

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene



Jahresbericht 2013

Auftraggeber:

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

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

Auftragnehmer:

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



und

Institut für Agrarökologie und Biodiversität (IFAB), Mannheim
Böcklinstr. 27, D-68163 Mannheim
Bearbeiter: Richard Bleil, Dr. Rainer Oppermann, Jessica Gelhausen
E-Mail: oppermann@ifab-mannheim.de



Februar 2014

Inhalt

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	3
TABELLENVERZEICHNIS	6
1 EINFÜHRUNG	7
2 HINTERGRUND DES PROJEKTES	8
2.1 DIE BEDEUTUNG VON INSEKTEN IN DER AGRARLANDSCHAFT	8
2.2 DIE AKTUELLE SITUATION DER BESTÄUBER	8
2.3 BLÜHSTREIFEN UND BLÜHFLÄCHEN IN DER AGRARLANDSCHAFT.....	9
3 METHODIK	11
3.1 DIE LANDWIRTSCHAFTLICHEN BETRIEBE.....	12
3.1.1 <i>Betrieb 1: Der Birkenhof/ Rheinmünster</i>	12
3.1.2 <i>Betrieb 2: Der Bolzhof/ Dettenheim</i>	13
3.2 DIE VERSUCHSGEBIETE.....	14
3.3 LANDSCHAFTSAUSSTATTUNG DER VERSUCHSGEBIETE	15
3.4 ÖKOLOGISCHE AUFWERTUNG DURCH BLÜHFLÄCHEN UND BEE BANKS	18
3.4.1 <i>Herbstaussaaten</i>	19
Herbstaussaat 2012.....	19
Frühjahrsaussaat 2013	21
Herbstaussaat 2013.....	23
3.4.2 <i>Bee banks</i>	24
3.5 DIE ERFASSUNG DER INDIKATORARTEN.....	25
3.6 VEGETATIONSKUNDLICHE ERFASSUNGEN IN DEN BLÜHFLÄCHEN	26
4 ERGEBNISSE	27
4.1 DIE LANDSCHAFTSAUSSTATTUNG DER VERSUCHSGEBIETE	27
4.1.1 <i>Übersicht der Landschaftsausstattung</i>	27
4.1.2 <i>Landschaftselemente</i>	31
4.1.3 <i>Acker-, Grünland- und Brachflächen</i>	36
4.1.4 <i>Ökologische Wertigkeit der Landwirtschaftlichen Flächen</i>	39
4.2 DAS BLÜTENANGEBOT AUF DEN BLÜHFLÄCHEN.....	43
4.2.1 <i>Herbstaussaat 2012</i>	43
4.2.2 <i>Frühjahrsaussaat 2013</i>	48
4.3 WILDBIENEN	57
4.3.1 <i>Wildbienen bei Dettenheim</i>	57
Wildbienen - Artenzahlen bei Dettenheim	57
Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Dettenheim	58

Wildbienen - Individuenzahlen bei Dettenheim.....	60
Wildbienen - Individuenzahlen der Rote-Liste-Arten bei Dettenheim.....	61
Wildbienen - Blütenbesuch bei Dettenheim	63
Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Dettenheim	64
Wildbienen - Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten bei Dettenheim	66
Wildbienen - Nestbeobachtungen bei Dettenheim.....	68
4.3.2 Wildbienen bei Rheinmünster	69
Wildbienen - Artenzahlen bei Rheinmünster.....	69
Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Rheinmünster	69
Wildbienen - Individuenzahlen bei Rheinmünster.....	71
Wildbienen - Individuenzahlen der Rote-Liste-Arten bei Dettenheim.....	72
Wildbienen - Blütenbesuch bei Rheinmünster.....	74
Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Rheinmünster.....	75
Wildbienen - Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten bei Rheinmünster.....	76
Wildbienen - Nestbeobachtungen bei Rheinmünster	78
4.4 SCHMETTERLINGE	78
4.4.1 Schmetterlinge - Artenzahlen bei Dettenheim.....	78
Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Dettenheim	80
4.4.2 Schmetterlinge – Artenzahlen bei Rheinmünster	82
Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Rheinmünster	84
4.5 INSEKTEN IN LUFTEKLEKTOREN.....	85
4.5.1 Insekten in Lufteklektoren bei Dettenheim.....	85
4.5.2 Insekten in Lufteklektoren bei Rheinmünster	86
5 VERGLEICH DER ERGEBNISSE 2013 MIT DEN ERGEBNISSEN DER VORJAHRE.....	87
5.1 LANDSCHAFTSAUSSTATTUNG	87
5.2 WILDBIENEN	87
5.3 SCHMETTERLINGE	89
5.4 LUFTEKLEKTOREN	89
6 AUSBLICK 2014.....	90
7 ZUSAMMENFASSUNG.....	91
8 LITERATUR	93
ANHANG	94

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Blühender Wegrand.	7
Abbildung 2: Wildbiene und Tagfalter.	9
Abbildung 3: Esparsette, Klatschmohn, Sumpfschwebfliege auf Kornblume.	10
Abbildung 4: Intensiver Ackerbau in den Versuchsgebieten.	11
Abbildung 5: Lage der beiden Versuchsbetriebe in Baden-Württemberg.	12
Abbildung 6: Die Versuchsgebiete des Birkenhofes bei Rheinmünster-Schwarzach.	13
Abbildung 7: Die Versuchsgebiete des Bolzhofes in Dettenheim.	14
Abbildung 8: Beispiel für Transektbegehungen in Ackerflächen.	17
Abbildung 9: Beispiel für Transektbegehung in Grünlandflächen.	18
Abbildung 10: Blühfläche.	19
Abbildung 11: Herbstsaat 2012 im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster.	20
Abbildung 12: Herbstsaat 2012 im Maßnahmengebiet des Bolzhofes / Dettenheim.	21
Abbildung 13: Frühjahrsaat 2013 im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster.	22
Abbildung 14: Frühjahrsaat 2013 im Maßnahmengebiet des Bolzhofes / Dettenheim.	23
Abbildung 15: Herbstsaat 2013 im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster.	24
Abbildung 16: Bee bank auf einer Maßnahmenfläche des Bolzhofs / Dettenheim.	24
Abbildung 17: Aufgestellte Nisthilfen.	25
Abbildung 18: Einige Pflanzenarten aus den verschiedenen Mischungen.	26
Abbildung 19: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Birkenhof / Rheinmünster.	28
Abbildung 20: Landschaftsausstattung des Maßnahmengebiets – Birkenhof / Rheinmünster.	29
Abbildung 21: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Bolzhof / Dettenheim.	29
Abbildung 22: Landschaftsausstattung des Maßnahmengebiets – Bolzhof / Dettenheim.	30
Abbildung 23: Landschaftselemente.	31
Abbildung 24: Unbefestigte Wege.	32
Abbildung 25: Landschaftselemente im Maßnahmengebiet des Birkenhofs / Rheinmünster.	32
Abbildung 26: Landschaftselemente im Kontrollgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster.	33
Abbildung 27: Landschaftselemente im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim.	33
Abbildung 28: Landschaftselemente im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim.	34
Abbildung 29: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen – Birkenhof / Rheinmünster, Maßnahmengebiet.	34
Abbildung 30: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen – Birkenhof / Rheinmünster, Kontrollgebiet.	35
Abbildung 31: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen – Bolzhof / Dettenheim, Maßnahmengebiet.	35

Abbildung 32: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen – Bolzhof / Dettenheim, Kontrollgebiet	36
Abbildung 33: Ackerkulturen im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2013.....	37
Abbildung 34: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2013.....	38
Abbildung 35: Ackerkulturen im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2013.....	38
Abbildung 36: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2013.....	39
Abbildung 37: Kennarten auf Ackerflächen: Wolfsmilch und Erdrauch.....	40
Abbildung 38: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim.....	40
Abbildung 39: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim.....	41
Abbildung 40: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster.....	41
Abbildung 41: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Kontrollgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster.....	42
Abbildung 42: Entwicklung der Herbstsaatfläche beim Bolzhof (Leguminosen-Mischung) im Jahresverlauf.....	44
Abbildung 43: Mehrjährige Mischung „Blühende Landschaft Süd“ im ersten Standjahr nach der Herbstsaat.....	45
Abbildung 44: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Kreuzblütlermischung (Bolzhof / Dettenheim).....	45
Abbildung 45: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Leguminosenmischung (Bolzhof / Dettenheim).....	46
Abbildung 46: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Blühende Landschaft Süd (Bolzhof / Dettenheim).....	46
Abbildung 47: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Kreuzblütlermischung (Birkenhof / Rheinmünster).....	47
Abbildung 48: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Leguminosenmischung (Birkenhof / Rheinmünster).....	47
Abbildung 49: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Blühende Landschaft Süd (Birkenhof / Rheinmünster).....	48
Abbildung 50: Frühjahrseinsaatflächen.....	49
Abbildung 51: Vegetationszusammensetzung der Biogas-Mischung (Bolzhof / Dettenheim).....	50
Abbildung 52: Vegetationszusammensetzung der Göttinger Mischung (Fläche 2, Bolzhof / Dettenh.)	50
Abbildung 53: Vegetationszusammensetzung der Göttinger Mischung (Fläche 5, Bolzhof / Dettenh.)	51
Abbildung 54: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Fläche 1, Bolzhof / Dettenheim).	51
Abbildung 55: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Fläche 7, Bolzhof / Dettenheim).	52

Abbildung 56: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Fläche 9, Bolzhof / Dettenheim).	52
Abbildung 57: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen a (Bolzhof / Dettenheim).	53
Abbildung 58: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen b (Bolzhof / Dettenheim).	53
Abbildung 59: Vegetationszusammensetzung der Biogas-Mischung (Fläche 1, Birkenhof / Rheinm.).	54
Abbildung 60: Vegetationszusammensetzung der Biogas-Mischung (Fläche 3, Birkenhof / Rheinm.).	54
Abbildung 61: Vegetationszusammensetzung der Göttinger Mischung (Birkenhof / Rheinmünster).	55
Abbildung 62: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Birkenhof / Rheinmünster).	55
Abbildung 63: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen a (Birkenhof / Rheinm.).	56
Abbildung 64: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen b (Birkenhof / Rheinm.).	56
Abbildung 65: Wildbienen - durchschnittliche Artenzahl je Probestfläche bei Dettenheim	58
Abbildung 66: Wildbienen - Artenzahl der Roten- und der Vorwarnliste für D bei Dettenheim	59
Abbildung 67: Wildbienen - Artenzahl der Roten und der Vorwarnliste für BW bei Dettenheim	60
Abbildung 68: Wildbienen - Durchschnittliche Individuenzahl je Probestfläche bei Dettenheim	61
Abbildung 69: Wildbienen - Durchschnittliche Artenzahl je Probestfläche bei Rheinmünster.	69
Abbildung 70: Wildbienen - Zahl an Arten der Roten- und der Vorwarnliste für D bei Rheinmünster	70
Abbildung 71: Wildbienen - Zahl an Arten der Roten- und der Vorwarnliste für BW bei Rheinm.	71
Abbildung 72: Wildbienen - Durchschnittliche Individuenzahl je Probestfläche bei Rheinmünster	72
Abbildung 73: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Dettenheim	79
Abbildung 74: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Rheinmünster	83
Abbildung 75: Mengenverhältnisse der in Luftklektoren gefangenen Fluginsekten bei Dettenheim	85
Abbildung 76: Mengenverhältnisse der in Luftklektoren gefangenen Fluginsekten bei Rheinm.	86

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Übersicht über die Flächengröße der Versuchsgebiete	15
Tabelle 2: Schema zur Kartierung der Versuchsgebiete und der Pufferzonen.	16
Tabelle 3: Übersicht über die Herbstsaat-Flächen 2012 auf beiden Betrieben	20
Tabelle 4: Gesamtflächengrößen und Saatstärken der Blühflächen, Frühljahrsaat 2013	22
Tabelle 5: Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete (Anteil der Flächentypen in %).....	27
Tabelle 6: Landschaftsausstattung der Pufferzonen (Anteil der Flächentypen in %).....	28
Tabelle 7: Anteil der Ackerkulturen in Prozent an der Gesamtackerfläche im Jahr 2013	37
Tabelle 8: Acker- und Grünlandkennarten auf beiden Betrieben im Jahr 2013	42
Tabelle 9: Anteile (in %) der Anzahl der Kennarten auf Acker-, Grünland- und Brachflächen in den Versuchsgebieten und Pufferzonen im Jahr 2013.	43
Tabelle 10: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Wildbienenarten in den Blühflächen bei Dettenheim	61
Tabelle 11: Individuenzahlen und RL-Status von Wildbienenarten der Roten Liste bei Dettenheim....	62
Tabelle 12: Bei Dettenheim in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche von Wildbienen	64
Tabelle 13: Bei Dettenheim festgestellte Nahrungsspezialisten unter den Wildbienen	66
Tabelle 14: Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten im Maßnahmengebiet bei Dettenheim	67
Tabelle 15: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Wildbienenarten in den Blühflächen bei Rheinmünster.....	72
Tabelle 16: Individuenzahlen und RL-Status von Wildbienenarten der Roten Liste bei Rheinmünster	73
Tabelle 17: Bei Rheinmünster in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche von Wildbienen	74
Tabelle 18: Bei Rheinmünster festgestellte Nahrungsspezialisten unter den Wildbienen	76
Tabelle 19: Bei Rheinmünster nachgewiesene Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten.....	76
Tabelle 20: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmengebiet bei Dettenheim.....	79
Tabelle 21: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Dettenheim.....	81
Tabelle 22: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmengebiet bei Rheinmünster	83
Tabelle 23: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Rheinmünster.....	84

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 an zwei Standorten mit sehr intensivem Ackerbau und einer ausgeräumten Agrarlandschaft ökologische Aufwertungsmaßnahmen durchgeführt und deren Auswirkung auf verschiedene Wildinsekten (Bienen, Tagfalter) untersucht. Dazu werden Blühflächen angesät und 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.



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 (Galai 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.

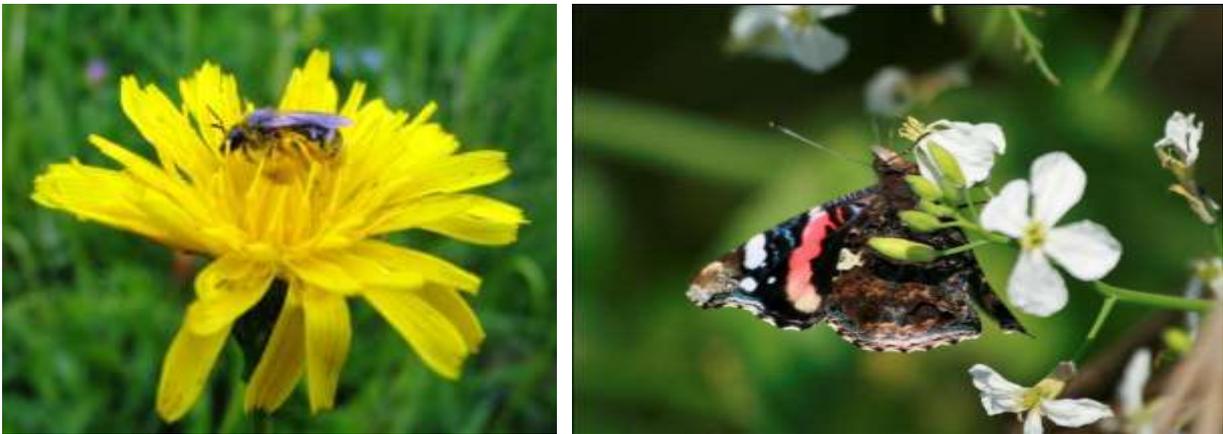


Abbildung 2: Die Lebensbedingungen von Wildinsekten wie Wildbienen und Schmetterlingen können durch ökologische Aufwertungsmaßnahmen wie z.B. Blühstreifen in der Agrarlandschaft aufgewertet werden.

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 zwei Gruppen unterschieden werden, einjährige und mehrjährige Mischungen. Die einjährigen Mischungen werden in der Regel Anfang Mai ausgesät und bleiben den Rest des Jahres auf den Flächen stehen. Die mehrjährigen Mischungen werden im Frühjahr oder Herbst ausgesät und bleiben in den meisten Fällen fünf Jahre stehen. Blühstreifen in der Landwirtschaft werden in der Regel über die Agrarumweltprogramme der Länder umgesetzt. Dadurch erklärt sich die Konzeption der meisten mehrjährigen Mischungen für eine Standdauer von 5 Jahren – dies entspricht dem Förderzeitraum der Agrarumweltmaßnahmen.

Eine geeignete und standortangepasste Saatmischung sollte folgende Anforderungen erfüllen:

- Auswahl standortangepasster Pflanzenarten
- Langandauerndes Blühangebot über die gesamte Vegetationszeit (zeitliches Mosaik)
- Große Blühvielfalt, um den Ansprüchen möglichst vieler Bestäuber gerecht zu werden
- 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 Herbst 2013 verschiedene einjährige und eine mehrjährige Mischung angesät.

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



Abbildung 3: Eparsette (links), Klatschmohn mit weißen Flecksaftmalen (rechts oben), Sumpfschwebfliege (*Helophilus spec.*) auf Kornblume (rechts unten).

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 2013 im vierten 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 Einsaat von verschiedenen Blütmischungen ökologisch aufgewertet (Maßnahmensgebiet), während im zweiten Gebiet keinerlei Aufwertungsmaßnahmen durchgeführt wurden (Kontrollgebiet). Die Aufwertungsmaßnahmen in den Maßnahmensgebieten nahmen jeweils einen Umfang von 10 % der landwirtschaftlichen Flächen ein. Die Maßnahmen setzten sich hierbei aus Blühstreifen/-flächen und „beebanks“ zusammen.

In beiden Gebieten wurde das Vorkommen der Indikatortaxa Wildbienen und Schmetterlinge kartiert und miteinander verglichen, um Rückschlüsse auf den Einfluss der Aufwertungsmaßnahmen 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).

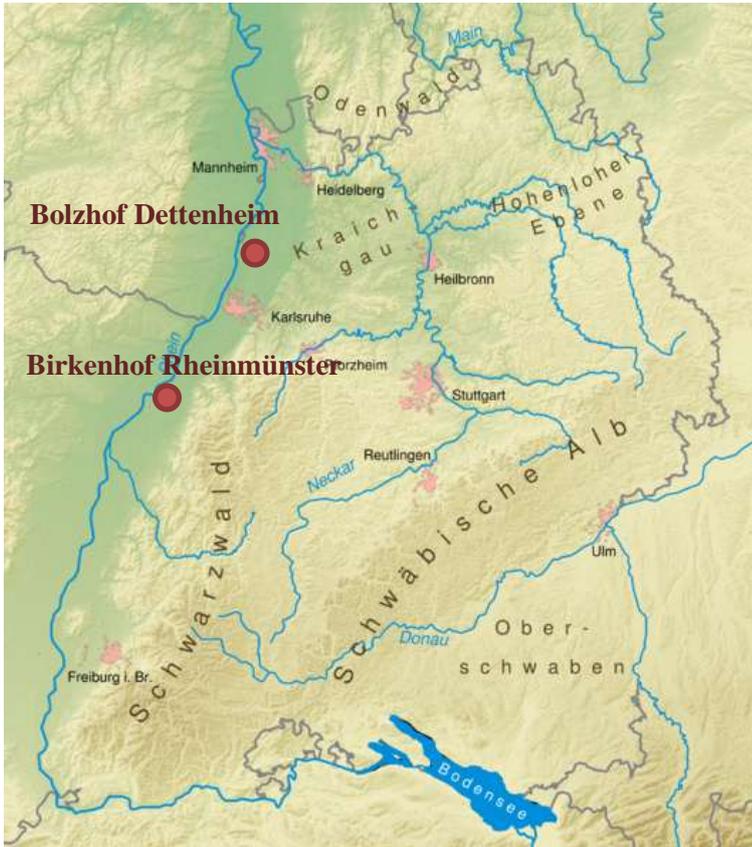


Abbildung 5: Lage der beiden Betriebe in Baden-Württemberg. Bildquelle: Wikimedia

3.1.1 Betrieb 1: Der Birkenhof / Rheinmünster

Die für das Projekt nutzbaren Flächen des Birkenhofes von Herrn Graf liegen auf Gemarkung der Gemeinde Rheinmünster in unmittelbarer Rheinnähe (Abbildung 6). Die Landschaft ist weitestgehend ausgeräumt und wird intensiv bewirtschaftet. Die vorherrschende Ackerkultur ist Mais. Die Schläge erreichen nur selten Größen von deutlich über einem Hektar, die mittlere Schlaggröße (Median) liegt bei 0,76 ha (innerhalb der Versuchsgebiete). 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 (S. 27 ff.) 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.

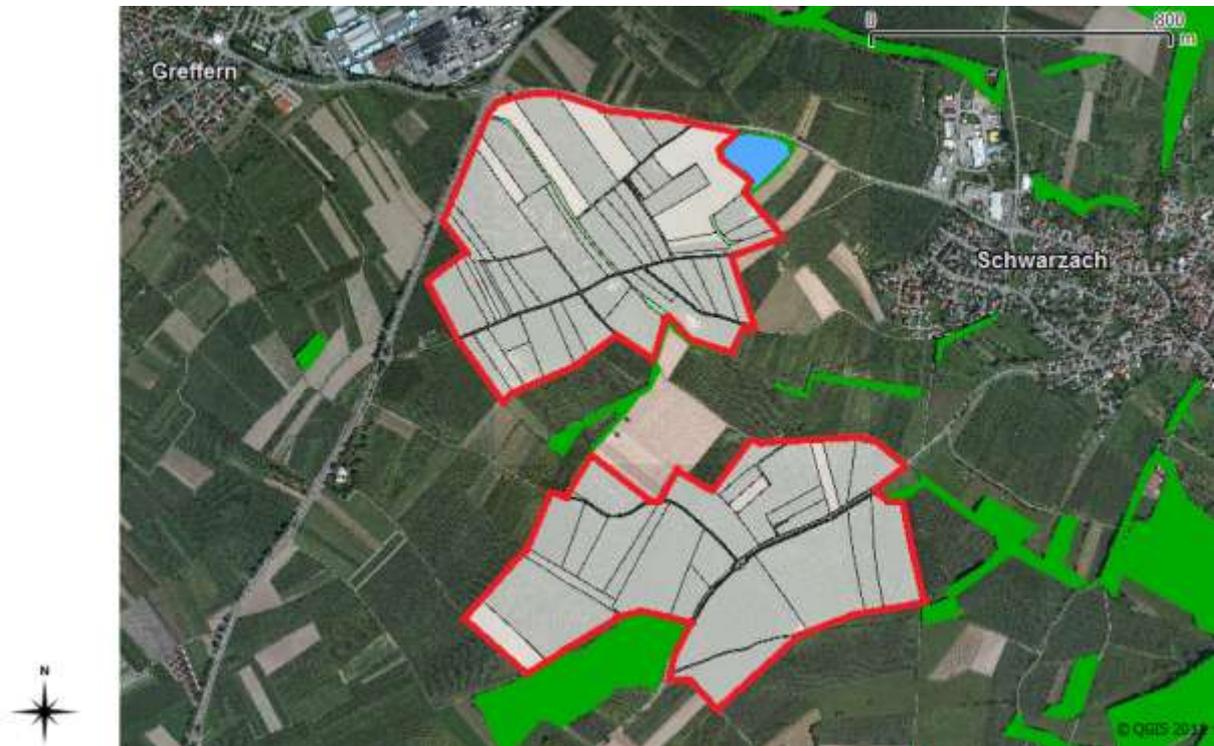


Abbildung 6: Die Versuchsgebiete des Birkenhofs bei Rheinmünster-Schwarzach. Die rot umrahmten Flächen zeigen die beiden Versuchsgebiete, oben das Maßnahmengbiet, unten das Kontrollgebiet. Die Landschaft ist stark ausgeräumt. Es finden sich nur wenige Waldflächen und Gehölze in unmittelbarer Nähe der Versuchsgebiete (grüne Flächen). Das obere Versuchsgebiet grenzt an einen kleinen Baggersee (hellblaue Fläche).

3.1.2 Betrieb 2: Der Bolzhof / Dettenheim

Der Betrieb von Herrn Gernot Bolz liegt etwas außerhalb der Gemeinde Dettenheim, in unmittelbarer Nähe des Rheins (Abbildung 7). 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 deutlich über einem Hektar; die mittlere Schlaggröße (Median) liegt bei 1,47 ha (innerhalb der Versuchsgebiete). 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 7: Die Versuchsgebiete des Bolzhofs in Dettenheim. Die rot umrahmten Flächen zeigen die beiden Versuchsgebiete; links das Kontrollgebiet, rechts das Maßnahmengbiet. Beide Gebiete sind teilweise von Wald, Gehölzen und verbuschten Seggenrieden (grüne Flächen) umschlossen. Die Region ist durch ihre Rheinnähe und den damit zusammenhängenden Gewässerreichtum (hellblaue Flächen) geprägt. Die Lage des Bolzhofes ist mit einem roten Punkt gekennzeichnet.

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	50,5	50,7	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. Die Bewertung der einzelnen Landschaftsteile fand durch eine subjektive optische Beobachtung im Feld statt. Eine genauere Erläuterung der einzelnen Flächentypen und Kategorien findet 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"> - Mais - Weizen - Gerste - Hafer - Roggen - Topinambur - Zuckerrüben - Kürbisse - Spargel - Portulak 	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
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 	-

In den Jahren 2011 bis 2013 wurden die Landschaftselemente jeweils nach 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 zwischen Mai und August die Ausstattung mit Ackerwildkräuter- bzw. Grünlandkennarten aufgenommen. In Ackerflächen wurde hierzu 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) (Abbildung 8).



Abbildung 8: Beispiel für die Transektbegehungen der beiden in Gelb dargestellten Ackerflächen (Ausschnitt Maßnahmensgebiet Rheinmünster). Auf jeder Ackerfläche wurden drei Transekte (T1 bis T3) abgegangen und die Kennarten der Ackerwildkräuter aufgenommen.

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 (Abbildung 9). Bei keiner der vorhandenen Grünlandflächen betrug die Länge der Diagonale mehr als 160m. Daher wurde hier die gesamte Diagonale als Transekt gewählt, abgegangen und dabei auf Kennarten hin untersucht.

Die Kennartenkataloge befinden sich im Anhang

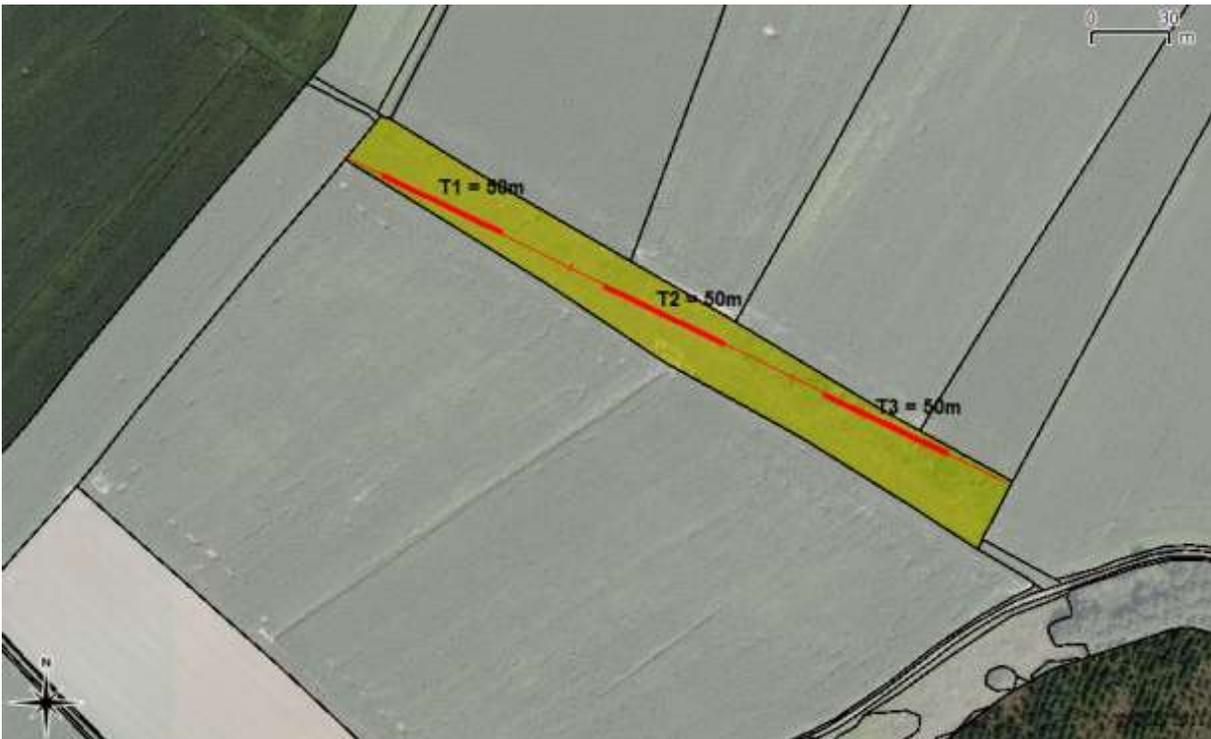


Abbildung 9: Beispiel für die Transektbegehung der in Gelb dargestellten Grünlandfläche (Ausschnitt Kontrollgebiet Rheinmünster). Auf der Brachfläche wurden drei Transekte (T1 bis T3) à 50 m abgegangen und die Kennarten aufgenommen.

3.4 Ökologische Aufwertung durch Blühflächen und bee banks

Im Jahr 2011 wurden erstmals alle Blühflächen der Maßnahmegebiete im Frühjahr (Anfang Mai) mit vier einjährigen Mischungen eingesät. Die Gesamtfläche der Blühflächen betrug hierbei in den einzelnen Versuchsgebieten jeweils ca. 5 ha. Im Herbst 2011 wurden einige dieser Flächen umgebrochen und es erfolgte eine Herbstaussaat von zwei verschiedenen Mischungen. Die übrigen Blühflächen blieben über den Winter bestehen und wurden im Frühjahr 2012 erneut eingesät. Im Herbst 2012 wurden wiederum auf jeweils drei Flächen Herbstaussaaten eingebracht. Die restlichen Flächen wurden im Frühjahr 2013 eingesät. Hierbei wurden anhand von Erfahrungen aus den Vorjahren zum Teil neu zusammengestellte Saatmischungen verwendet. Im Folgenden wird die Anlage der Blühflächen näher erläutert.



Abbildung 10: Blühflächen bieten durch ihre Vielfalt an unterschiedlichen Nektar- und Pollenpflanzen Nahrung für zahlreiche Wildinsekten.

3.4.1 Herbstsaussaaten

Seit 2011 wurde ein Teil der Flächen bereits im Herbst mit dafür geeigneten Mischungen eingesät. Hierdurch sollte zum einen bereits ab März/April vor der darauffolgenden Frühljahrsaussaat ein besseres Nahrungsangebot für Insekten zur Verfügung gestellt werden. Zum anderen sollte durch die Herbstsaussaaten eine bessere Unterdrückung der auf den Flächen häufig vorkommenden frühjahrskeimenden Unkräuter wie Zurückgebogener Amarant (*Amaranthus retroflexus*) oder Gänsefuß-Arten (*Chenopodium spec.*) erreicht werden.

Herbstsaussaat 2012

Die Herbstsaussaat im September 2012 fand bei beiden Betrieben auf jeweils drei Maßnahmenflächen statt (Abbildung 11, Abbildung 12). Eine Übersicht über Flächen und Saatstärken der Herbstsaussaat 2012 gibt Tabelle 3. Es wurden pro Betrieb drei unterschiedliche Mischungen ausgebracht. Dabei handelte es sich um:

- Eine Brassicaceen-Mischung (Kreuzblütler extra)
- Eine Leguminosen-Mischung (Leguminosen extra)
- Die mehrjährige Blümmischung „Blühende Landschaft Süd“

Eine detaillierte Zusammensetzung aller Mischungen ist im Anhang aufgeführt.

Tabelle 3: Übersicht über die Herbstsaat-Flächen 2012 auf beiden Betrieben

Betrieb		Birkenhof /Rheinmünster	Bolzhof / Dettenheim
Aussattermin		September 2012	September 2012
Gesamtfläche		0,89 ha	0,97 ha
Leguminosen extra	Fläche	0,27 ha	0,25 ha
	Saatstärke	50 kg / ha	
Kreuzblütler extra	Fläche	0,42 ha	0,5 ha
	Saatstärke	10 kg / ha	
Blühende Landschaft Süd	Fläche	0,2 ha	0,22 ha
	Saatstärke	10 kg / ha	

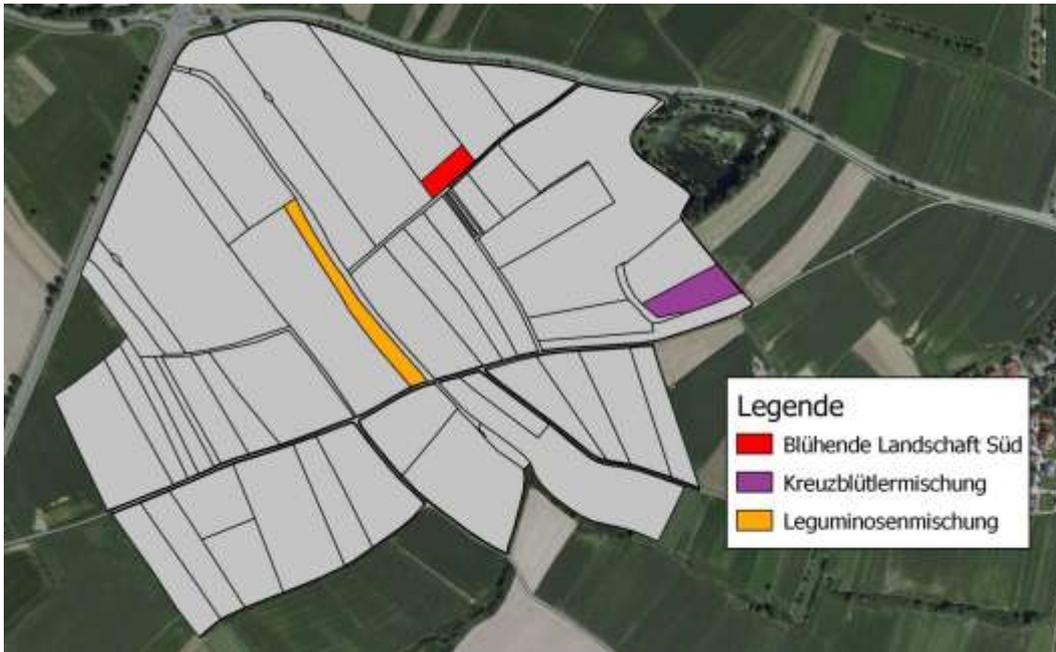


Abbildung 11: Herbstsaat 2012 im Maßnahmensgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster

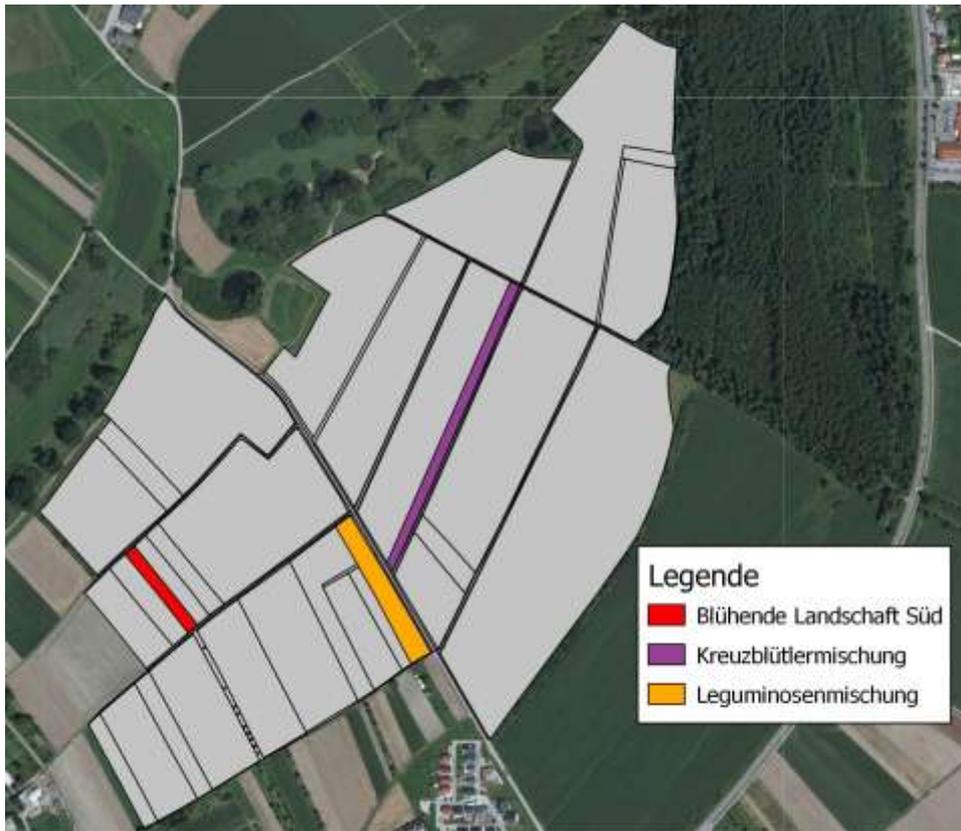


Abbildung 12: Herbstsaussaat 2012 im Maßnahmensgebiet des Bolzhofes / Dettenheim

Frühjahrsaussaat 2013

Auf den übrigen Maßnahmenflächen wurden im Mai 2013 mehrere einjährige Mischungen ausgesät, die z.T. anhand der Erkenntnisse aus den vorangegangenen Jahren bezüglich Attraktivität für Wildbienen optimiert wurden. Zusätzlich wurde probeweise eine mehrjährige Biogas-Mischung angesät.

Einen Überblick über die Gesamtflächen, auf denen die einzelnen Mischungen bei den beiden Betrieben ausgesät wurden, gibt Tabelle 4. Die räumliche Verteilung der Mischungen auf den einzelnen Parzellen ist in Abbildung 13 und Abbildung 14 dargestellt. Die genaue Zusammensetzung der Mischungen findet sich im Anhang.

Tabelle 4: Gesamtflächengrößen und Saatstärken der Blühflächen, Frühlingsaussaat 2013

Betrieb		Birkenhof / Rheinmünster	Bolzhof / Dettenheim
Aussattermin		28. Mai 2013	06. Mai 2013
Gesamtfläche		3,94 ha	3,85 ha
Biogas	Fläche	0,74 ha	0,33 ha
	Saatstärke	10 kg / ha	
Göttinger Mischung	Fläche	0,9 ha	0,53 ha
	Saatstärke	7 kg / ha	
IFAB I	Fläche	1,25 ha	0,75 ha
	Saatstärke	10 kg / ha	
Wildbienen a	Fläche	0,62 ha	0,75 ha
	Saatstärke	20 kg / ha	
Wildbienen b	Fläche	0,68 ha	0,75 ha
	Saatstärke	20 kg / ha	

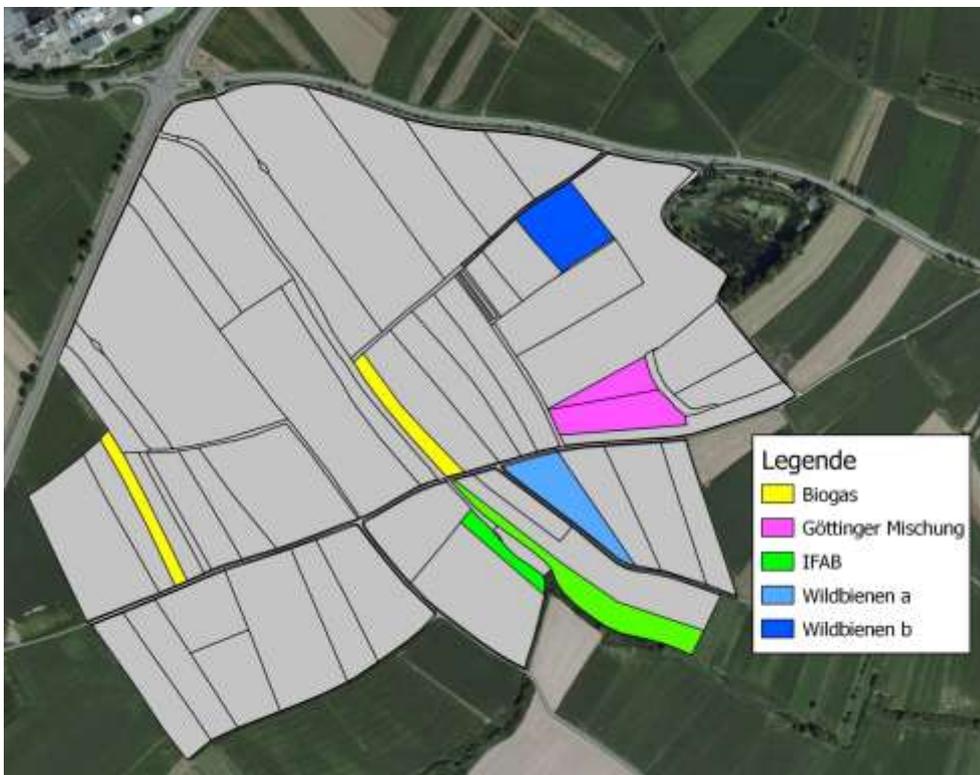


Abbildung 13: Frühlingsaussaat 2013 im Maßnahmensgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster

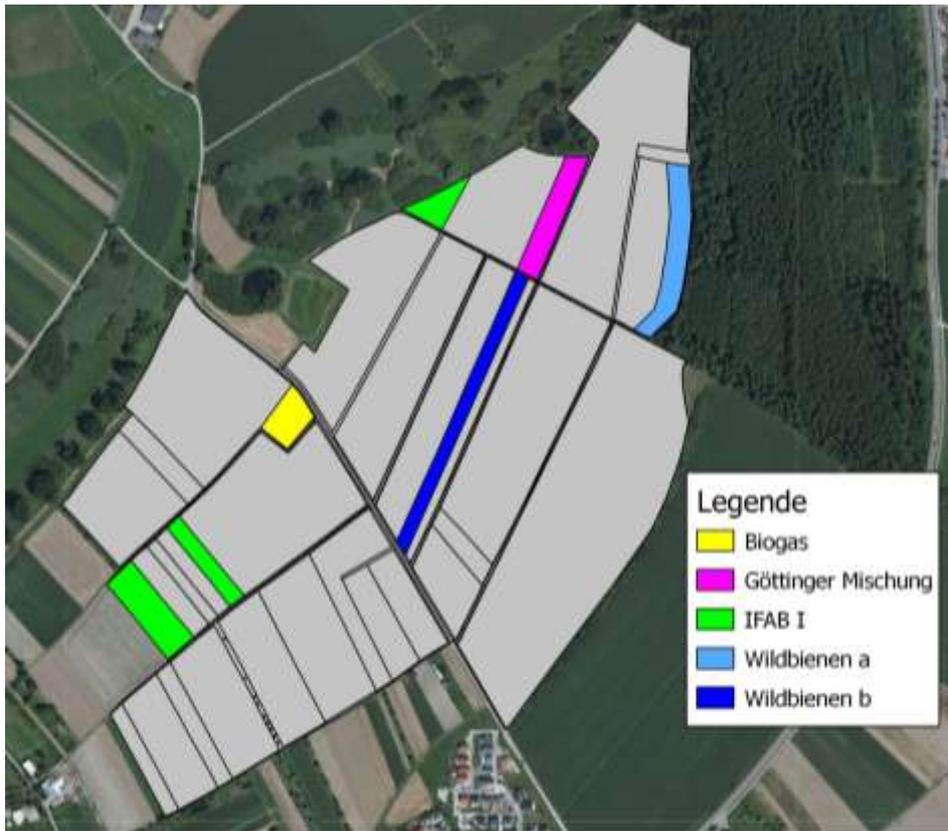


Abbildung 14: Frühljahrsaussaat 2013 im Maßnahmengbiet des Bolzhofes / Dettenheim

Herbstaussaat 2013

Aufgrund der positiven Erfahrungen mit den im Herbst 2012 ausgesäten Flächen, bezüglich deren Auf-
laufens, Unkrautunterdrückung und Blütenangebots im zeitigen Frühjahr, wurde beschlossen, künftig
verstärkt mit Herbstaussaaten zu arbeiten. Auf dem Birkenhof /Rheinmünster wurden alle Flächen bis
auf eine für das Projektjahr 2014 bereits in der ersten Oktoberwoche 2013 eingesät. Bei der nicht ein-
gesäten Fläche wurde die bereits bestehende und gut aufgelaufene mehrjährige Mischung „Blühende
Landschaft Süd“ belassen und ein Mulchschnitt im Spätjahr durchgeführt. Auf dem Bolzhof konnte die
geplante Herbstaussaat wegen zu schlechter Wetter- und damit Bodenbedingungen im möglichen Aus-
saatzeitraum nicht durchgeführt werden. Hier werden die betroffenen Flächen erst im Frühjahr bestellt
werden können.

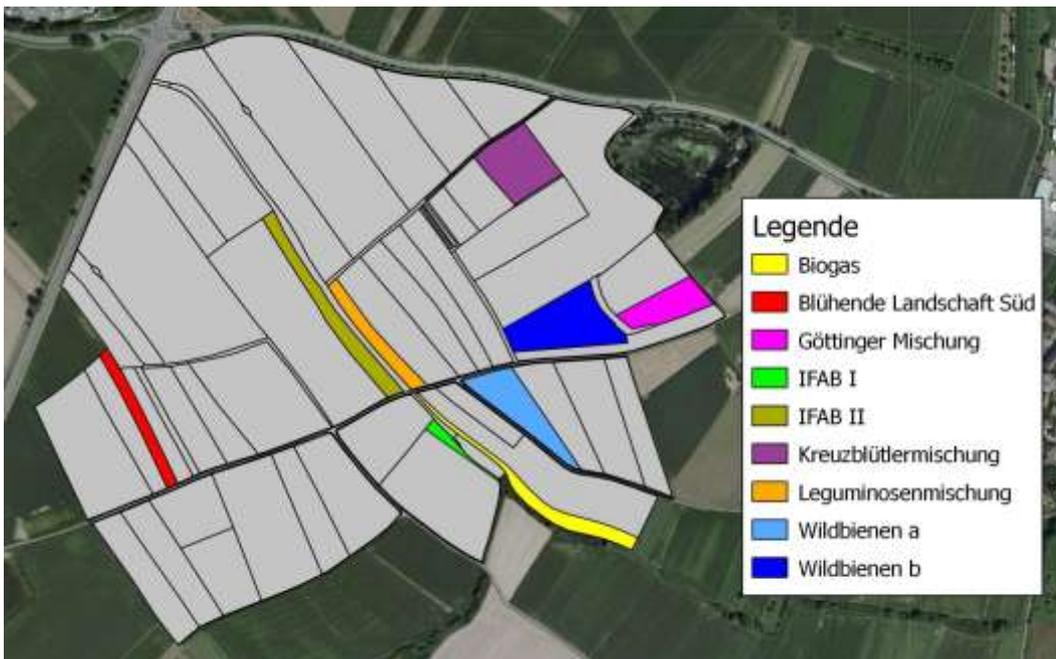


Abbildung 15: Herbstsaat 2013 im Maßnahmengbiet des Birkenhofes / Rheinmünster

3.4.2 Bee banks

Nachdem die bee banks, die 2011 bzw. 2012 angelegt wurden leicht erodiert und stark überwachsen waren, wurden Im Frühjahr 2013 neue bee banks angelegt. Dabei handelt es sich um Erdwälle, ähnlich den Erddämmen beim Kartoffel- und Spargelanbau. Sie werden nicht eingesät, jedoch zeigen sie eine natürliche Verunkrautung (Abbildung 16). Die bee banks trocknen schneller ab als der plane Ackerboden, sind somit besser grabbar, erwärmen sich schneller und eignen sich daher besser als Nistplatz für bodennistende Wildbienen. Die diesjährigen bee banks wurden versuchsweise statt wie ursprünglich 30 - 50 cm nun 80 - 100 cm hoch mit dem Frontlader aufgeschüttet. Die Seitenwände wurden dabei mit der Schaufel angeedrückt Die Länge der aufgeschütteten Wälle betrug 10 - 20 m



Abbildung 16: Anlage einer bee bank auf einer Maßnahmenfläche des Bolzhofs / Dettenheim vor der Frühljahrs-
aussaat 2013 (links). Bee bank mit natürlicher Verunkrautung im Mai (rechts).

3.5 Die Erfassung der Indikatorarten

Schmetterlinge und Wildbienen wurden im Zeitraum von Mai bis August 2013 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 begangen. Zusätzlich zu den Sichtfängen in den Probeflächen wurden die „bee banks“ nach Nestern von Wildbienen abgesucht.

Als weitere Methodik zur Ermittlung möglicher aufgrund der Aufwertungsmaßnahmen sich einstellender Unterschiede zwischen Maßnahmen- und Kontrollgebiet hinsichtlich der Wildbienenbestände wurden zwei Typen von Nisthilfen für Insekten eingesetzt (Abbildung 17). Zum einen Holzklötze mit Bohrungen verschiedenen Durchmessers (2 bis 10 mm), zum anderen Nistkästen mit abnehmbarer Holzfront in deren Bohrungen Plexiglasröhren stecken (lichte Weite 6 bzw. 8 mm). Dadurch war es möglich zu ermitteln, ob Nester von Wildbienen oder Wespen angelegt und wie viele Brutzellen fertiggestellt wurden. Je Betrieb wurden Ende April in Kontroll- und Maßnahmengbiet an Baumpfählen mit einer Distanz von ca. 25 m zueinander jeweils drei Nisthilfen jeden Typs an Hecken- bzw. Waldrändern exponiert. Sie wurden im Herbst eingeholt, um die Zahl der belegten Brutröhren sowie bei den Kästen mit Plexiglasröhren die Zahl der Zellen zu ermitteln.

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



Abbildung 17: Auf den Maßnahmenflächen wurden zwei Nisthilfen-Typen aufgestellt: Nisthilfen mit abnehmbarer Front und Plexiglasröhren, die eine Kontrolle der Zahl verproviantierter Brutzellen ermöglichen (links Außenansicht und Mitte Plexiglasröhrchen mit Brutzellen) sowie Holz-Nisthilfen mit verschiedenen Bohrungen (2 bis 10 mm Durchmesser) (rechts).

3.6 Vegetationskundliche Erfassungen in den Blühflächen

Auf jeder Blühfläche wurde einmal im Jahr eine Vegetationskundliche Untersuchung durchgeführt. Dies geschah für die Herbstsaatungen am 12.06.2013 (Birkenhof / Rheinmünster) und am 18.06.2013 (Bolzhof / Dettenheim) und für die Frühlingssaatungen am 01.08.2013 (Bolzhof / Dettenheim) und 02.08.2013 (Birkenhof/ Rheinmünster). Dabei wurden auf Transekten von 50 m Länge alle vorkommenden Pflanzenarten und deren Blühstatus aufgenommen sowie die Häufigkeit im Bestand geschätzt. Zusätzlich wurde die Höhe und Schichtung des Gesamtbestandes sowie der Deckungsgrad der Saatmischung und der Unkräuter geschätzt.



Abbildung 18: Einige Arten aus den verschiedenen Mischungen, linke Seite: Phacelia und Malve (oben), Koriander (Mitte) und Inkarnatkllee (unten). Das rechte Foto zeigt die Tübinger Mischung.

4 Ergebnisse

4.1 Die Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete

4.1.1 Übersicht der Landschaftsausstattung

Die Versuchsgebiete liegen innerhalb einer sehr intensiv genutzten Agrarlandschaft. Der Anteil der Ackerflächen liegt innerhalb der Versuchsgebiete bei rund 95 % (Tabelle 5). Brachflächen konnten bei der Erhebung des Ausgangszustandes 2010 nur an einer Stelle des Versuchsgebietes in Rheinmünster gefunden werden. Sie machten hier 1,4 % der Kontrollgebietsfläche aus. In 2013 existierten keine Brachflächen mehr. Grünlandflächen waren ebenfalls nur mit einem untergeordneten prozentualen Anteil in den Versuchsgebieten (zwischen 0 und 0,4 %) zu finden, in den Pufferzonen lag ihr Anteil deutlich höher (zwischen 3,1 und 13,2 %).

Die Ausstattung mit Landschaftselementen ist in den Versuchsgebieten ebenfalls gering (zwischen 2,6 und 5,6 %). In den Pufferzonen ist sie deutlich höher (zwischen 24,9 und 72,4 %). Im Vergleich zu den Versuchsgebieten finden sich in den Pufferzonen somit wesentlich mehr naturnahe Strukturen. Insbesondere der hohe Anteil an Wald- und Hecken säumen in den Pufferzonen des Bolzhofs fällt auf (55,5 und 72 %). Die Agrarlandschaft, in der die Versuchsgebiete liegen zeichnet sich zwar durch eine sehr intensive Nutzung aus, kann jedoch nicht als völlig ausgeräumt gelten. Durch einige vorhandene Landschaftselemente und Grünlandflächen bestand von vorne herein ein gewisses Besiedlungspotential für die Blühflächen mit Wildinsekten.

Die Überprüfung der Landschaftsausstattung 2013 zeigte, dass sich zu den in den Vorjahren erfassten Daten nur geringfügige Veränderungen bei den Grünland- und Ackerflächen ergeben haben. Im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster wurde eine frühere Grünlandfläche umgebrochen und ackerbaulich genutzt. Eine weitere Grünlandfläche mit Obstbaumbestand im Pufferstreifen desselben Gebietes wurde zur Hälfte zu Ackerland umgebrochen. Im Pufferstreifen des Kontrollgebiets des Bolzhofes /Dettenheim wurde hingegen eine Ackerfläche zu Grünland umgewandelt.

Tabelle 5: Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete (Anteil der Flächentypen in %)

Betrieb	Birkenhof		Bolzhof	
	Maßnahmen- gebiet	Kontroll- gebiet	Maßnahmen- gebiet	Kontroll- gebiet
Ackerflächen	95.6	96.3	95.4	93.4
Grünlandflächen	0.0	0.0	0.3	0.4
Landschaftselemente	3.8	2.6	4.0	5.6
Straßen	0.5	1.1	0.4	0.6
Siedlung	0.0	0.0	0.0	0.0
Sonstige	0.0	0.0	0.0	0.0
Gesamtfläche (ha)	50.7	50.5	50.7	50.6

Tabelle 6: Landschaftsausstattung der Pufferzonen (Anteil der Flächentypen in %)

Betrieb	Birkenhof		Bolzhof	
	Maßnahmen- gebiet	Kontroll- gebiet	Maßnahmen- gebiet	Kontroll- gebiet
Ackerflächen	55.7	64.9	27.6	18.6
Grünlandflächen	4.1	3.1	13.2	7.3
Landschaftselemente	24.9	28.3	57.5	72.4
Straßen	15.2	3.7	1.3	1.6
Siedlung	0.0	0.0	0.4	0.0
Sonstige	0.0	0.0	0.0	0.1
Gesamtfläche (ha)	9.9	11.6	11.9	12.5

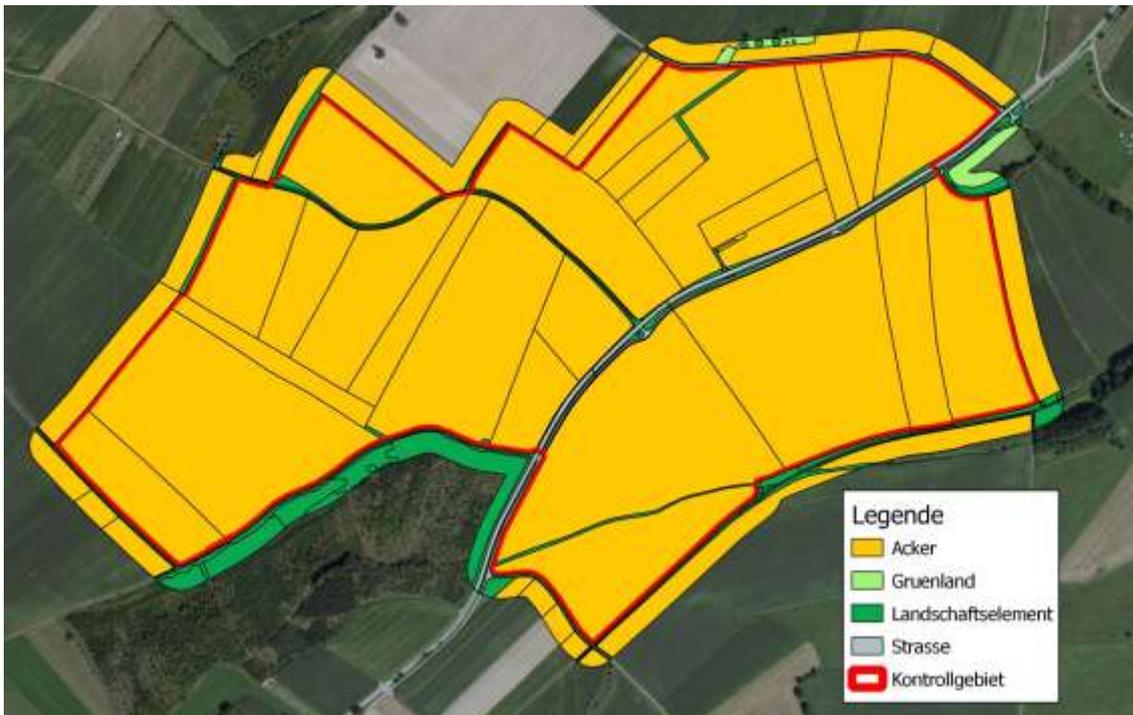


Abbildung 19: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Birkenhof / Rheinmünster



Abbildung 20: Landschaftsausstattung des Maßnahmensgebiets – Birkenhof / Rheinmünster



Abbildung 21: Landschaftsausstattung des Kontrollgebiets – Bolzhof / Dettenheim

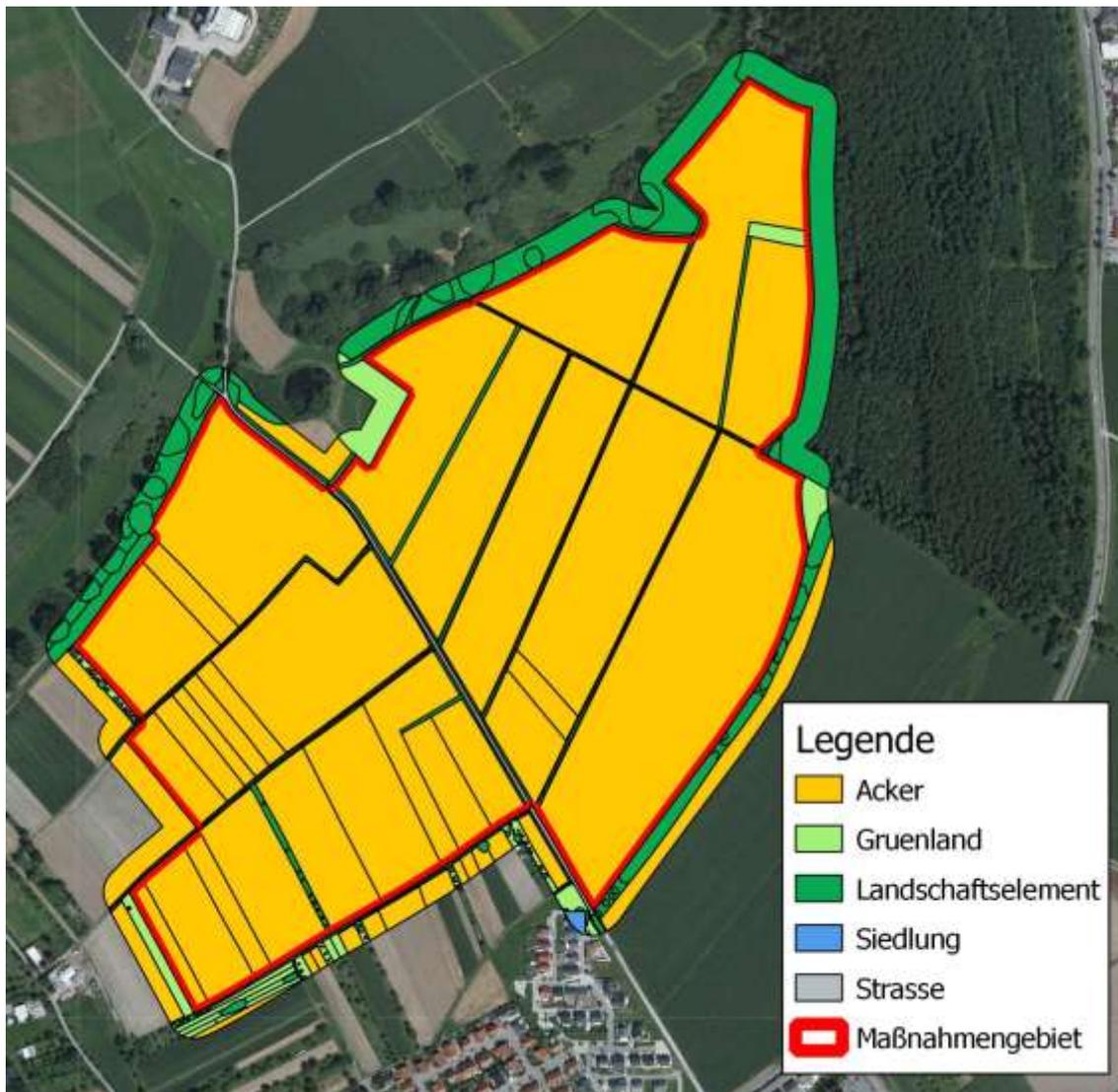


Abbildung 22: Landschaftsausstattung des Maßnahmensgebiets – Bolzhof / Dettenheim. Am Siedlungsrand haben sich durch den Bau einer neuen Straße geringfügige Änderungen ergeben, die in dieser Abbildung nicht berücksichtigt sind.



Abbildung 23: Entlang der Pufferzonen ist der Bestand an Landschaftselementen höher (links), während in den Versuchsfeldern selten Landschaftselemente wie z.B. Baumreihen zu finden sind (rechts.)

4.1.2 Landschaftselemente

Naturnahe Landschaftsstrukturen wie artenreiche, unbefestigte Wege sowie Baum- und Heckenstrukturen spielen eine wichtige Rolle als Nahrungs- Nist- und Überwinterungshabitate für verschiedene Insektenarten.

In den Versuchsgebieten waren strukturbildende Landschaftselemente (z.B. Bäume oder Gehölze) in deutlich geringerem Umfang vorhanden als „flächige“ Landschaftselemente (z.B. unbefestigte Wege, siehe Abbildung 25 bis Abbildung 28).

Eine Kartierung der unbefestigten Wege zeigte, dass nur wenige Flächen einen hohen Artenreichtum aufweisen. Auf den meisten Flächen waren keine oder kaum krautige Arten vorhanden, d.h. der Artenreichtum der Flächen ist größtenteils sehr gering (Abbildung 29 bis Abbildung 32). Aufgrund dessen stellen die unbefestigten Wege in ihrer Mehrheit nur minderwertige Habitate für Wildinsekten dar.

Generell wiesen die Versuchsgebiete eine relative Strukturarmut auf und es waren nur wenige artenreiche Landschaftselemente vorhanden, die Wildinsekten als Nahrungs- Nist- und Überwinterungshabitat zur Verfügung stehen. In den Pufferzonen waren deutlich mehr naturnahe Strukturelemente zu finden, welche teilweise sogar eine artenreiche Zusammensetzung an krautigen Pflanzen aufwiesen.



Abbildung 24: Die meisten unbefestigten Wege 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).



Abbildung 25: Landschaftselemente im Maßnahmensgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster. Die rote Linie zeigt die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone.

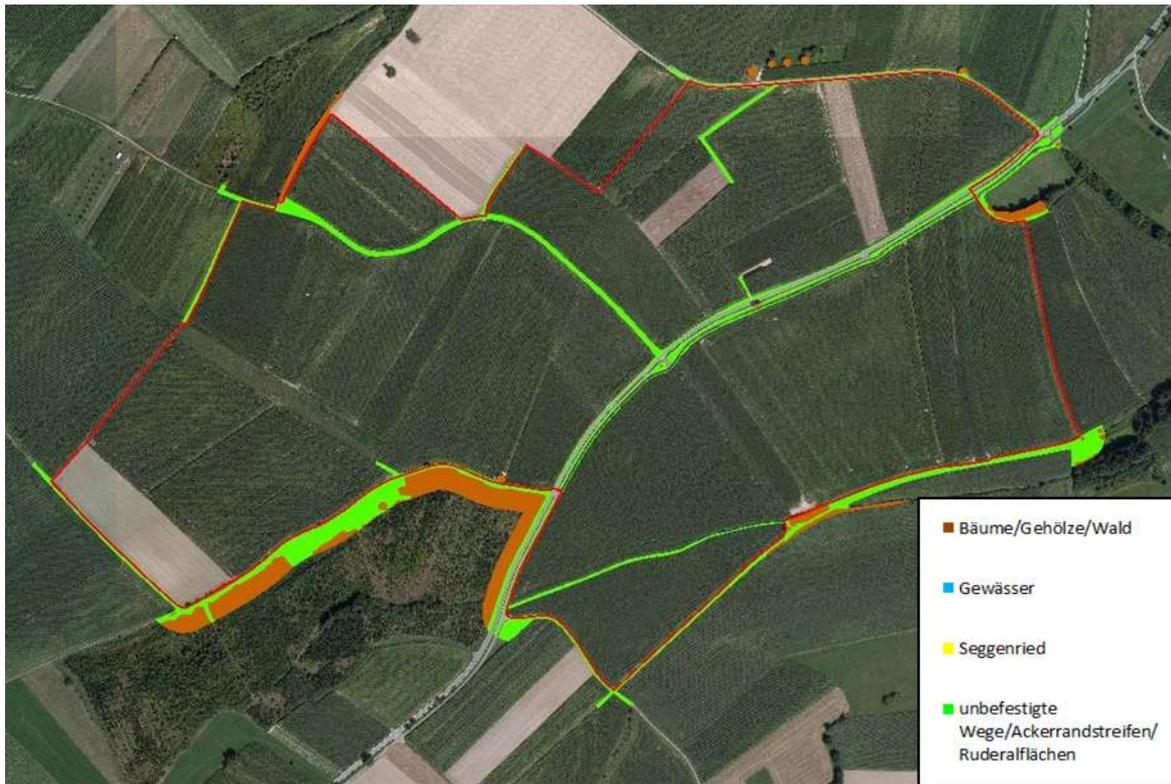


Abbildung 26: Landschaftselemente im Kontrollgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster. Die rote Linie zeigt die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone.

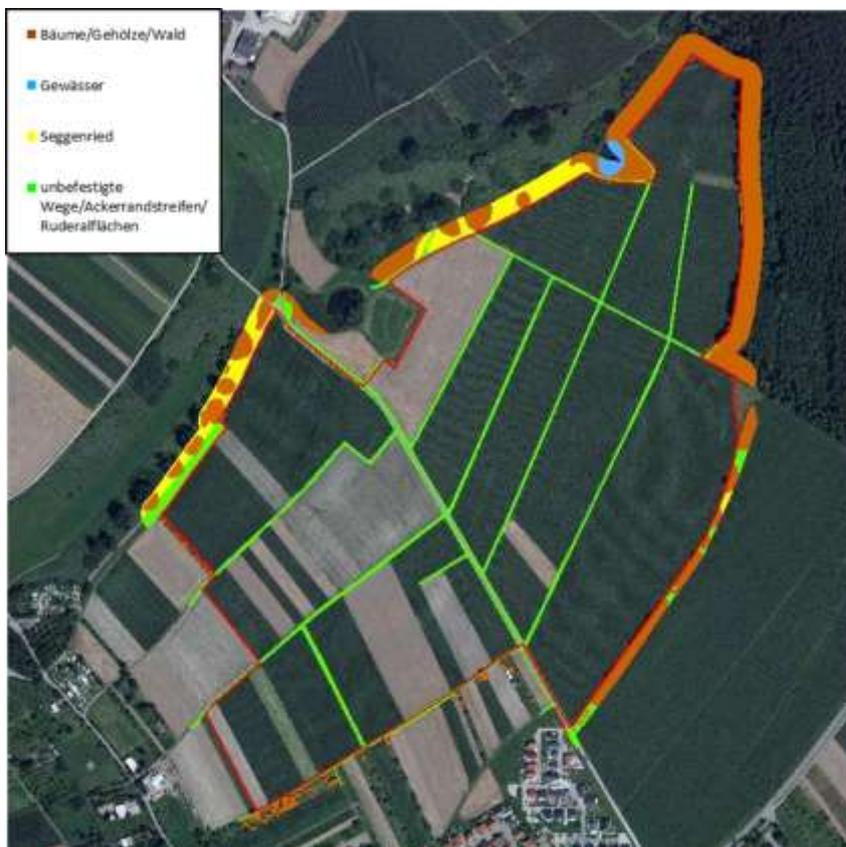


Abbildung 27: Landschaftselemente im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim. Die rote Linie zeigt die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone.

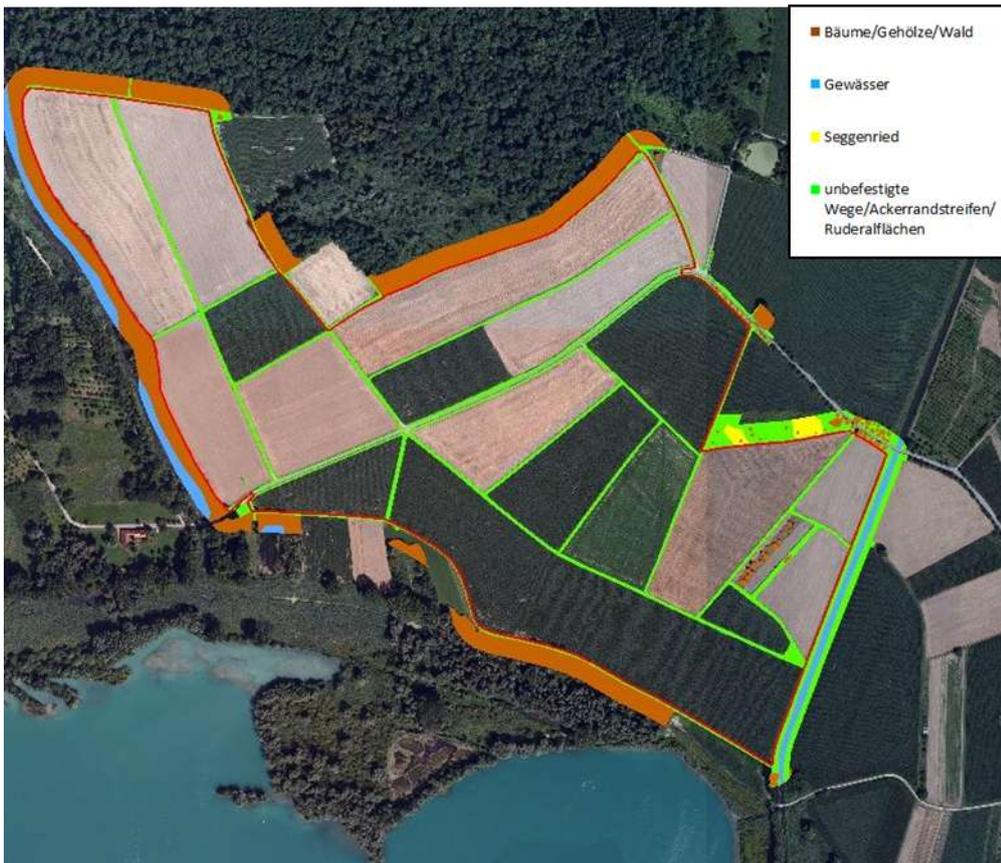


Abbildung 28: Landschaftselemente im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim. Die rote Linie zeigt die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone.

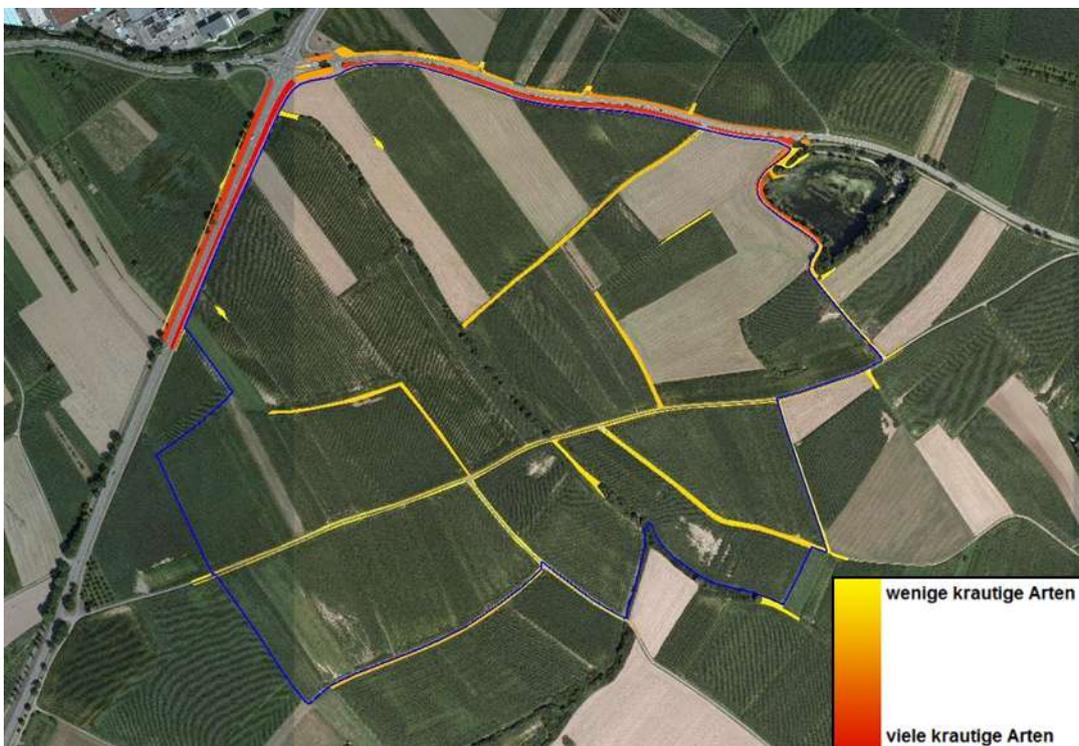


Abbildung 29: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen als Maß der Qualität dieser Habitate im Maßnahmengebiet des Birkenhofs / Rheinmünster. Die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone ist in Blau dargestellt.



Abbildung 30: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen als Maß der Qualität dieser Habitate im Kontrollgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster. Die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone ist in Blau dargestellt.

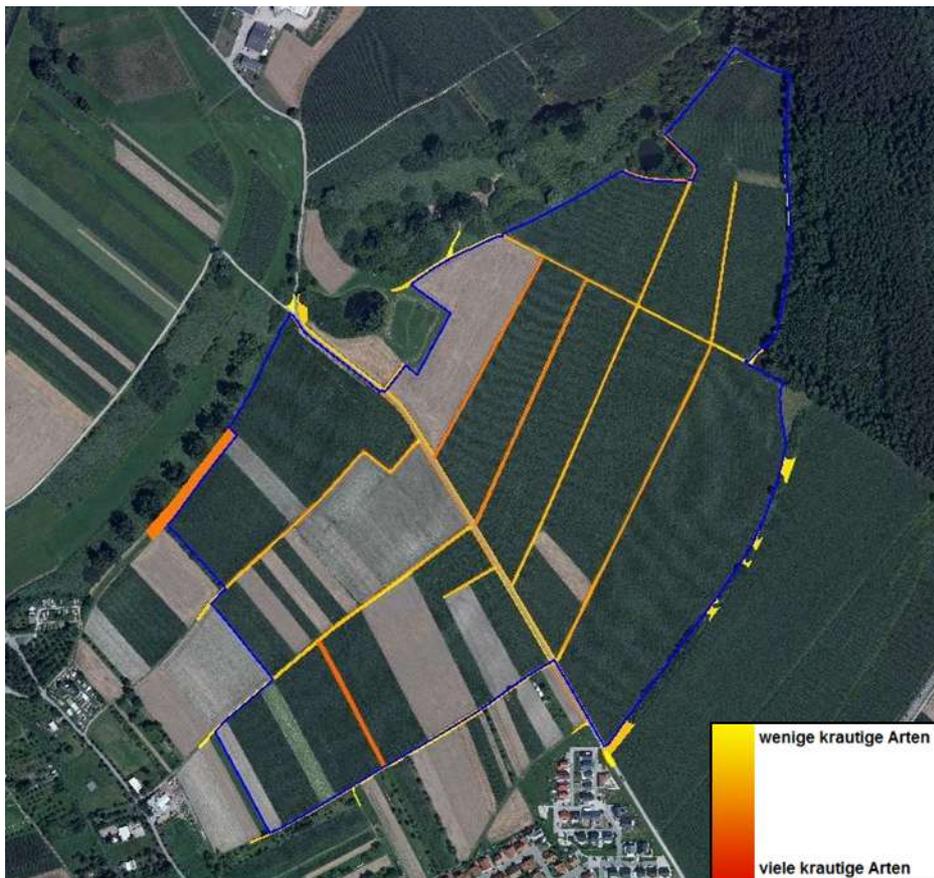


Abbildung 31: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen als Maß der Qualität dieser Habitate im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim. Die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone ist in Blau dargestellt.

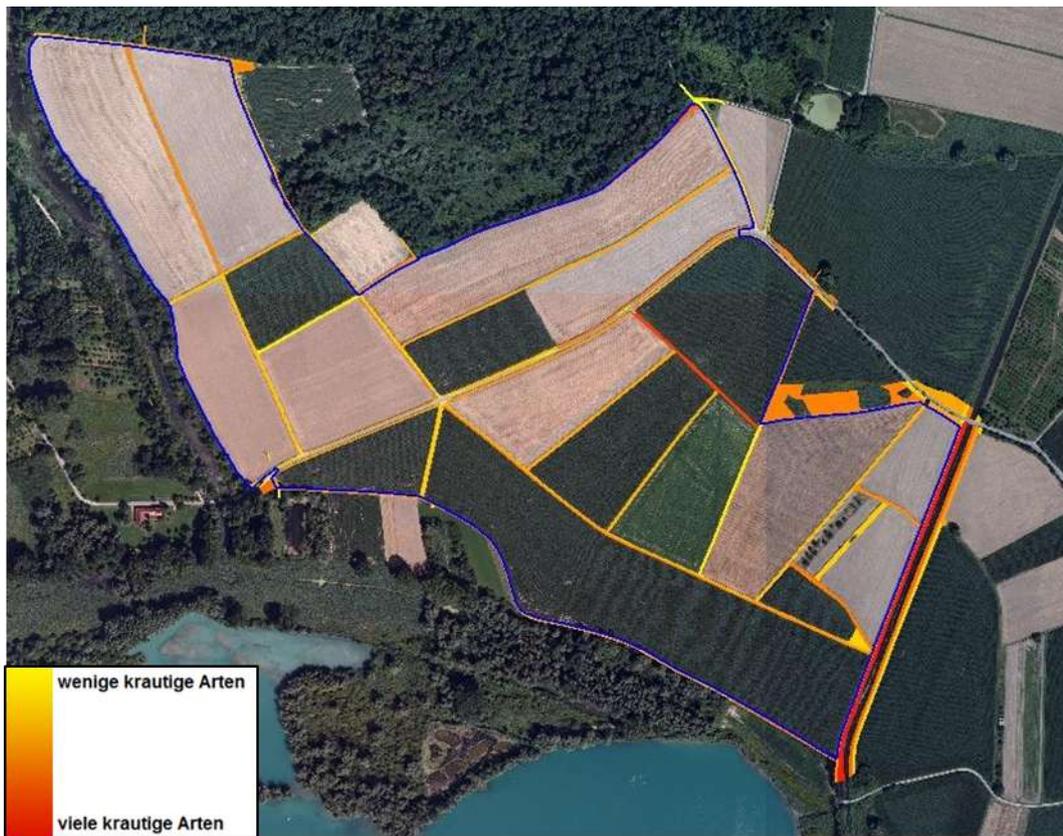


Abbildung 32: Artenreichtum der unbefestigten Wege, Ackerrandstreifen und Ruderalflächen als Maß der Qualität dieser Habitats im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim. Die Grenze zwischen Versuchsgebiet und Pufferzone ist in Blau dargestellt.

4.1.3 Acker-, Grünland- und Brachflächen

Wie in den vorangegangenen Versuchsjahren war auch im Jahr 2013 die vorherrschende Ackerkultur in den Versuchsgebieten Mais, gefolgt von Getreide (Tabelle 7, Abbildung 33, Abbildung 34). Das Kontrollgebiet im Bereich Dettenheim / Bolzhof lag im Jahr 2013 in einer vom Regierungspräsidium Karlsruhe ausgewiesenen Sicherheitszone mit Radius 6 km um den Fundort eines mit dem Westlichen Maiswurzelbohrer (*Diabrotica virgifera virgifera*) befallenen Maisschlages. Innerhalb der Sicherheitszone müssen Fruchtfolgen eingehalten werden, in denen nicht in zwei aufeinanderfolgenden Jahren Mais auf einer Fläche angebaut wird. Aus diesem Grund wurde hier, abgesehen von zwei Maisschlägen und einer Zuckerrübenfläche, auf allen Flächen Getreide angebaut. Im Maßnahmengebiet, das gerade außerhalb der Sicherheitszone lag, wurde indes auf allen Flächen, mit Ausnahme der Blühflächen, einer Getreidefläche im Versuchsgebiet und einiger Flächen im Pufferstreifen, Mais kultiviert.

Es ist festzustellen, dass die Kulturenvielfalt in den Projektgebieten abgenommen hat. Wurden in den Vorjahren noch einzelne Flächen mit Zuckerrüben, Kartoffeln, Klee gras, Kürbis, Spargel, Gurke und Topinambur kultiviert, so wurden 2013 lediglich zwei Flächen mit Ackerbohnen, eine Zuckerrübenfläche sowie eine Fläche mit Blumen zum Selbstschneiden neben den Mais- und Getreideflächen kartiert.

Tabelle 7: Anteil der Ackerkulturen in Prozent an der Gesamtackerfläche im Jahr 2013

Ackerkultur	Birkenhof / Rheinmünster		Bolzhof / Dettenheim	
	Maßnahmen- gebiet	Kontroll- gebiet	Maßnahmen- gebiet	Kontroll- gebiet
Mais	57,0%	53,3%	87,5%	14,6%
Getreide	33,5%	46,5%	2,4%	80,9%
Blühfläche	9,3%	0,0%	10,1%	0,0%
Sonstige	0,2%	0,3%	0,0%	4,5%

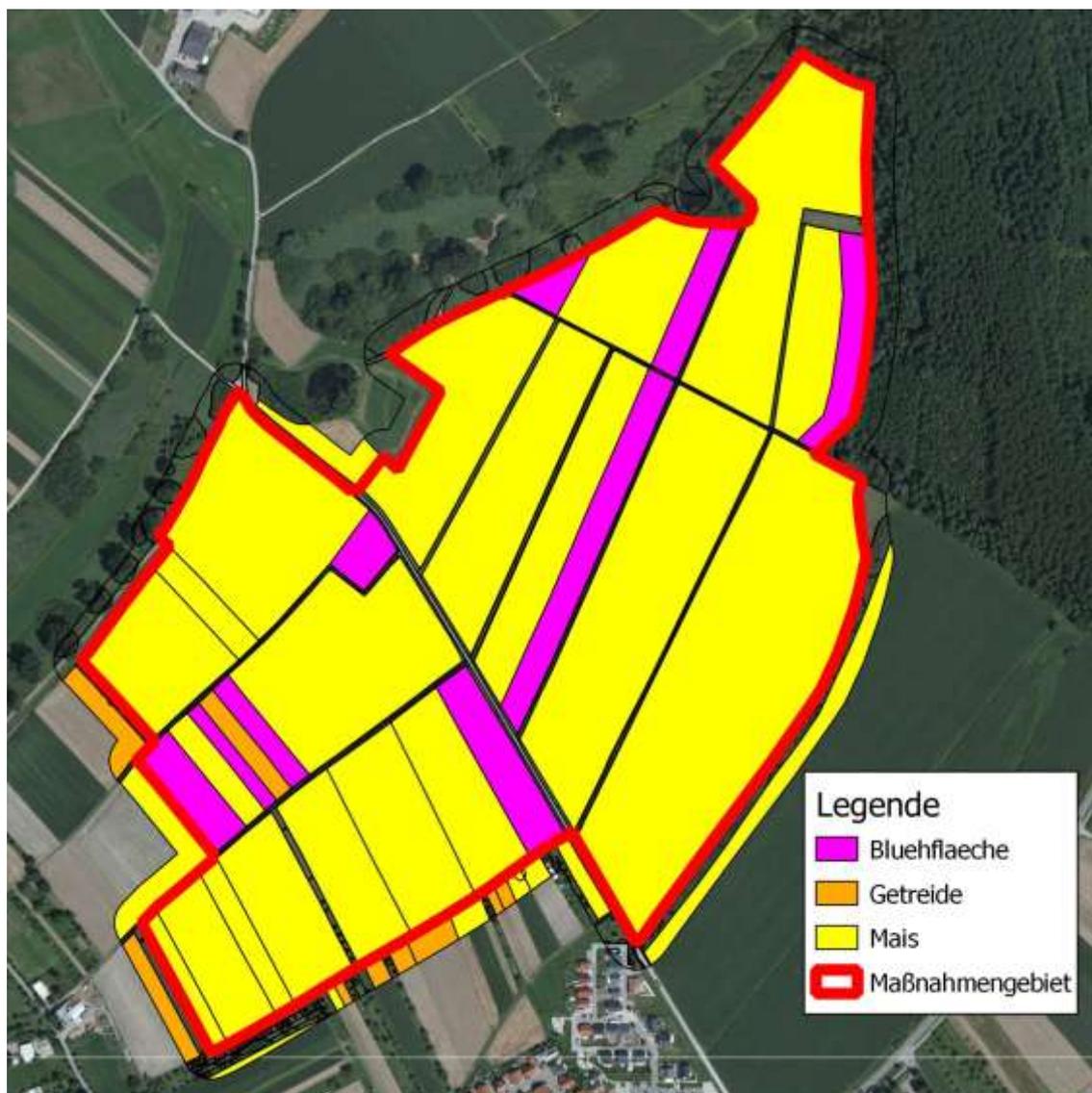


Abbildung 33: Ackerkulturen im Maßnahmengebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2013.

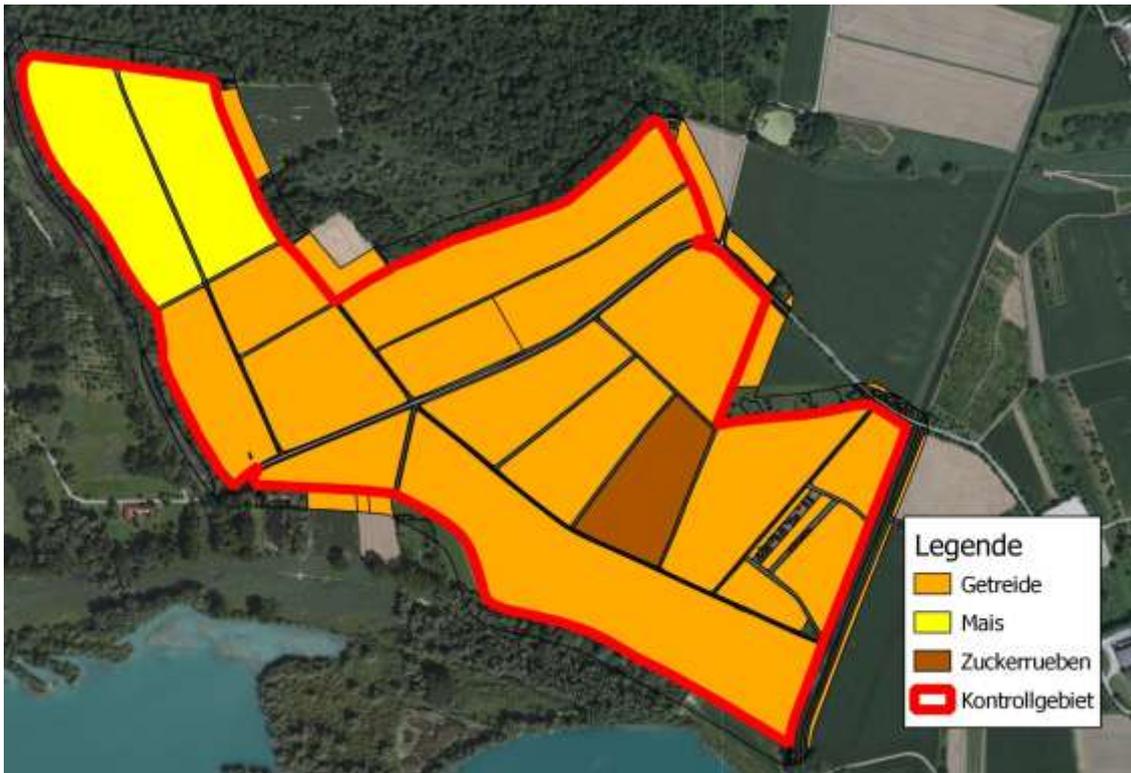


Abbildung 34: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim 2013. Wegen Vorkehrungsmaßnahmen gegen die Ausbreitung des westlichen Maiswurzelbohrers (*Diabrotica virgifera virgifera*) wurden die meisten Flächen mit Getreide bestellt.

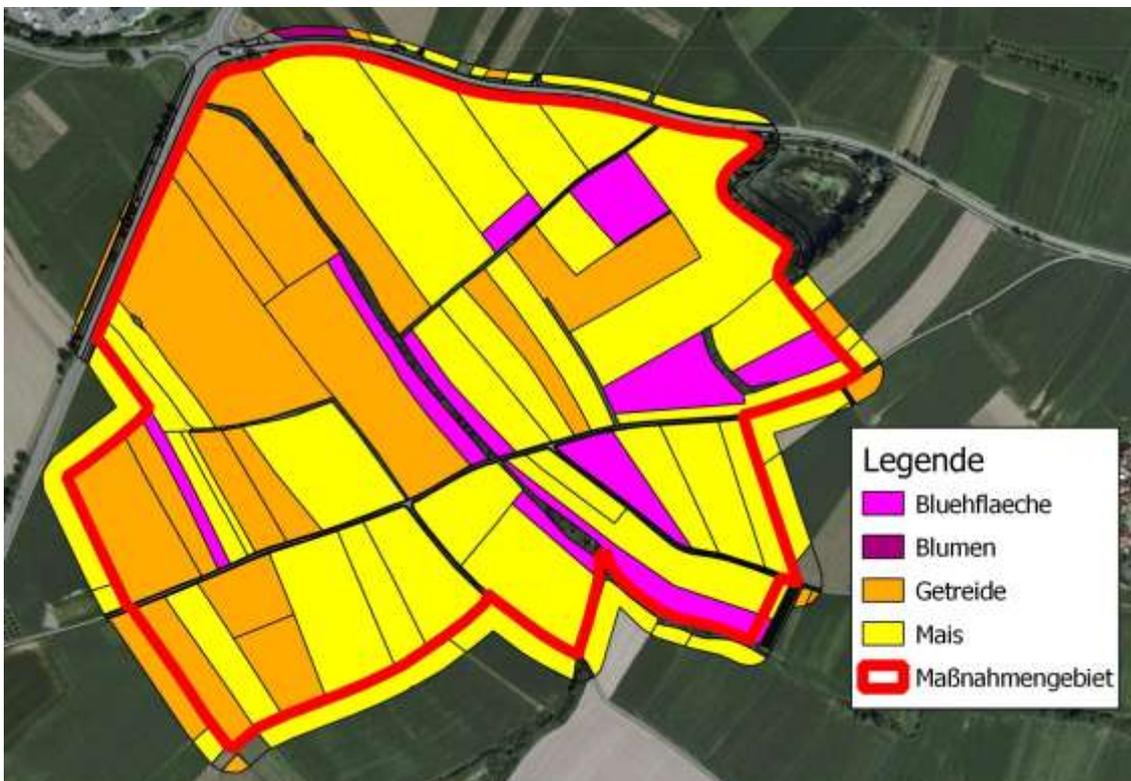


Abbildung 35: Ackerkulturen im Maßnahmengebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2013.



Abbildung 36: Ackerkulturen im Kontrollgebiet des Birkenhofes / Rheinmünster 2013.

4.1.4 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 zwischen null und sieben Kennarten gefunden werden (Abbildung 38 - 41). Eine Liste der auf den beiden Betrieben gefundenen Kennarten findet sich in Tabelle 8.

Im Mittel wurde weniger als eine Ackerkennart pro Fläche gefunden (Birkenhof / Rheinmünster: $0,7 \pm 0,9$ Kennarten pro Ackerschlag, Bolzhof / Dettenheim: $0,5 \pm 0,9$ Kennarten pro Ackerschlag). Im Vergleich zum Vorjahr stieg die mittlere Kennartenzahl bei Rheinmünster leicht an und sank bei Dettenheim leicht ab, blieb aber im Großen und Ganzen auf demselben relativ niedrigen Niveau.

Im Grünland wurden bei Rheinmünster im Schnitt $0,6 \pm 1,1$ Kennarten pro Parzelle gefunden, bei Dettenheim waren es $1,9 \pm 1,9$. Hier waren die Zahlen im Vergleich zum Vorjahr in beiden Versuchsbetrieben leicht rückläufig, blieben aber generell ebenfalls auf demselben Niveau. Tabelle 8 zeigt die Ergebnisse von 2013 im Detail.



Abbildung 37: Zu den Kennarten auf Ackerflächen der Versuchsbetriebe gehörten Wolfsmilch (links) und Erdrach (rechts).

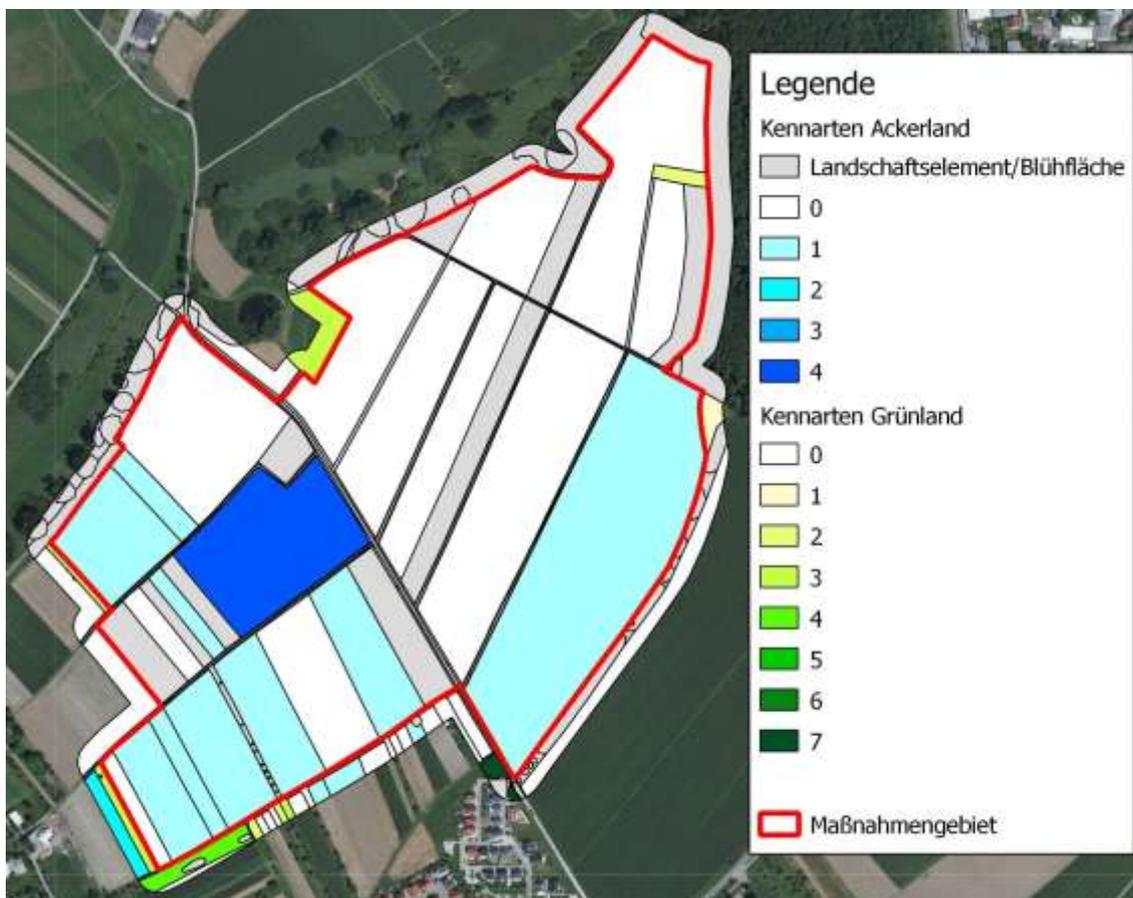


Abbildung 38: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Maßnahmensgebiet des Bolzhofs / Dettenheim.

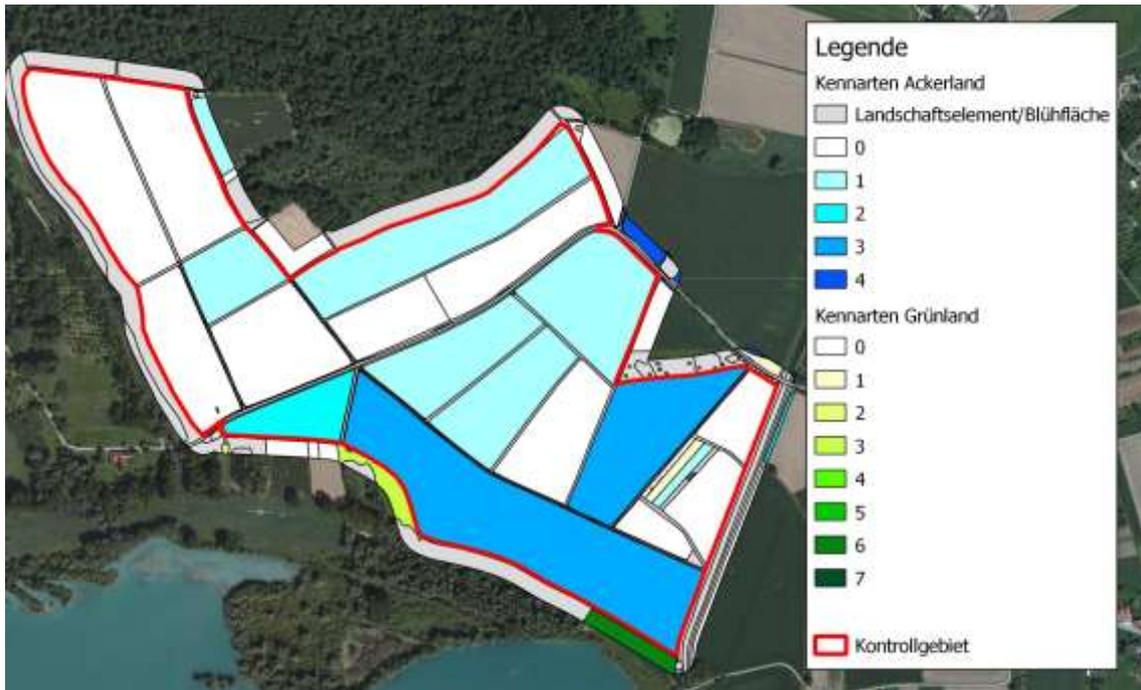


Abbildung 39: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Kontrollgebiet des Bolzhofs / Dettenheim.

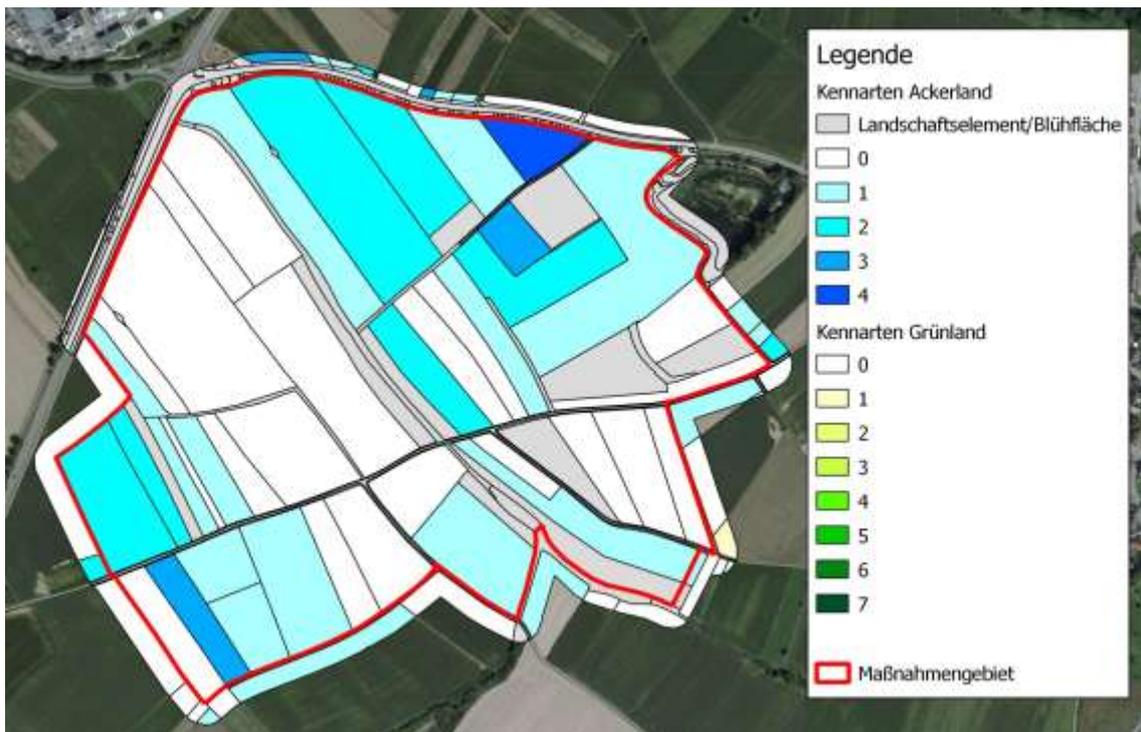


Abbildung 40: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Maßnahmengebiet des Birkenhofs / Rheinmünster



Abbildung 41: Anzahl der Acker- und Grünlandkennarten im Jahr 2013 im Kontrollgebiet des Birkenhofs / Rheinmünster

Tabelle 8: Acker- und Grünlandkennarten auf beiden Betrieben im Jahr 2013

Betrieb	Ackerkennarten	Grünlandkennarten
Bolzhof / Dettenheim	Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	Wiesenschaumkraut (<i>Cardamine pratensis</i>)
	Gewöhnlicher Feldrittersporn (<i>Consolida regalis</i>)	Flockenblume (<i>Centaurea spec.</i>)
	Wolfsmilch (<i>Euphorbia spec.</i>)	Margerite (<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>)
	Erdrauch (<i>Fumaria spec.</i>)	Pippau (<i>Crepis spec.</i>)
	Storchschnabel (<i>Geranium spec.</i>)	Storchschnabel (<i>Geranium spec.</i>)
	Taubnessel (<i>Lamium spec.</i>)	Milch- und Ferkelkräuter (<i>Hypochaeris spec.</i>)
	Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>)	Acker-Witwenblume (<i>Knautia arvensis</i>)
	Mohn (<i>Papaver spec.</i>)	Kuckucks-Lichtnelke (<i>Lychnis flos-cuculi</i>)
	Wicke (<i>Vicia spec.</i>)	Klappertopf (<i>Rhinanthus spec.</i>)
		Wiesen-Salbei (<i>Salvia pratensis</i>)
		Wiesen-Bocksbart (<i>Tragopogon pratensis agg.</i>)
	Rot-Klee (<i>Trifolium pratense</i>)	
Birkenhof / Rheinmünster	Erdrauch (<i>Fumaria spec.</i>)	Margerite (<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>)
	<i>Geranium spec. und Erodium cicutarium</i>	Breitblättriger Thymian (<i>Thymus pulegioides</i>)
	Taubnessel (<i>Lamium spec.</i>)	Wiesen-Bocksbart (<i>Tragopogon pratensis agg.</i>)
	Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>)	Rot-Klee (<i>Trifolium pratense</i>)
	Mohn (<i>Papaver spec.</i>)	
	Acker-Spark (<i>Spergula arvensis</i>)	
	Wicke (<i>Vicia spec.</i>)	

Tabelle 9: Flächenanteile (in % der Gesamtacker- bzw. Grünlandfläche) von Schlägen, aufgetrennt nach ihrer ökologischen Wertigkeit (Kennartenanzahl) im Jahr 2013.

Anzahl Kennarten	Acker				Grünland			
	Bolzhof		Birkenhof		Bolzhof		Birkenhof	
	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet	Maßn.-gebiet	Kontrollgebiet
0	62.0	45.7	51.1	51.8	10.6	6.7	74.7	26.1
1	31.2	28.6	28.1	18.4	9.2	23.6	25.3	9.5
2	0.5	2.8	17.3	29.7	17.1	1.5	-	-
3	-	22.5	2.4	-	40.0	32.2	-	64.4
4	6.3	0.5	1.1	-	17.6	-	-	-
5	-	-	-	-	-	-	-	-
6	-	-	-	-	-	36.1	-	-
7	-	-	-	-	5.4	-	-	-

4.2 Das Blütenangebot auf den Blühflächen

Um das Blütenangebot auf den Versuchsflächen schon früher im Jahr zu erhöhen, war bereits 2011 auf drei Parzellen pro Betrieb eine Herbstaussaat ausgebracht worden. Auch im Herbst 2012 wurden wiederum drei Parzellen pro Betrieb mit drei unterschiedlichen Herbstaussaat-Mischungen bestellt. Die restlichen Flächen wurden im Frühjahr 2013 eingesät.

Ein Überblick über die verschiedenen Aussattermine sowie die Etablierung und den Aspekt der jeweiligen Mischungen wird im Folgenden gegeben.

4.2.1 Herbstaussaat 2012

Durch eine Aussaat von drei verschiedenen Mischungen im Herbst 2012 sollte das Blütenangebot im zeitigen Frühjahr 2013 erhöht werden, da die Blühmischungen, die bei der Frühjahrsaussaat ausgebracht werden, ihr volles Nahrungsangebot erst ab Juni/Juli entfalten.

Im Vorjahr hatten sich die Herbstaussaaten durch den zu späten Aussattermin im November 2011 nicht erfolgreich etablieren können. Die diesjährigen Mischungen, die bereits im September 2012 eingesät wurden, konnten sich trotz des langen und frostreichen Winters sehr gut etablieren und zeigten im Vergleich zu den Frühjahrsaussaaten ein deutlich früheres Blütenangebot und deutlich weniger Durchwuchs von problematischen Ackerunkräutern. Der Durchwuchs von Blühmischungsarten, die in den Vorjahren auf den entsprechenden Parzellen standen war hingegen im Schnitt deutlich höher als bei den Frühjahrsaussaaten, wodurch die Blütendiversität der Herbstaussaaten gefördert wurde. Grund hierfür könnte sein, dass bei den Frühjahrsaussaaten ein Großteil des Durchwuchses in der Regel schon vor der Bodenbearbeitung keimt und dann untergearbeitet wird, während er bei den Herbstaussaaten erst nach der Bodenbearbeitung im Herbst oder im darauffolgenden Frühjahr keimt und bestehen kann. Bei den in den Frühjahrsaussaaten durchwachsenden Ackerunkräutern hingegen, handelte es sich fast ausschließlich um spätekeimende Arten wie Weißer Gänsefuß, Zurückgebogener Amarant oder Hüh-

nerhirse, die zusammen mit den Blütmischungsarten keimen und mit letzteren dadurch konkurrieren, während die Blühpflanzen der Herbstaussaaten zur gleichen Zeit im späten Frühjahr bereits einen deutlichen Konkurrenzvorteil haben.

Die Herbstaussaaten auf den Flächen des Bolzhofs sind besser aufgelaufen als auf den Flächen des Birkenhofs. Es liefen sowohl mehr Mischungsarten als auch mehr Arten aus der Samenbank der vorjährigen Mischungen auf und die Arten waren bezüglich ihrer Mächtigkeit gleichmäßiger verteilt.



Abbildung 42: Entwicklung der Herbstaussaatfläche beim Bolzhof (Leguminosen-Mischung) im Jahresverlauf. Oben links: Überwinterete Jungpflanzen von Inkarnat- und Rotklee (an den Bildrändern), Phacelia (rötlich gefärbt) und Kornblume (rosettenartig) am 26. März 2013. Oben rechts: Frühes Blütenangebot von Kornblume, Inkarnatklee, Phacelia und Ölrettich am 04. Mai 2013. Unten links: Blühaspekt mit Kornblume, Kornrade, Klatschmohn, Koriander und gelbem Steinklee am 18. Mai 2013. Unten rechts: Spätes Blütenangebot von Rotklee am 27. August 2013.



Abbildung 43: Mehrjährige Mischung „Blühende Landschaft Süd“ im ersten Standjahr nach der Herbstsaat. Links: überwinterter Aufwuchs, Birkenhof, 26. März 2013. Rechts: Blühaspekt mit Wilder Möhre, Zottelwicke, Färberkamille, Koriander, gelbem Steinklee und Kornblume, Bolzhof, 15. Juli 2013.

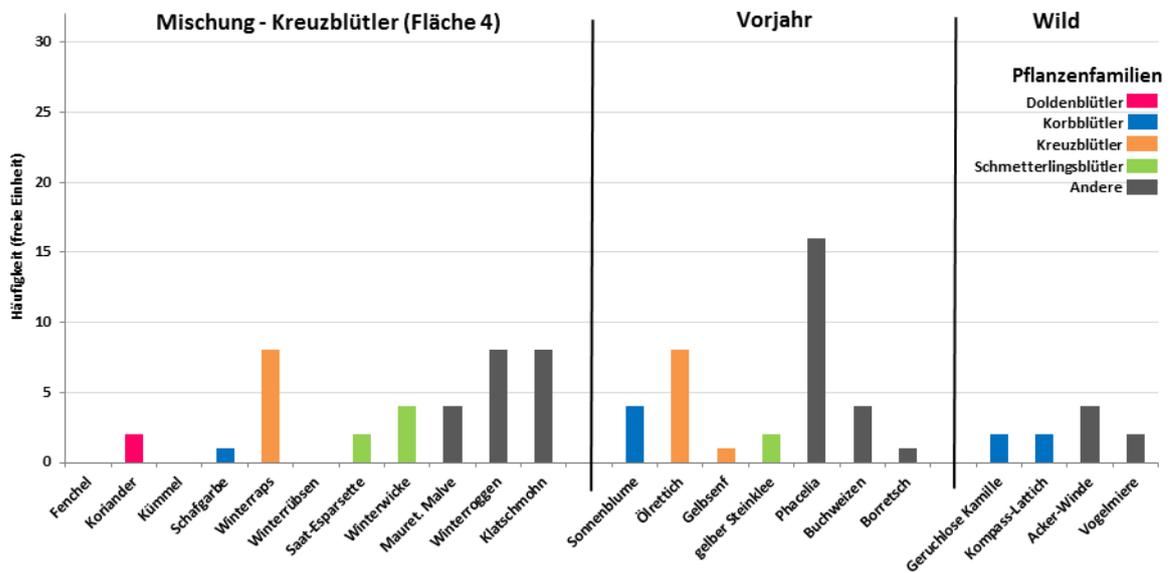


Abbildung 44: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Kreuzblütlermischung (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blühtmischungsarten, die aus der Samenbank aufgekommen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

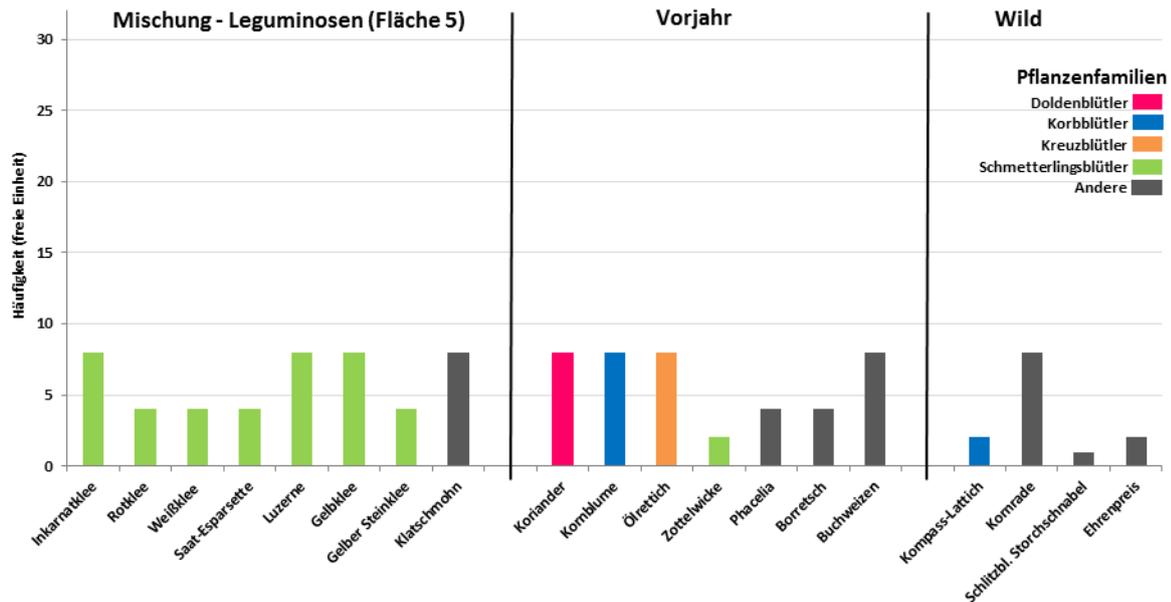


Abbildung 45: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Leguminosenmischung (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blütmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“). Da in den Vorjahren keine Kornraden auf der Fläche standen, ist anzunehmen, dass die Samen fälschlicherweise in der Saatmischung waren. Blühende Landschaft Süd: Zottelwicke wurde als Mischungsart eingestuft, in der Annahme, dass der Saatguthersteller ihre Samen anstelle von Samen der angegebenen Saatwicke verwendete. Raps, Ölrettich und Weißklee, standen in den Vorjahren nicht auf der Fläche und werden daher unter „wild“ geführt. Es ist jedoch anzunehmen, dass ihre Samen fälschlicherweise in der Blütmischung enthalten waren.

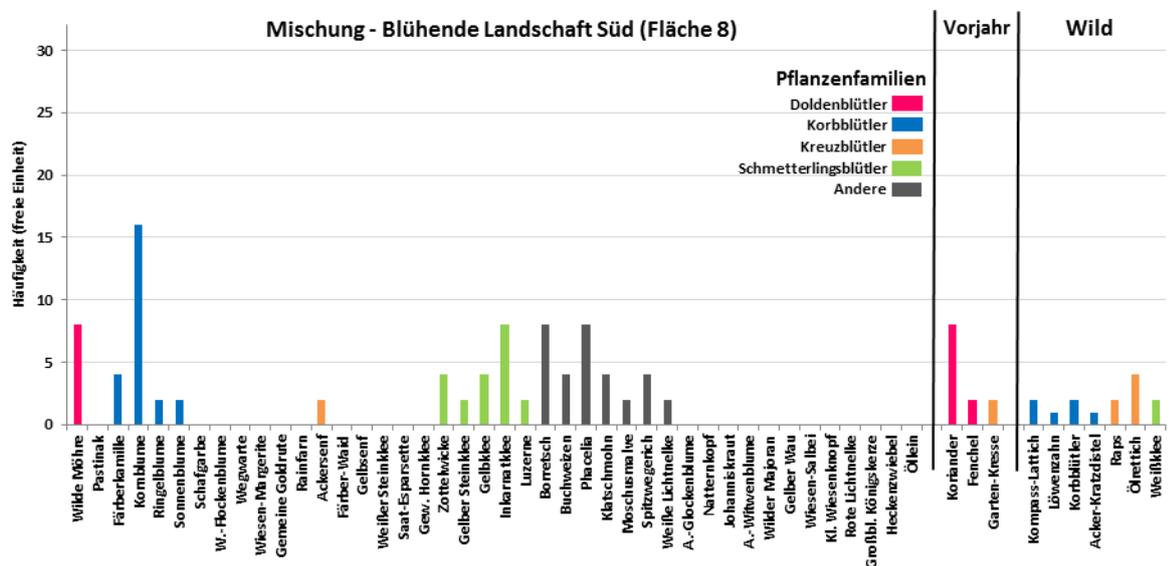


Abbildung 46: Vegetationszusammensetzung der Herbstsaatfläche – Blühende Landschaft Süd (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blütmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

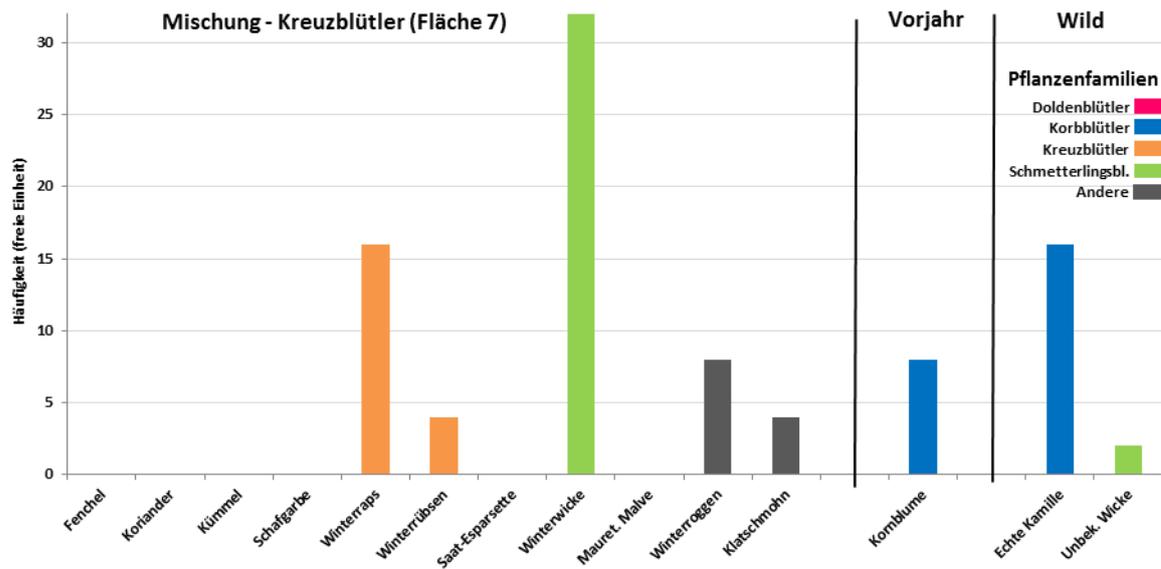


Abbildung 47: Vegetationszusammensetzung der Herbstaussaattiefläche – Kreuzblütlermischung (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

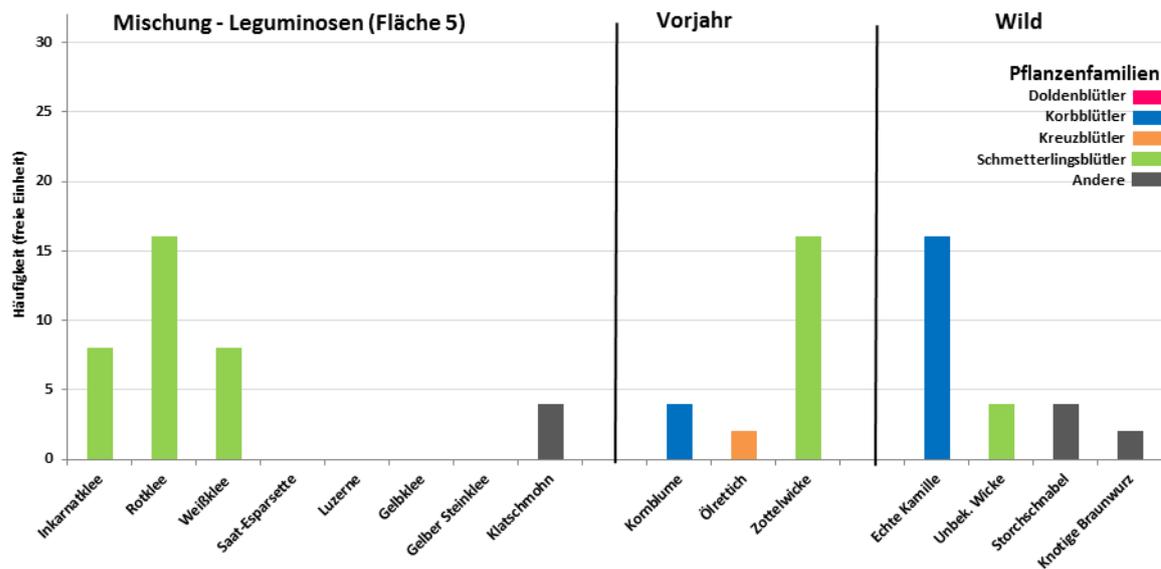


Abbildung 48: Vegetationszusammensetzung der Herbstaussaattiefläche – Leguminosenmischung (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“). Zottelwicke wurde unter „Vorjahr“ eingestuft, in der Annahme, dass der Saatguthersteller ihre Samen anstelle von Samen der für die Vorjahresmischung angegebenen Saatwicke verwendete.

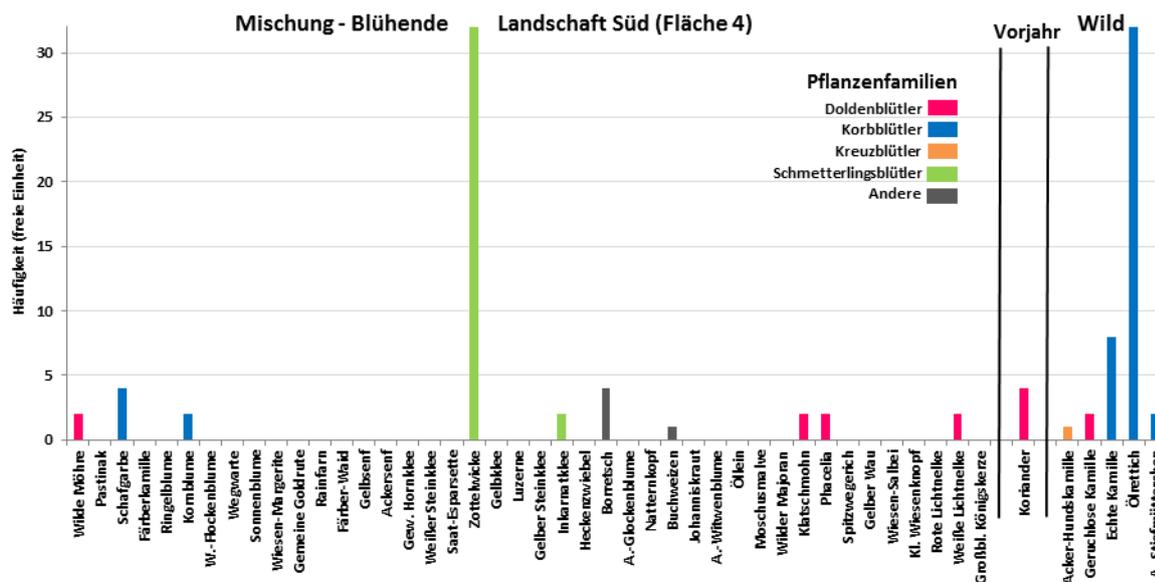


Abbildung 49: Vegetationszusammensetzung der Herbstaussaatfläche – Blühende Landschaft Süd (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saadmischungen sowie Blühmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“). Ölrettich stand in den Vorjahren nicht auf der Fläche und wird daher unter „wild“ geführt. Es ist jedoch anzunehmen, dass die Samen fälschlicherweise in der Blühmischung enthalten waren.

4.2.2 Frühjahrssaussaat 2013

Im Frühjahr 2013 wurden in den Maßnahmengengebieten vier verschiedene einjährige Mischungen ausgesät, die z.T. anhand der Erkenntnisse aus den vorangegangenen Jahren bezüglich Attraktivität für Wildbienen optimiert wurden. Zusätzlich wurde probeweise eine mehrjährige Biogas-Mischung ausgesät.

Durch die ungünstigen Witterungsbedingungen im Frühjahr 2013 liefen die Mischungen generell schlecht auf. Insbesondere auf den Flächen des Birkenhofes kam es annähernd zu Totalausfällen der Blühmischungen und reinen Ackerunkrautbeständen (Abbildung 50). Während einer langen feuchten und relativ kalten Periode war keine Aussaat möglich (Boden zu feucht). Während auf dem Bolzhof ein kleines Zeitfenster Anfang Mai zur Aussaat genutzt werden konnte, verzögerte sich die Aussaat auf dem Birkenhof bis zum 28. Mai. Darauf folgend kam es nach anfangs noch starken Niederschlägen zu einer längeren sehr trockenen Periode, während der vermutlich viele der Keimlinge vertrockneten. So konnten die Flächen dann von spätkeimenden Ackerunkräutern wie weißem Gänsefuß, Zurückgebogenem Amarant und Hühner-Hirse überwachsen werden. Auf dem Bolzhof herrschten in der Zeit nach der Aussaat extrem feuchte Bedingungen und manche Flächen waren teilweise überschwemmt, was das Auflaufen der Blühmischungen behinderte. Hiervon profitierten Staunässe-vertragende Arten wie der Acker-Schachtelhalm und später keimende Unkräuter (Abbildung 50).



Abbildung 50: oben: Stark mit Hühner-Hirse, Acker-Fuchsschwanz, Zurückgebogenem Amarant und weißem Gänsefuß verunkrautete Fläche beim Bolzhof (Mischung Wildbienen b). Unten links: Staunasser Boden auf dem Bolzhof. Unten rechts: Quasi-Totalausfall der Göttinger Mischung beim Birkenhof.

Im Folgenden werden die im Frühjahr eingesäten Blümmischungen durch Diagramme charakterisiert. Dabei sind die Häufigkeiten aller Arten aus der Saatmischung („Mischung“), aller Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und aller insektenbestäubter Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“) aufgetragen. Die wichtigsten Pflanzenfamilien sind in den Diagrammen farblich differenziert. Die Darstellung erfolgt getrennt nach Betrieben.

Bolzhof / Dettenheim

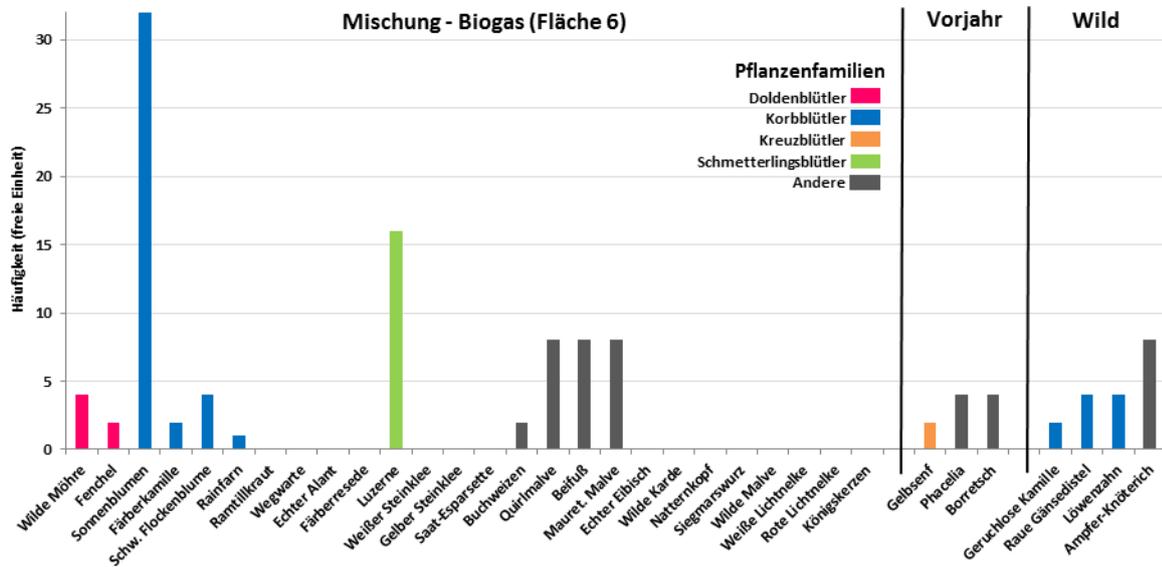


Abbildung 51: Vegetationszusammensetzung der Biogas-Mischung (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

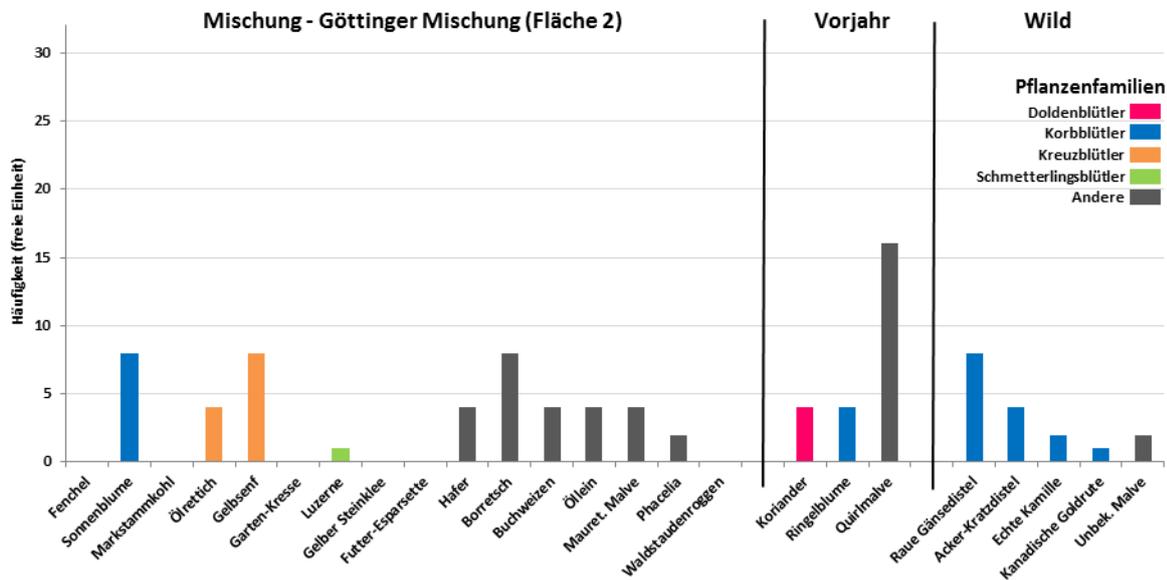


Abbildung 52: Vegetationszusammensetzung der Göttinger Mischung (Fläche 2, Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

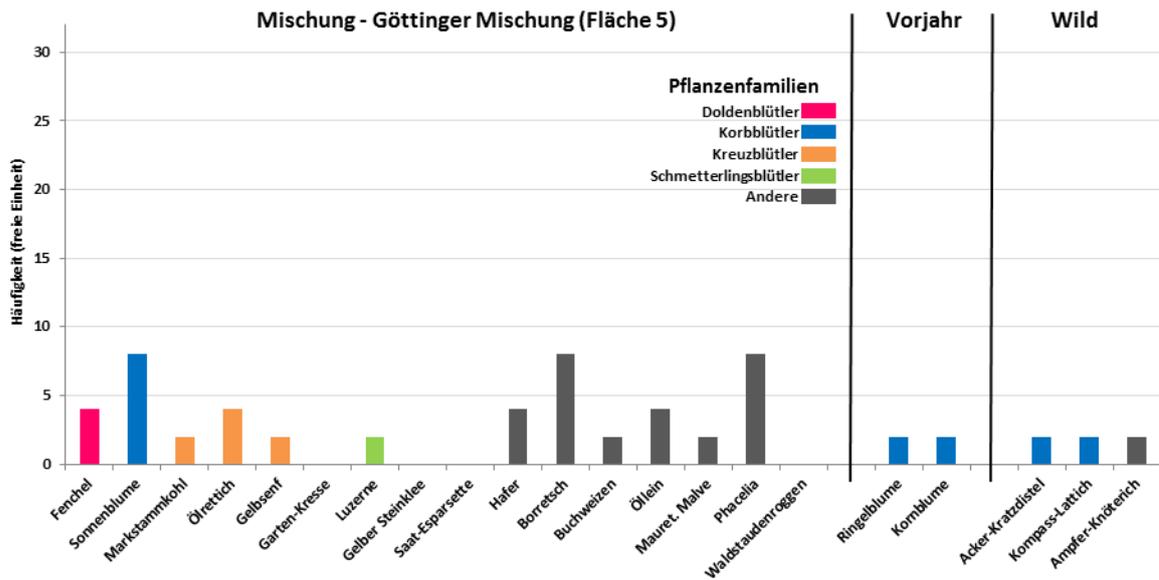


Abbildung 53: Vegetationszusammensetzung der Göttinger Mischung (Fläche 5, Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

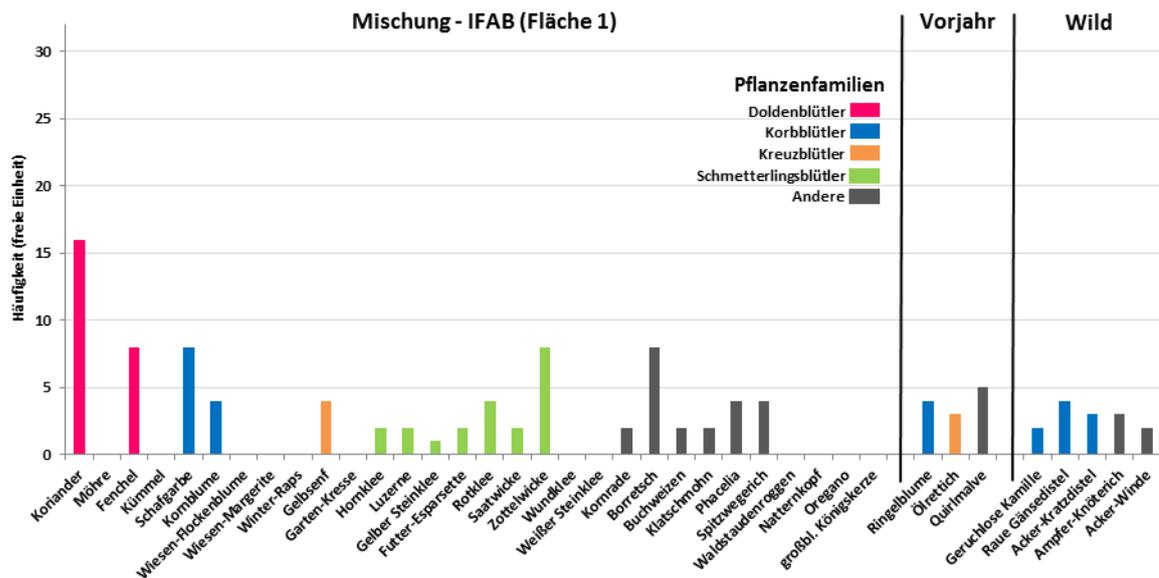


Abbildung 54: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Fläche 1, Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

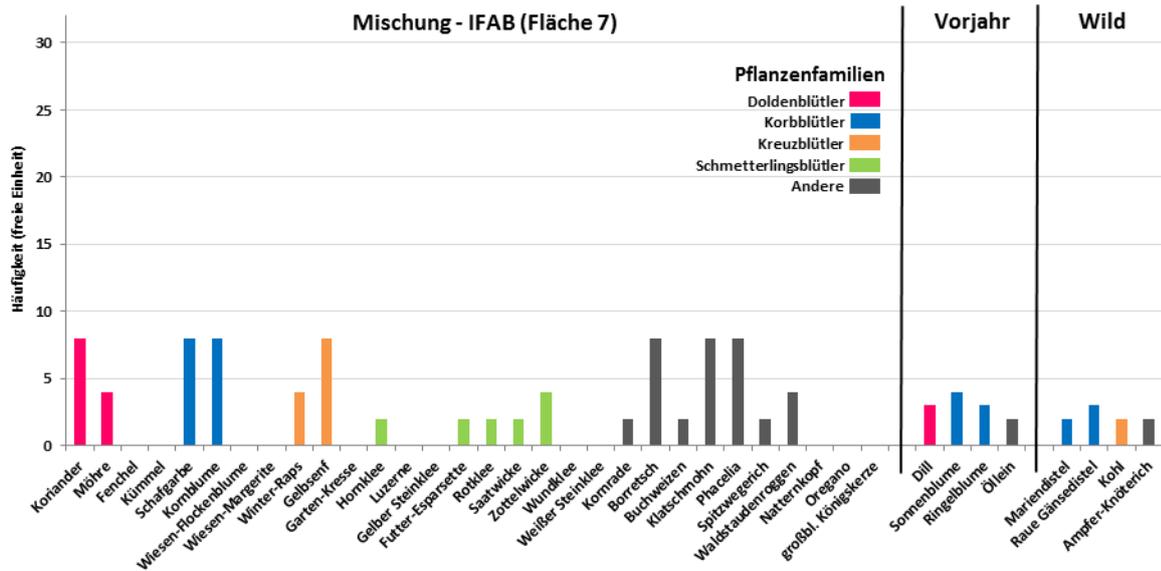


Abbildung 55: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Fläche 7, Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

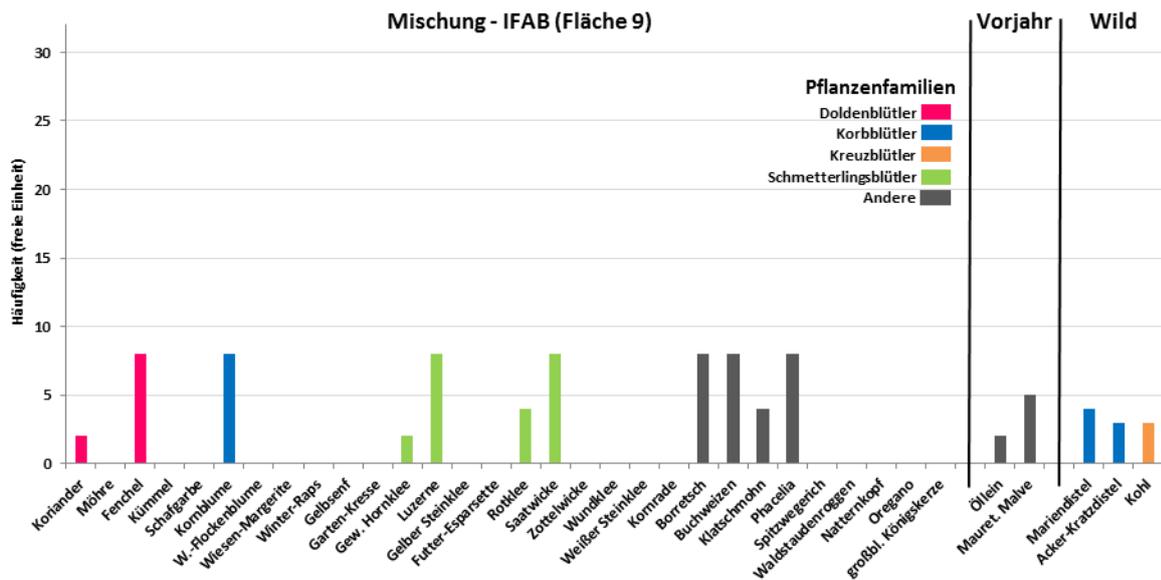


Abbildung 56: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Fläche 9, Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

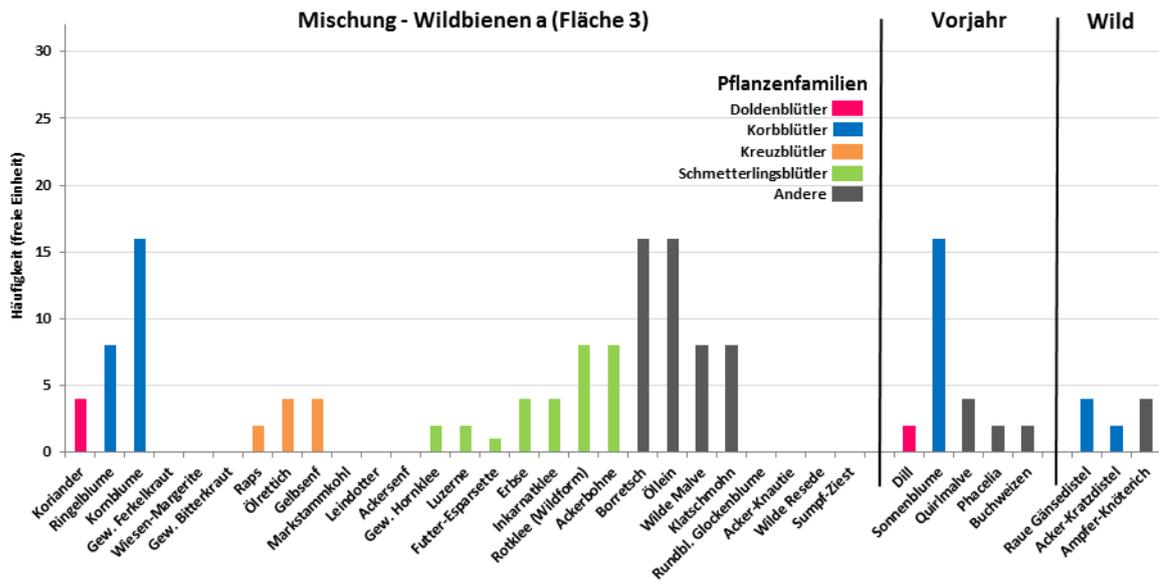


Abbildung 57: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen a (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

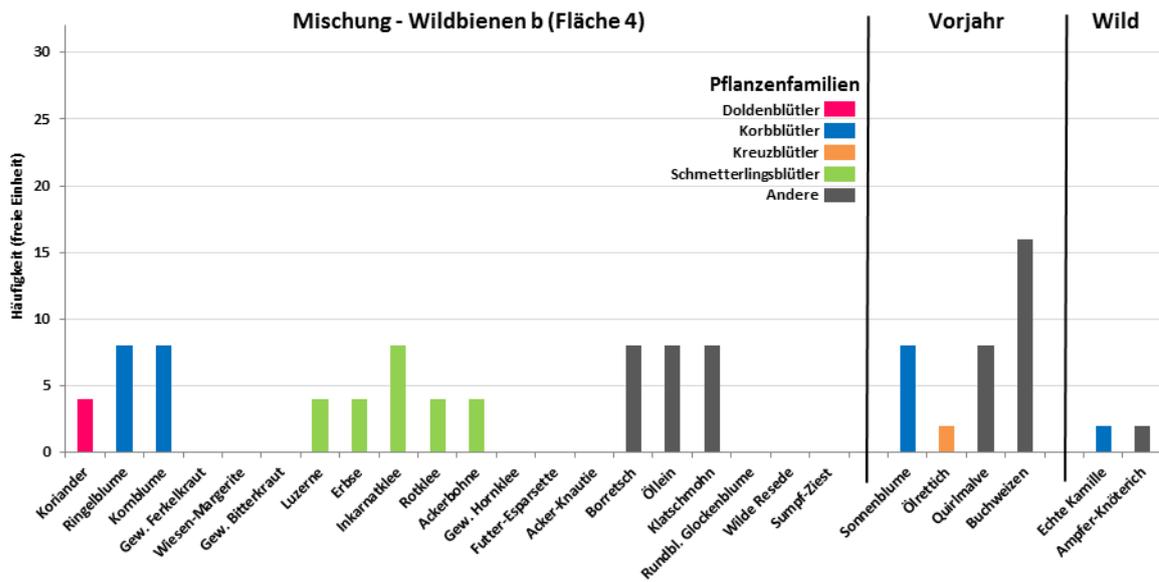


Abbildung 58: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen b (Bolzhof / Dettenheim). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

Birkenhof / Rheinmünster

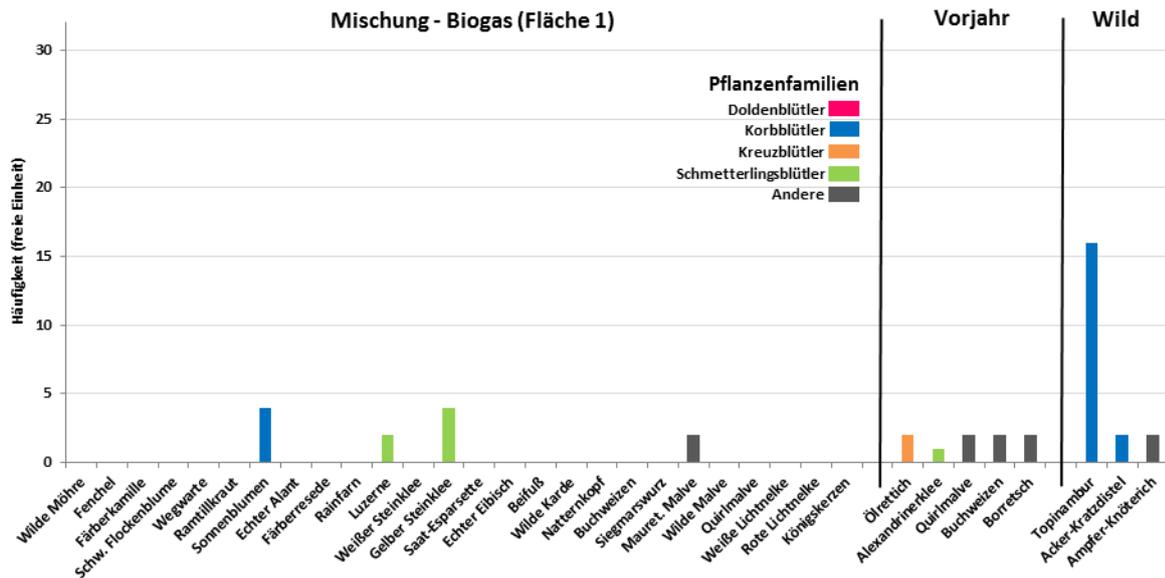


Abbildung 59: Vegetationszusammensetzung der Biogas-Mischung (Fläche 1, Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

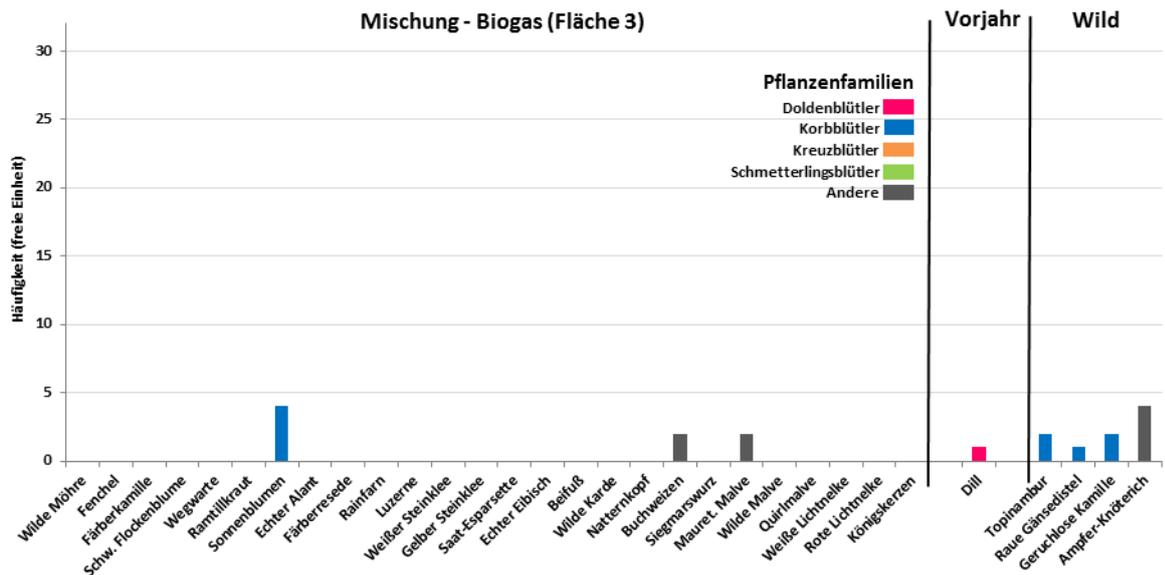


Abbildung 60: Vegetationszusammensetzung der Biogas-Mischung (Fläche 3, Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

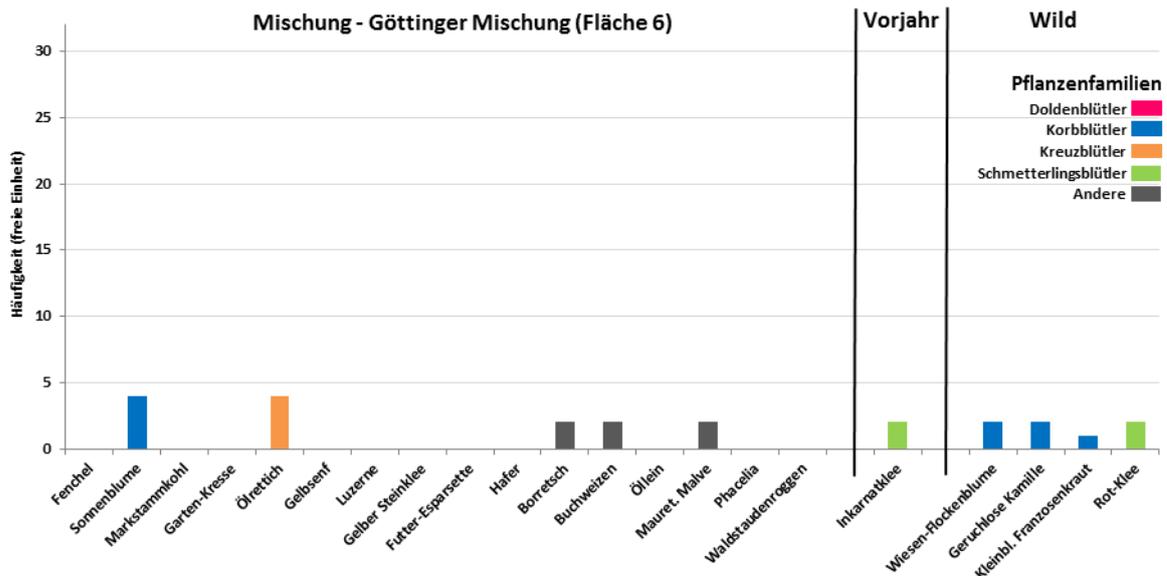


Abbildung 61: Vegetationszusammensetzung der Göttinger Mischung (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

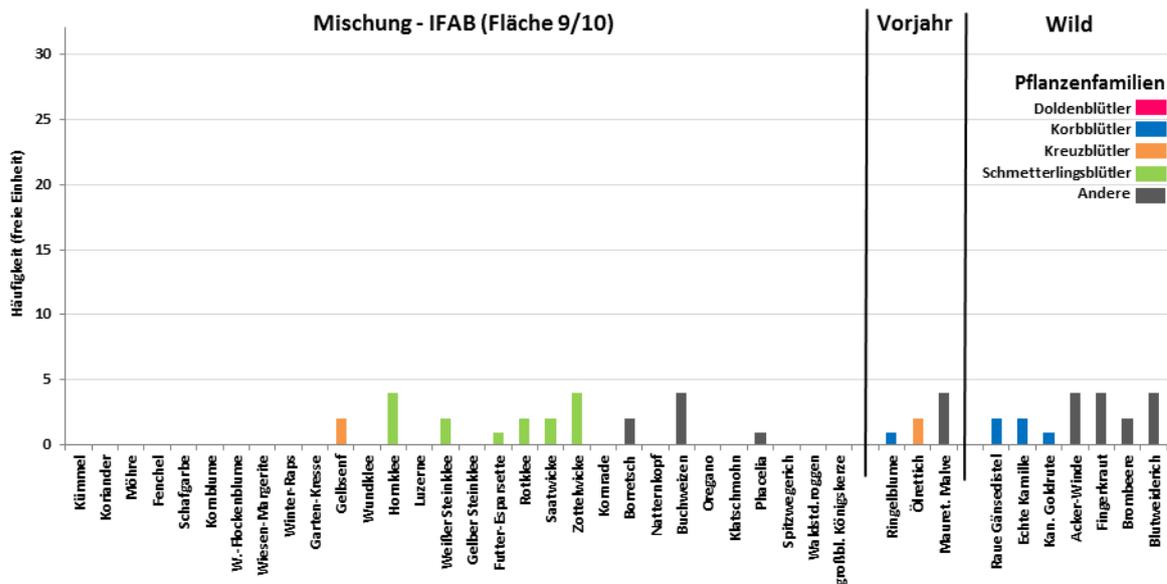


Abbildung 62: Vegetationszusammensetzung der IFAB-Mischung (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

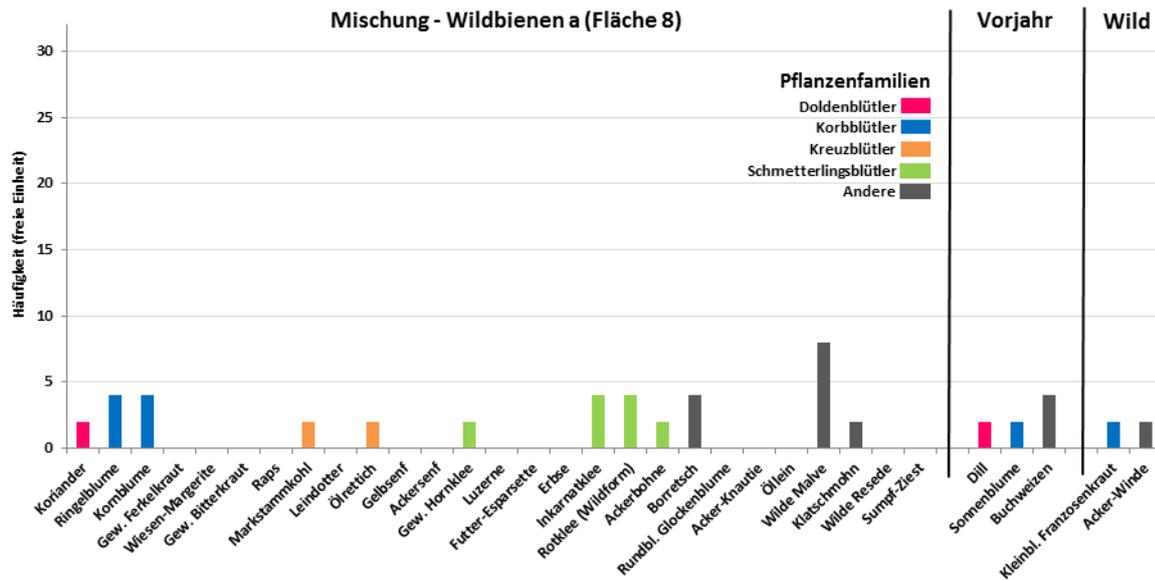


Abbildung 63: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen a (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

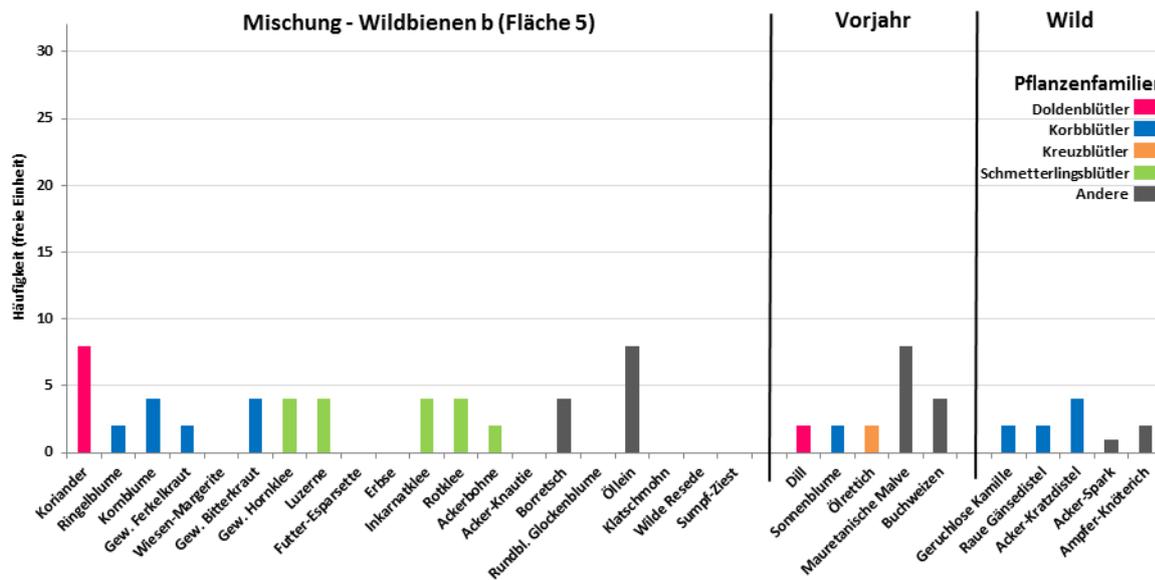


Abbildung 64: Vegetationszusammensetzung der Mischung Wildbienen b (Birkenhof / Rheinmünster). Aufgeführt sind alle Arten der Saatmischungen sowie Blümmischungsarten, die aus der Samenbank aufgelaufen sind („Vorjahr“) und alle insektenbestäubten Arten, die nicht in den Vorjahren ausgesät wurden („wild“).

4.3 Wildbienen

4.3.1 Wildbienen bei Dettenheim

Wildbienen - Artenzahlen bei Dettenheim

Im Rahmen der fünf Erfassungstermine zwischen Ende Mai und Anfang August 2013 wurden in den fünf untersuchten Blühflächen insgesamt 74 Wildbienenarten (2012: 34) nachgewiesen. Durchschnittlich lag die Zahl der Arten bei 33,2 je Probefläche (Abb. 1). Die Artenzahlen in den verschiedenen Probeflächen schwankten zwischen 24 und 43. Die geringste Artenzahl war in einer im Herbst 2012 mit einer Brassicaceen-Mischung eingesäten Fläche zu verzeichnen. Aufgrund des schlechten Auflaufens, wurde sie im Wesentlichen von aus der Samenbank des Bodens stammenden Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) dominiert. Andere Blühpflanzenarten spielten sowohl qualitativ als auch quantitativ eine deutlich untergeordnete Rolle. Die mit Abstand artenreichste Probefläche war mit „Blühende Landschaft Süd“ eingesät worden.

Im Kontrollgebiet fanden sich 2013 in den vier untersuchten Wegabschnitten insgesamt 27 Wildbienenarten (2012: 34). Die durchschnittliche Artenzahl belief sich auf 13,25. Die Spanne lag zwischen 10 und 16 Arten. Im Kontrollgebiet waren 2010 im Durchschnitt 10,75 Arten je Probefläche nachweisbar. Die Werte unterschieden sich in den Probeflächen stark. Sie lagen zwischen 7 und 17 Arten. Die Artenzahl im Maßnahmenggebiet lag 2010 mit durchschnittlich 7,25 niedriger als im Kontrollgebiet. Auch hier waren die Ergebnisse je Probefläche 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. Im Maßnahmenggebiet war bereits 2012 die Steigerung gegenüber 2010 mit 140 % wesentlich stärker ausgefallen. 2013 war im Vergleich zum Vorjahr nochmals eine annähernde Verdoppelung der durchschnittlichen Artenzahl zu verzeichnen (Abbildung. 65).

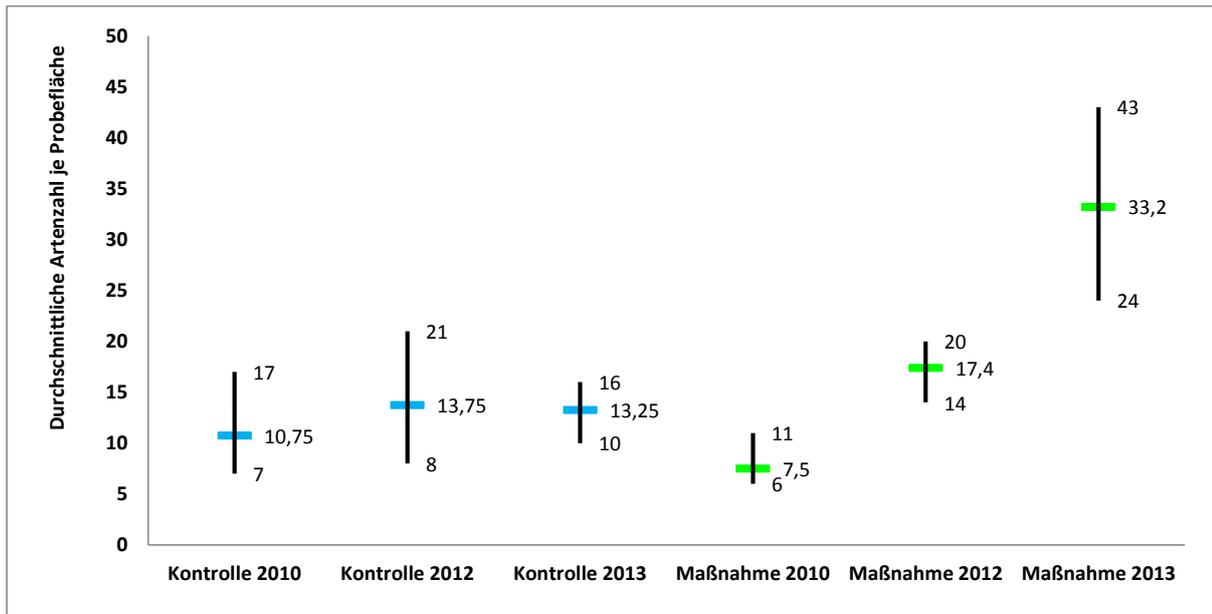


Abbildung. 65: Durchschnittliche Artenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Dettenheim

2010 waren auf den Wegen und in unmittelbar an das Maßnahmengbiet angrenzenden Flächen insgesamt 49 Wildbienenarten nachgewiesen worden. 14 (28,6 %) dieser Arten traten bislang noch nicht in den Blühflächen auf. Auf der anderen Seite konnten in Blühflächen insgesamt 52 Arten registriert werden, die 2010 nicht festgestellt worden waren.

Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Dettenheim

Rote Liste Deutschland

Wie in Abbildung 2 dargestellt wurden bundesweit als stark gefährdet (Rote Liste-Kategorie 2) eingestufte Arten erstmals 2013 und ausschließlich im Maßnahmengbiet nachgewiesen.

Als gefährdet (Rote Liste-Kategorie 3) geltende Wildbienenarten traten in beiden Gebieten auf. Im Kontrollgebiet konnte 2010 eine Art nachgewiesen werden. Auf den Wegen im Maßnahmengbiet gelang 2010 der Nachweis von zwei Arten dieser Gefährdungskategorie. Im Jahr 2012 waren jeweils doppelt so viele bundesweit gefährdete Arten zu verzeichnen. 2013 blieb deren Zahl im Kontrollgebiet gleich, während sie im Maßnahmengbiet auf zwölf anstieg.

Zwei Vertreter der Vorwarnliste für Deutschland waren 2010 im Kontrollgebiet registriert worden, 2012 waren es sieben. 2013 gelang hier der Nachweis von fünf Arten. Im Maßnahmengbiet steht eine Vorwarnlistearart in 2010 zweien in 2012 und sieben in 2013 gegenüber (Abbildung 66).

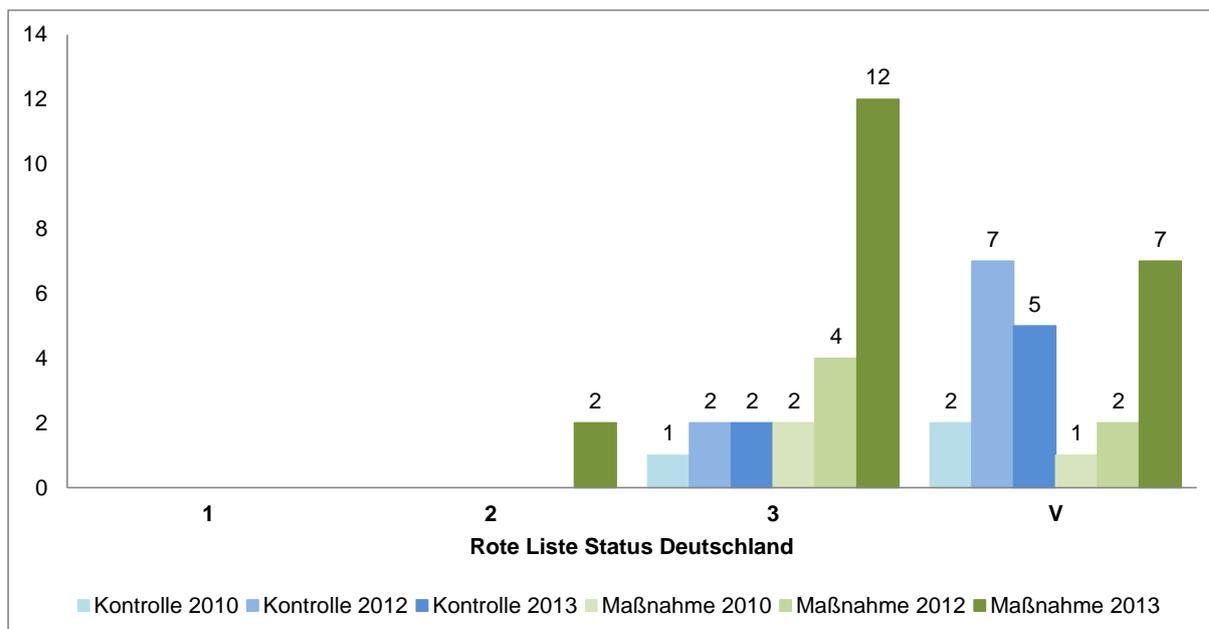


Abbildung 66: Artenzahl der Roten- und der Vorwarnliste für Deutschland bei Dettenheim

Rote Liste Baden-Württemberg

Die Bilanz an Arten der Vorwarn- und der Roten Liste für Baden-Württemberg in Dettenheim zeigt Abbildung 67. Eine vom Aussterben bedrohte (Rote Liste-Kategorie 1) Art trat nur in 2013 im Maßnahmengebiet auf.

Im Kontrollgebiet war sowohl 2010 als auch in den Untersuchungsjahren 2012 und 2013 je eine als stark gefährdet eingestufte Art (Rote Liste-Kategorie 2) zu verzeichnen. Im Maßnahmengebiet waren es vor Umsetzung der Aufwertungsmaßnahmen zwei. 2012 waren drei und 2013 sechs Arten dieser Gefährdungskategorie nachweisbar.

Ebenfalls nur eine gefährdete Art (Rote Liste-Kategorie 2) wurde im Kontrollgebiet 2010 festgestellt. In 2012 stieg die Zahl auf sechs, um 2013 auf zwei Arten zu fallen. Im Maßnahmengebiet fehlten in 2010 gefährdete Arten, in 2012 trat eine auf und 2013 stieg die Anzahl auf fünf Arten.

Ähnlich ist das Bild bei den Vertretern der Vorwarnliste. Im Kontrollgebiet stieg ihre Zahl von einer Art in 2010 auf fünf in 2012 und vier in 2013. Im Maßnahmengebiet wurde 2010 eine Art festgestellt, 2012 waren es vier. 2013 lag die Zahl mit elf nachweisbaren Vorwarnlistearten deutlich höher.

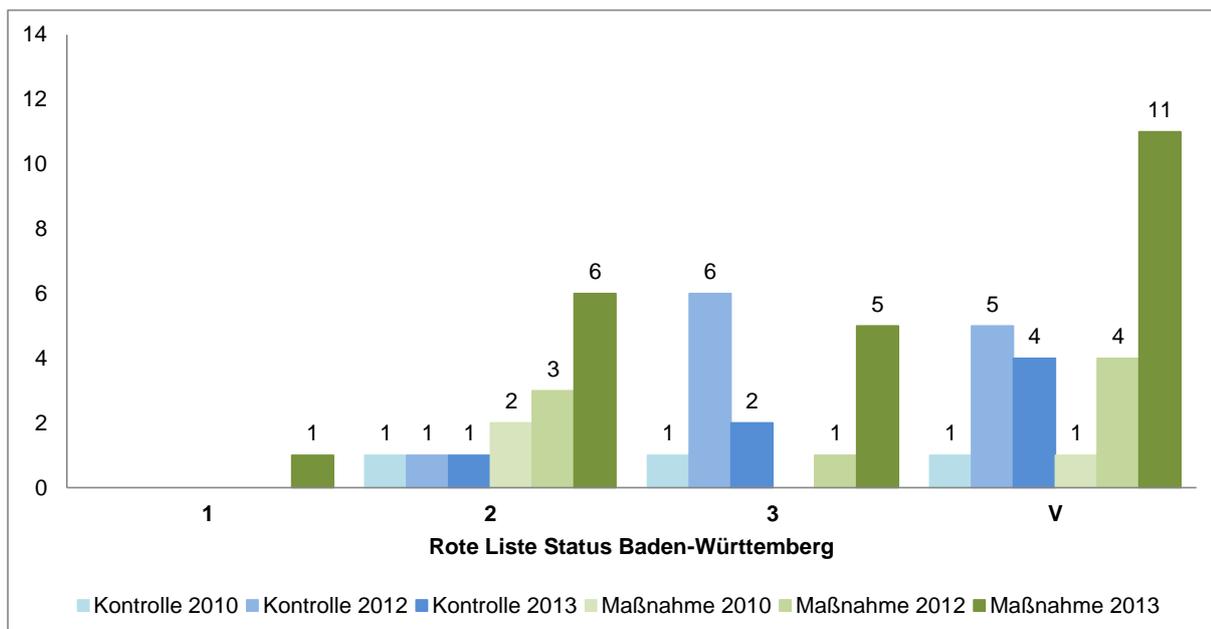


Abbildung 67: Artenzahl der Roten und der Vorwarnliste für Baden-Württemberg bei Dettenheim

Wildbienen - Individuenzahlen bei Dettenheim

Im Maßnahmensgebiet wurden 2013 insgesamt 3.877 Wildbienenindividuen (2012: 1.038) meist beim Blütenbesuch registriert. Durchschnittlich wurden je Probefläche 723,8 Individuen beobachtet (Abb. 4). Die Werte in den verschiedenen Probeflächen differierten deutlich. Die höchste Individuenzahl erreichte mit 933 eine im Herbst 2012 mit einer Brassicaceen-Mischung eingesäte Probefläche, in der sich jedoch ein von *Phacelia tanacetifolia* dominierter Blühaspekt entwickelte. Mit 524 Individuen schnitt die im Frühjahr 2013 mit der Mischung „Wildbienen a“ eingesäte Fläche am schlechtesten ab.

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. Hier wurden 2012 mehr als doppelt so viele Wildbienen beobachtet. Insgesamt waren es 135 Individuen (Spanne 15 bis 52; Durchschnitt 33,75 Ind.). 2013 erhöhte sich die Zahl der registrierten Individuen nochmals deutlich, auf nunmehr 257 (Spanne 34 bis 92; Durchschnitt 64,25).

Die Individuenzahlen waren 2012 im Kontrollgebiet um mehr als das Doppelte (118 %) und 2013 um mehr als das Vierfache höher als im ersten Untersuchungsjahr. Im Maßnahmensgebiet wurden 2012 um mehr als das 13-fache (1.357 %) höhere Werte erreicht. 2013 lagen sie im Vergleich zu 2010 um mehr als das 50-fache höher (Abbildung 68).

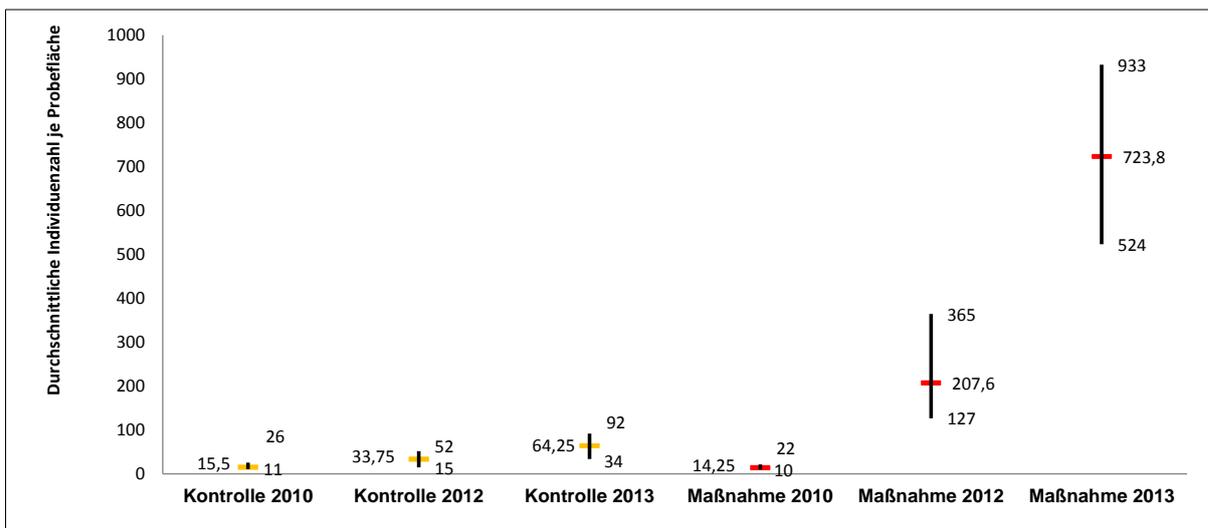


Abbildung 68: Durchschnittliche Individuenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmensgebiet bei Dettenheim

Wie aus Tabelle 10 zu ersehen ist, dominierten kommune Arten, insbesondere die beiden Hummelarten bzw. -taxa Steinhummel (*Bombus lapidarius*) und Erdhummel-Arten (*Bombus terrestris* sl), auf die allein rund 69 % aller Beobachtungen entfallen. Einzige anspruchsvollere Art war die Bunte Hummel (*Bombus sylvarum*), die an dritter Stelle steht. Die fünf häufigsten Arten bzw. Taxa stellten insgesamt rund 88 % der Individuen.

Tabelle 10: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Arten in den Blühflächen bei Dettenheim

Artname / Taxon	D	BW	Individuen	Dominanz in %
Erdhummel-Arten (<i>Bombus terrestris</i> sl)	-	-	1.248	35,2 %
Steinhummel (<i>Bombus lapidarius</i>)	-	-	1.202	33,9 %
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	V	V	223	6,3 %
Gelbfüßige Sandbiene (<i>Andrena flavipes</i>)	-	-	211	6,0 %
Gartenhummel (<i>Bombus hortorum</i>)	-	-	143	4,0 %

V = Vorwarnliste

Wildbienen - Individuenzahlen der Rote-Liste-Arten bei Dettenheim

In Tabelle 11 sind die im Kontroll- und Maßnahmensgebiet 2010, 2012 und 2013 nachgewiesenen naturschutzfachlich Wert gebenden Arten und die jeweils beobachteten Individuenzahlen aufgeführt. Im Kontrollgebiet wurden sowohl 2012 (28 Individuen) als auch 2013 (27) insgesamt deutlich mehr Individuen Wert gebender Arten festgestellt als 2010 (3 Individuen). Diese Zunahme fiel im Maßnahmensgebiet jedoch noch deutlich stärker aus. Hier Stiegen die Individuenzahlen Wert gebender Arten von vier in 2010 auf 60 in 2012 und 314 in 2013.

Bei detaillierter Betrachtung zeigt sich, dass von den weitaus meisten Arten nur wenige Individuen auftraten und dies auch häufig nur in jeweils einem Jahr. Im Kontrollgebiet wurde lediglich die Bunte

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

Hummel (*Bombus sylvarum*) zahlreicher (2012: 11; 2013: 17 Individuen) notiert. Abgesehen von letzterer gab es im Maßnahmensgebiet 2012 drei Wert gebende Arten, die mit mehr als einem Individuum registriert wurden (vier bis sechs Individuen). 2013 waren 18 Arten zu verzeichnen, die mit mehr als einem Individuum auftraten (zwei bis zwölf Individuen). Die Individuenzahlen der Bunten Hummel stiegen hier sehr deutlich an, von 41 im Jahr 2012 auf 223 im Jahr 2013.

Tabelle 11: Individuenzahlen und RL-Status von Arten der Roten Liste bei Dettenheim

Artnamen / Taxon	Rote Liste		Kontrolle			Maßnahme*		
	D	BW	2010	2012	2013	2010	2012	2013
Blauschillernde Sandbiene (<i>Andrena agilissima</i>)	3	2					1	6
Alfkens Sandbiene (<i>Andrena alfkenella</i>)	V	D					4	9
Sandbienen-Art (<i>Andrena barbilabris</i>)		3		1				
Spargel-Sandbiene (<i>Andrena chrysopus</i>)	V	3	1	2				
Esparssetten-Sandbiene (<i>Andrena gelriae</i>)	3	3						1
Rotklee-Sandbiene (<i>Andrena labialis</i>)	V	V	1	1	3	2		8
Sandbienen-Art (<i>Andrena limata</i>)	2	D						2
Möhren-Sandbiene i.w.S. (<i>Andrena nitidiuscula</i> sl)	3	3						1
Schneeweißgebänderte Sandb. (<i>Andrena niveata</i>)	3	2						2
Köhler-Sandbiene i.w.S. (<i>Andrena pilipes</i> sl)	3	2					1	12
Wald-Pelzbiene (<i>Anthophora furcata</i>)	V	3			2			
Veränderliche Hummel (<i>Bombus humilis</i>)	3	V						1
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	V	V		11	17		41	223
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)	V	V						6
Dunkelfransige Hosenbiene (<i>Dasypoda hirtipes</i>)	V	3		2				
Gewöhnliche Filzbiene (<i>Epeolus variegatus</i>)	V	V						3
Langhornbienen-Art (<i>Eucera interrupta</i>)	3	D						1
Juni-Langhornbiene (<i>Eucera longicornis</i>)	V	V			1			
Sandrasen-Furchenbiene (<i>Halictus leucaheneus</i>)	3	3					5	2
Gelbbindige Furchenbiene (<i>Halictus scabiosae</i>)		V					6	8
Smaragdgrüne Furchenbiene (<i>Halictus smaragdulus</i>)	3	2						2
Gekerbte Löcherbiene (<i>Heriades crenulatus</i>)	V	V		2			1	
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum aeratum</i>)	3	2				1		2
Glockenblumen-Schmalbiene (<i>Lasioglossum costulatum</i>)	3	3			2			

Artnamen / Taxon	Rote Liste		Kontrolle			Maßnahme*		
	D	BW	2010	2012	2013	2010	2012	2013
Dickkopf-Schmalbiene (<i>Lasioglossum glabriusculum</i>)		V		3				4
Schwarzrote Schmalbiene (<i>Lasioglossum interruptum</i>)	3	3						4
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum lineare</i>)	3	2					1	
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum majus</i>)	3	3		1				
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum pauperatum</i>)	2	1						1
Furchenwangige Schmalbiene (<i>Lasioglossum puncticolle</i>)	3	2				1		
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>)	3	2	1					1
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum sexnotatum</i>)	3	2		2				
Gelbbeinige Schmalbiene (<i>Lasioglossum xanthopus</i>)		V						4
Gewöhnliche Blattschneiderb. (<i>Megachile centuncularis</i>)	V	V			1			2
Filzzahn-Blattschneiderbiene (<i>Megachile pilidens</i>)	3	2			1			
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)		V						5
Wespenbienen-Art (<i>Nomada stigma</i>)		3		1				
Zweihöckerige Mauerbiene (<i>Osmia leaiana</i>)	3	3						1
Luzerne-Graubiene (<i>Rophitoides canus</i>)	V	V		1				
Blutbienen-Art (<i>Sphecodes pellucidus</i>)	V	3		1				
Blauschwarze Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i>)		V					1	3

* im Kontrollgebiet jeweils vier, im Maßnahmengebiet 2010 vier, 2012 und 2013 fünf Probeflächen

Wildbienen - Blütenbesuch bei Dettenheim

In Tabelle 12 sind die protokollierten Blütenbesuche von Wildbienen in den Blühflächen zusammengestellt. Insgesamt liegen Beobachtungen von 38 Pflanzenarten vor. Bei sechs handelt es sich nicht um Arten der Blümmischungen, sondern um spontan aufgewachsene Begleitflora. Die mit Abstand höchste Zahl von Wildbienenarten war mit 36 an Koriander (*Coriandrum sativum*) zu verzeichnen. Mit jeweils 21 Arten folgen Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) und Kornblume (*Centaurea cyanus*).

An neun weiteren Pflanzenarten der Blümmischungen konnten zwischen zehn und 14 Arten festgestellt werden.

Hinsichtlich der registrierten Individuen liegt Phacelia (*Phacelia tanacetifolia*) klar an erster Stelle. 1.459 Beobachtungen entsprechen rund 40,8 % aller Beobachtungen. Der Boretsch (*Borago officinalis*) nimmt mit 397 Platz zwei ein. Weitere häufig besuchte Pflanzenarten waren die Zottige Wicke (*Vicia villosa*), Rotklee (*Trifolium pratense*), Kornblume (*Centaurea cyanus*), Gelbsenf (*Sinapis alba*) und Inkarnat-Klee (*Trifolium incarnatum*).

Tabelle 12: Bei Dettenheim in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche

Pflanzenart	Arten	Individuen
Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>)	36	131
Phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	21	1.459
Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	21	249
Gelbsenf (<i>Sinapis alba</i>)	14	216
Inkarnat-Klee (<i>Trifolium incarnatum</i>)	14	193
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	12	63
Boretsch (<i>Borago officinalis</i>)	11	397
Dill (<i>Anethum graveolens</i>)	11	12
Zottige Wicke (<i>Vicia villosa</i>)	10	263
Klatschmohn (<i>Papaver rhoeas</i>)	10	90
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	10	22
Färberkamille (<i>Anthemis tinctoria</i>)	10	19
Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>)	9	254
Gelber Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>)	8	95
Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i>)	5	21
Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>)	5	11
Buchweizen (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	5	7
Raps (<i>Brassica napus</i>)	5	6
Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>)	4	6
Futter-Esparsette (<i>Onobrychis viciifolia</i>)	3	12
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)*	3	6
Öllein (<i>Linum usitatissimum</i>)	2	16
Geruchlose Kamille (<i>Matricaria inodora</i>)*	2	2
Knollen-Platterbse (<i>Lathyrus tuberosus</i>)*	2	2
Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>)*	2	2
Echter Beinwell (<i>Symphytum officinale</i>)*	1	9
Gewöhnliche Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)	1	2
Kornrade (<i>Agrostemma githago</i>)	1	2
Gelbklee (<i>Medicago lupulina</i>)	1	2
Acker-Gänseblume (<i>Sonchus arvensis</i>)*	1	2
Ackerbohne (<i>Vicia faba</i>)	1	1
Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>)	1	1
Schmalblättriger Doppelsame (<i>Diploaxis tenuifolia</i>)*	1	1
Gartenkresse (<i>Lepidium sativum</i>)	1	1
Gewöhnlicher Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>)	1	1
Weißer Steinklee (<i>Melilotus alba</i>)	1	1
Spitzwegerich (<i>Plantago lanceolata</i>)	1	1
Weißklee (<i>Trifolium repens</i>)	1	1

* spontan aufgewachsene Ackerwildkräuter

Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Dettenheim

Eine Reihe von Wildbienenarten ist zur Versorgung der Brutzellen auf bestimmte Pollenquellen angewiesen. 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 eine (Tabelle 13). 2012 wurden mehr Spezialisten registriert, im Kontrollgebiet fünf und in den Blühflächen des Maßnahmengebiets drei Arten. Während 2013 im Kontrollgebiet erneut fünf Spezialisten

nachweisbar waren, waren im Maßnahmengbiet zwölf Arten zu verzeichnen, die auf bestimmte Nahrungsquellen angewiesen sind.

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*) nur an einigen Exemplaren von Sumpf-Ziest (*Stachys palustris*) im Kontrollgebiet nachgewiesen werden. Ferner wurde 2013 erstmals ein Glockenblumenspezialist beobachtet. Allerdings handelte es sich um Männchen, die an Ackerwinde (*Convolvulus arvensis*) Nektar saugten. Ein Angebot an spezifischen Nahrungsquellen bestand weder in den Probeflächen des Kontroll- noch denen des Maßnahmengbiets.

Fünf der bislang im Kontrollgebiet nachgewiesenen Spezialisten sind auf Schmetterlingsblütler angewiesen. 2010 und 2012 wurden je zwei, 2013 drei Arten beobachtet. Im Maßnahmengbiet 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.

Arten mit Spezialisierung auf Korbblütler fehlten im Kontrollgebiet 2010. 2012 wurden zwei Arten festgestellt, 2013 keine. Im Maßnahmengbiet fehlten 2010 Korbblütler-Spezialisten ebenfalls. 2012 fand sich eine, 2013 wurden drei auf Korbblütler angewiesene Arten notiert.

Nachweise von Arten mit Bindung an Kreuzblütler sind auf die Blühflächen beschränkt. 2012 waren eine, 2013 zwei Arten festgestellt worden. Hinzu kam erstmals ein Doldenblütler-Spezialist.

Im Maßnahmengbiet und der unmittelbaren Umgebung waren 2010 12 (25 %) von 49 nachgewiesenen Arten Nahrungsspezialisten. Der Anteil der Nahrungsspezialisten an den Arten aus der Status quo-Erfassung, die in den Blühflächen bislang noch nicht bestätigt werden konnten, ist mit 54 % (7 Arten) überproportional hoch.

Tabelle 13: Bei Dettenheim festgestellte Nahrungsspezialisten

Artname	Kontrolle			Maßnahme			Nahrungsquelle
	2010	2012	2013	2010	2012	2013	
Blauschillernde Sandbiene (<i>Andrena agilissima</i>)					X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Spargel-Sandbiene (<i>Andrena chrysopeus</i>)	X	X					Spargel (<i>Asparagus</i>)
Rotklee-Sandbiene (<i>Andrena labialis</i>)	X	X	X	X		X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Möhren-Sandbiene i.w.S. (<i>Andrena nitidiuscula</i> sl)						X	Doldenblütler (Apiaceae)
Schneeweißgebänderte Sandbiene (<i>Andrena niveata</i>)						X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Esparssetten-Sandbiene (<i>Andrena gelraie</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Wald-Pelzbiene (<i>Anthophora furcata</i>)			X				Lippenblütler (Lamiaceae)
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)						X	Korbblütler (Asteraceae)
Dunkelfransige Hosenbiene (<i>Dasypoda hirtipes</i>)		X					Korbblütler (Asteraceae)
Mai-Langhornbiene (<i>Eucera nigrescens</i>)	X					X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Juni-Langhornbiene (<i>Eucera longicornis</i>)			X				Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Langhornbienen-Art (<i>Eucera interrupta</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Gekerbte Löcherbiene (<i>Heriades crenulatus</i>)		X			X		Korbblütler (Asteraceae)
Gewöhnliche Löcherbiene (<i>Heriades truncorum</i>)						X	Korbblütler (Asteraceae)
Glockenblumen-Schmalbiene (<i>Lasioglossum costulatum</i>)			X				Glockenblumengewächse (Campanulaceae)
Platterbsen-Mörtelbiene (<i>Megachile ericetorum</i>)			X		X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Zweihöckerige Mauerbiene (<i>Osmia laeiana</i>)						X	Korbblütler (Asteraceae)
Luzerne-Graubiene (<i>Rophitoides canus</i>)		X					Schmetterlingsblütler (Fabaceae)

Wildbienen - Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten bei Dettenheim

In Tabelle 14 sind alle naturschutzfachlich Wert gebenden Arten sowie die Nahrungsspezialisten zusammengestellt, die bei Dettenheim in den Graswegprobenflächen im Maßnahmenggebiet 2010 sowie ab 2011 in den Blühflächen nachgewiesen werden konnten. 2010 fanden sich drei Wert gebende Arten in den vier untersuchten Wegabschnitten. Eine davon ist auf Schmetterlingsblütler spezialisiert. Alle drei Arten konnten weder 2011 noch 2012 in den Blühflächen bestätigt werden. Dafür wurden 2011 zwölf und 2012 zehn andere Arten beobachtet, von denen zwölf bzw. neun in der Vorwarnliste und / oder Roten Liste geführt werden. 2011 wurde eine auf Doldenblütler spezialisierte Art registriert sowie eine, aufgrund der spezifischen Wirtsbienen, mittelbar von Korbblütlern abhängige Kuckucksbienenart.

2012 gelang der Nachweis von drei Spezialisten, je eine an Kreuzblütlern, Korbblütlern bzw. Schmetterlingsblütlern sammelnde Art. 2013 traten in den Blühflächen wesentlich mehr Wert gebende bzw. spezialisierte Wildbienenarten auf als in den Vorjahren. Insgesamt waren es 27 Arten, von denen 24 in der Roten Liste oder Vorwarnliste geführt werden. Bei elf Arten handelt es sich um Nahrungsspezialisten. Zwei Arten sammeln an Kreuzblütlern, fünf an Schmetterlingsblütlern, eine an Doldenblütlern. Drei sind unmittelbar, eine weitere mittelbar von einem Angebot an Korbblütlern abhängig.

Tabelle 14: Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten im Maßnahmenggebiet bei Dettenheim

Artname	D	BW	2010	2011	2012	2013	Nahrungsquelle
Blauschillernde Sandbiene (<i>Andrena agilissima</i>)	3	2			X	X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Alfkens Sandbiene (<i>Andrena alfkenella</i>)	V	D		X	X	X	
Rotklee-Sandbiene (<i>Andrena labialis</i>)	V	V	X			X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Sandbienen-Art (<i>Andrena limata</i>)	2	D				X	
Möhren-Sandbiene (<i>Andrena nitidiuscula</i> sl)	3	3		X		X	Doldenblütler (Apiaceae)
Schneeweißgebänderte Sandbiene (<i>Andrena niveata</i>)	3	2				X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Köhler-Sandbiene i.w.S (<i>Andrena pilipes</i> sl)	3	2		X	X	X	
Esparssetten-Sandbiene (<i>Andrena gelriae</i>)	3	3				X	
Veränderliche Hummel (<i>Bombus humilis</i>)	3	V				X	
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	V	V		X	X	X	
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)	V	V				X	Korbblütler (Asteraceae)
Gewöhnliche Filzbiene (<i>Epeolus variegatus</i>)	V	V		X		X	
Langhornbienen-Art (<i>Eucera interrupta</i>)	3	D				X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Mai-Langhornbienen (<i>Eucera nigrescens</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Sandrasen-Furchenbiene (<i>Halictus leucaheneus</i>)	3	3		X	X	X	
Gelbbindige Furchenbiene (<i>Halictus scabiosae</i>)		V		X	X	X	
Smaragdgrüne Furchenbiene (<i>Halictus smaragdulus</i>)	3	2				X	
Gekerbte Löcherbiene (<i>Heriades crenulatus</i>)		V			X		Korbblütler (Asteraceae)
Gewöhnliche Löcherbiene (<i>Heriades truncorum</i>)						X	Korbblütler (Asteraceae)
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum aeratum</i>)	3	2	X	X		X	
Dickkopf-Schmalbiene (<i>Lasioglossum glabriusculum</i>)		V		X		X	
Schwarzrote Schmalbiene (<i>Lasioglossum interruptum</i>)	3	3				X	
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum lineare</i>)	3	2			X		

Artname	D	BW	2010	2011	2012	2013	Nahrungsquelle
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum pauperatum</i>)	2	1		X		X	
Furchenwangige Schmalbiene (<i>Lasioglossum puncticolle</i>)	3	2	X				
Gelbbeinige Schmalbiene (<i>Lasioglossum xanthopus</i>)		V				X	
Gewöhnliche Blattschneiderbiene (<i>Megachile centuncularis</i>)	V	V				X	
Platterbsen-Mörtelbiene (<i>Megachile ericetorum</i>)					X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)		V				X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Wespenbienen-Art (<i>Nomada zonata</i>)	V	3		X			
Zweihöckerige Mauerbiene (<i>Osmia leaiana</i>)	3	3				X	Korbblütler (Asteraceae)
Blauschwarze Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i>)		V		X	X	X	

Wildbienen - Nestbeobachtungen bei Dettenheim

Die neuen „bee banks“ waren witterungsbedingt erst spät im Frühjahr angelegt worden. Auch in diesem Jahr kam es zu einem sehr schnellen Dichtschluss spontan aufkommender Vegetation aus Ackerwildkräutern und Arten der Blühmischungen, deren Samen sich in dem aufgeschobenen Oberboden befanden. Um ein Aussamen zu verhindern und für das Jahr 2014 günstigere Bedingungen zu schaffen, wurden die „bee banks“ mit dem Freischneider gemäht. Eine Nutzung als Nistplatz konnte 2013 nicht nachgewiesen werden.

Die Auswertung der Nisthilfen ergab in Holzklötzen im Bereich des Kontrollgebiets eine Belegung von 26 Bohrungen (2012: 84) durch Wildbienen oder Wespen. Im Maßnahmengbiet waren 28 Bohrungen (2012: 32) genutzt.

Im Kontrollgebiet waren die Plexiglasröhrchen 2012 ausschließlich von Wespen als Nester genutzt worden. 2013 waren sechs Röhren von Wildbienen belegt worden, die insgesamt 15 Brutzellen fertigmachen konnten. Im Maßnahmengbiet fanden sich 2012 Wildbienenester in 15 Röhren. Insgesamt enthielten sie 73 Zellen. 2013 war das Ergebnis deutlich schlechter. So wurden nur drei von Wildbienen genutzte Röhren und elf Brutzellen gezählt.

4.3.2 Wildbienen bei Rheinmünster

Wildbienen - Artenzahlen bei Rheinmünster

Im Rahmen der fünf Erfassungstermine zwischen Anfang Mai und Ende August 2013 wurden in den fünf untersuchten Blühflächen im Maßnahmensgebiet insgesamt 58 Wildbienenarten (2012: 31) nachgewiesen. Durchschnittlich lag die Zahl der Arten bei 23 je Probefläche (Abbildung 69). Die Artenzahlen in den verschiedenen Probeflächen schwankten zwischen 10 und 32. Die geringste Artenzahl war in einer im Frühjahr 2013 eingesäten Fläche, die sehr schlecht aufgelaufen war, zu verzeichnen. Die drei im Herbst 2012 eingesäten Flächen waren mit 24, 28 bzw. 32 Arten deutlich artenreicher.

Im Kontrollgebiet fanden sich 2013 in den vier untersuchten Wegabschnitten insgesamt 24 Wildbienenarten (2012: 23). Die durchschnittliche Artenzahl belief sich auf 10,5. Die Spanne lag zwischen 6 und 20 Arten. 2010 waren im Kontrollgebiet insgesamt zwischen 7 und 11 Arten (Durchschnitt 10) registriert worden. Nachdem der Artendurchschnitt 2012 rund 15 % niedriger als 2010 lag, war er 2013 geringfügig höher.

Im Maßnahmensgebiet 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 % (Abbildung 69).

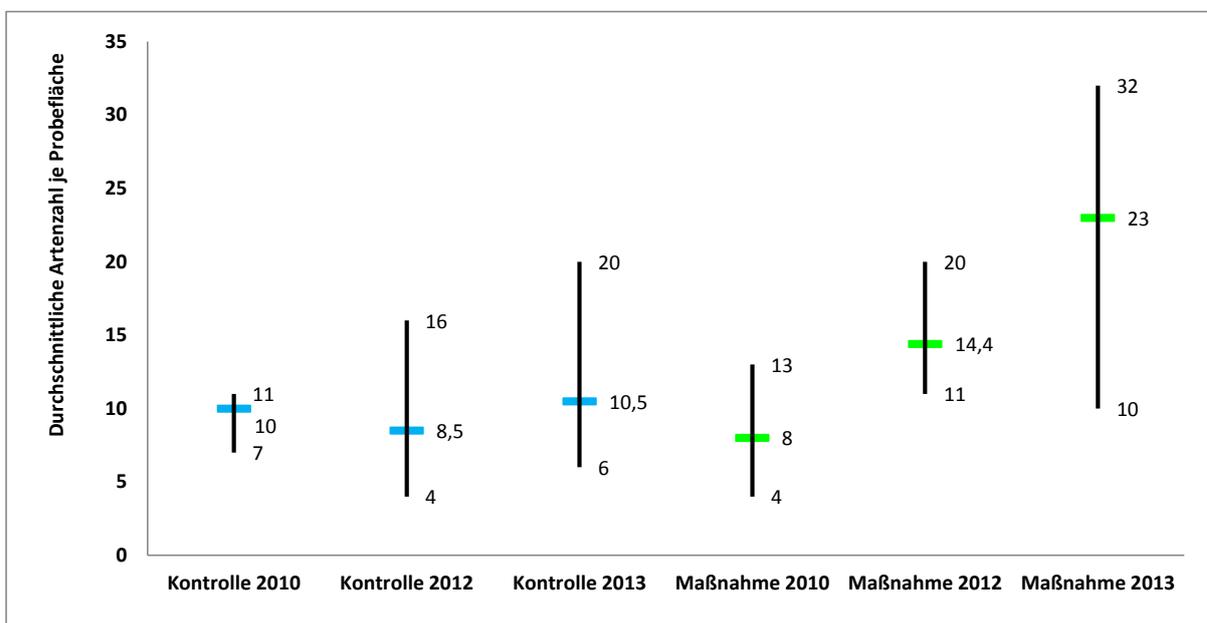


Abbildung 69: Durchschnittliche Artenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmensgebiet bei Rheinmünster

Wildbienen - Arten der Roten Listen bei Rheinmünster

Rote Liste Deutschland

Im Kontrollgebiet waren 2010 vier bundesweit als gefährdet (Kategorie 3) eingestufte Arten zu verzeichnen (Abbildung 70). Im Maßnahmensgebiet wurden nur zwei Arten dieser Kategorie festgestellt.

2012 fanden sich drei gefährdete Arten im Kontrollgebiet, im Maßnahmensgebiet gelang erneut der Nachweis von zwei Arten. 2013 blieb die Zahl der gefährdeten Arten im Kontrollgebiet bei drei, während sie im Maßnahmensgebiet auf vier anstieg.

Sowohl im Kontroll- als auch im Maßnahmensgebiet wurde in 2010 und 2012 je ein Vertreter der Vorwarnliste registriert. Auch in dieser Kategorie war 2013 im Kontrollgebiet keine Veränderung festzustellen. Gleichzeitig war im Maßnahmensgebiet eine deutliche Steigerung auf sechs Arten zu verzeichnen.

Erstmals wurden 2013 im Maßnahmensgebiet zwei Arten der Kategorie G (Gefährdung unbekanntem Ausmaßes) nachgewiesen.

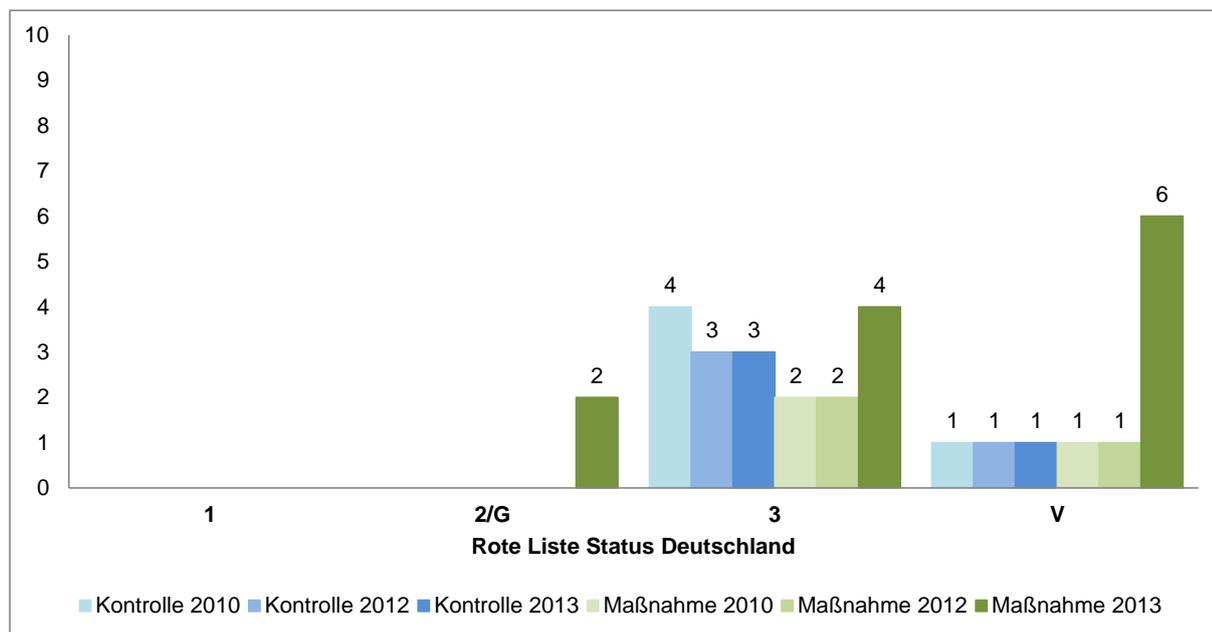


Abbildung 70: Zahl an Arten der Roten Liste und der Vorwarnliste für Deutschland bei Rheinmünster

Rote Liste Baden-Württemberg

2010 und 2012 wurden je zwei in Baden-Württemberg als stark gefährdet (Kategorie 2) eingestufte Arten in Kontroll- und Maßnahmensgebiet nachgewiesen (Abbildung 71). 2013 fanden sich in den Probestellen des Kontrollgebietes drei, in denen des Maßnahmensgebiets vier Arten dieser Gefährdungskategorie.

Je eine gefährdete (Kategorie 3) Art wurde in 2010, 2012 sowie 2013 im Kontrollgebiet festgestellt. Während im Maßnahmensgebiet in 2010 und 2012 gefährdete Arten fehlten, gelang 2013 der Nachweis von zwei Arten.

In der Vorwarnliste für Baden-Württemberg waren 2010 im Kontrollgebiet zwei der nachgewiesenen Arten aufgeführt, im Maßnahmensgebiet waren es drei. 2012 wurden eine bzw. zwei Arten der Vorwarnliste des Landes beobachtet. 2013 blieb es bei einem Vorwarnlistevertreter im Kontrollgebiet, während im Maßnahmensgebiet neun Arten registriert werden konnten.

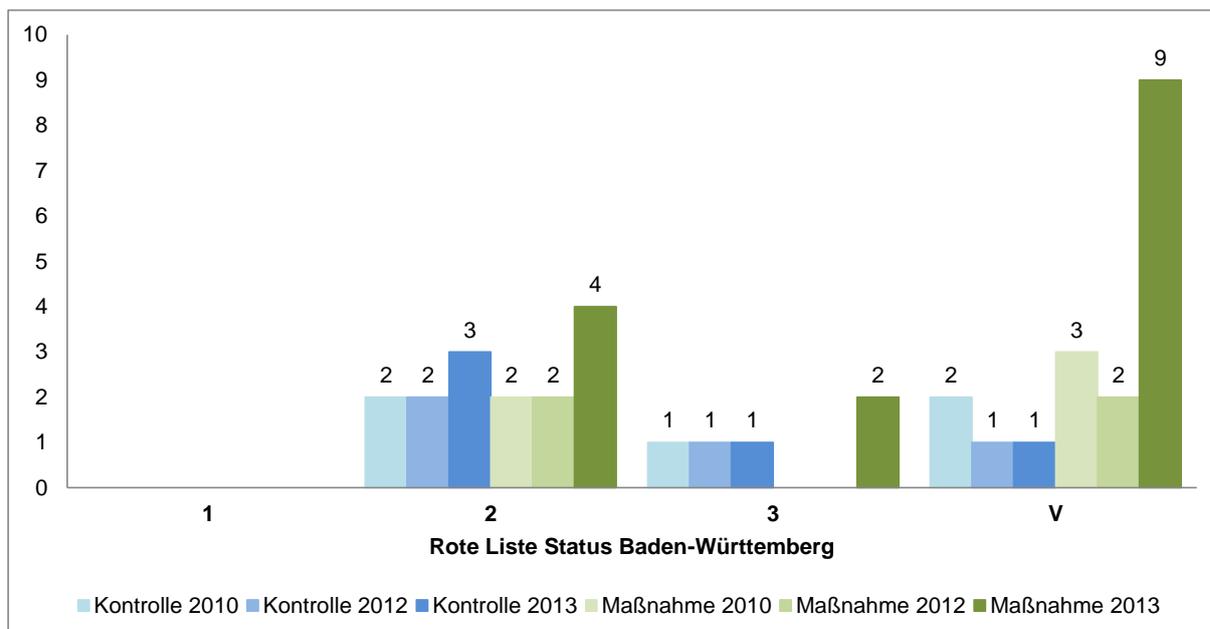


Abbildung 71: Zahl an Arten der Roten Liste und der Vorwarnliste für Baden-Württemberg bei Rheinmünster

Wildbienen - Individuenzahlen bei Rheinmünster

Im Maßnahmenggebiet wurden 2013 insgesamt 7.224 Wildbienenindividuen (2012: 507 Ind.) in der Regel beim Blütenbesuch beobachtet. Im Durchschnitt waren das 1.444,8 Individuen je Probefläche (Abb. 8). Die Werte in den verschiedenen Probeflächen differierten deutlich. Die höchste Individuenzahl lag bei 2.716 (im Herbst 2012 gesäte Leguminosenmischung), die niedrigste bei 520 Individuen (2013 gesäte einjährige Mischung).

In 2010 waren auf den vier untersuchten Wegabschnitten des Maßnahmenggebiets 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 waren die durchschnittlichen Individuenzahlen im Kontrollgebiet um mehr als das Doppelte (129 %), im Maßnahmenggebiet um mehr als das 6-fache (665 %) höher. Auch 2013 war in beiden Gebieten ein weiterer Zuwachs zu verzeichnen. Während die Werte im Kontrollgebiet gegenüber dem Vorjahr auf ca. das 1,6-fache stiegen, lag aus dem Maßnahmenggebiet die 14-fache Zahl an Beobachtungen vor (Abbildung 72).

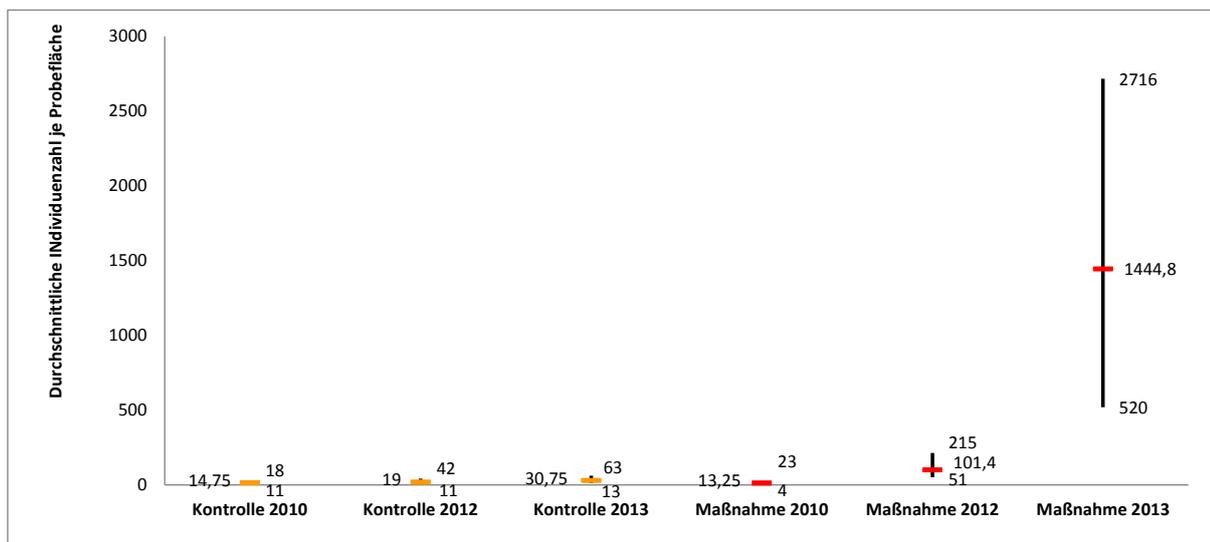


Abbildung 72: Durchschnittliche Individuenzahl je Probefläche in Kontroll- und Maßnahmensystem bei Rheinmünster

Wie Tabelle 6 zeigt, dominierten kommune Arten, insbesondere die beiden Hummelarten bzw. -taxa Steinhummel (*Bombus lapidarius*) und Erdhummel-Arten (*Bombus terrestris* sl), auf die allein rund 89 % aller Beobachtungen entfallen. Einzige anspruchsvollere Art war die Bunte Hummel (*Bombus sylvarum*), die an vierter Stelle steht. Die fünf häufigsten Arten bzw. Taxa stellten insgesamt 96,6 % der Individuen.

Tabelle 15: Individuenzahlen und RL-Status der häufigsten Arten in den Blühflächen bei Rheinmünster

Artname / Taxon	D	BW	Individuen	Dominanz in %
Erdhummel-Arten (<i>Bombus terrestris</i> sl)	-	-	4.210	58,3 %
Steinhummel (<i>Bombus lapidarius</i>)	-	-	2.195	30,4 %
Ackerhummel (<i>Bombus pascuorum</i>)	-	-	299	4,1 %
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	V	V	221	3,1 %
Gelbfüßige Sandbiene (<i>Andrena flavipes</i>)	-	-	49	0,7 %

V = Vorwarnliste

Wildbienen - Individuenzahlen der Rote-Liste-Arten bei Dettenheim

Bei einem Vergleich der Abundanzen der Rote-Liste-Arten bei Rheinmünster fällt auf, dass mit einer Ausnahme sowohl 2010 als auch 2012 nur wenige Individuen pro Art zu verzeichnen waren. Lediglich die Bunte Hummel (*Bombus sylvarum*) wurde 2012 in den Blühflächen mit 20 Individuen notiert. Dieses Bild ergibt sich auch 2013 für das Kontrollgebiet. Im Maßnahmensystem fallen erhöhte Individuenzahlen bei mehreren Arten auf. So wurde die Bunte Hummel 221-mal notiert. Nach je einem Individuum 2010 und 2012 wurden von der Gelbbindigen Furchenbiene (*Halictus scabiosae*) 19 Individuen registriert. Die Rainfarn-Seidenbiene (*Colletes similis*) fehlte 2010 und 2012. Sie trat 2013 mit neun Individuen auf (Tabelle 16).

Tabelle 16: Individuenzahlen und RL-Status von Arten der Roten Liste bei Rheinmünster

Artnamen / Taxon	Rote Liste		Kontrolle			Maßnahme*		
	D	BW	2010	2012	2013	2010	2012	2013
Alfkens Sandbiene (<i>Andrena alfkenella</i>)	V	D						2
Köhler-Sandbiene i.w.S. (<i>Andrena pilipes</i> sl)	3	2					2	6
Veränderliche Hummel (<i>Bombus humilis</i>)	3	V	1					4
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	V	V	3	2		1	20	221
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)	V	V						9
Dunkelfransige Hosenbiene (<i>Dasypoda hirtipes</i>)	V	3						2
Gewöhnliche Filzbiene (<i>Epeolus variegatus</i>)	V	V			1			1
Verkannte Furchenbiene (<i>Halictus confusus</i>)		V						1
Sandrasen-Furchenbiene (<i>Halictus leucaheneus</i>)	3	3	2	1				3
Gelbbindige Furchenbiene (<i>Halictus scabiosae</i>)		V				1	1	19
Smaragdgrüne Furchenbiene (<i>Halictus smaragdulus</i>)	3	2	3		2	1		2
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum aeratum</i>)	3	2	2	1	4	2	3	
Blüthgens Schmalbiene (<i>Lasioglossum bluethgeni</i>)	G	2						3
Dickkopf-Schmalbiene (<i>Lasioglossum glabriusculum</i>)		V				2		
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum lativentre</i>)	V	V						2
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>)	3	2		1	1			
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)		V						1
Zottige Wespenbiene (<i>Nomada villosa</i>)	G	D						1
Blutbienen-Art (<i>Sphecodes reticulatus</i>)		3			1			
Blauschwarze Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i>)		V						1

* im Kontrollgebiet jeweils vier, im Maßnahmengbiet 2010 vier, 2012 und 2013 fünf Probeflächen

Wildbienen - Blütenbesuch bei Rheinmünster

An den Blüten der in allen Probeflächen spontan in größeren Beständen aufgelaufenen Geruchlosen Kamille (*Matricaria inodora*) war mit 17 die größte Zahl an Wildbienenarten zu beobachten (Tabelle 17). An zweiter Stelle rangiert mit 13 Arten die Zottige Wicke (*Vicia villosa*), gefolgt von Gelbem Steinklee (*Melilotus officinalis*) mit 11 Arten sowie, mit je 10 Arten von Echter Kamille (*Matricaria chamomilla*), Mauretanischer Malve (*Malva sylvestris* ssp. *mauritiana*) und Wilder Möhre (*Daucus carota*). Insgesamt wurden an 38 Pflanzenarten Blütenbesuche registriert. Bei zwölf handelte es sich um spontan aufgewachsene Arten.

Hinsichtlich der Individuen ist die Reihenfolge eine andere. Hier entfallen mit 3.092 die meisten Beobachtungen auf die Zottige Wicke (*Vicia villosa*). An zweiter Stelle rangiert mit 1.379 Individuen der Rotklee (*Trifolium pratense*), gefolgt von Boretsch (*Borago officinalis*) mit 629 Individuen.

Tabelle 17: Bei Rheinmünster in den Blühflächen registrierte Blütenbesuche

Pflanzenart	Arten	Individuen
Geruchlose Kamille (<i>Matricaria inodora</i>)*	17	36
Zottige Wicke (<i>Vicia villosa</i>)	13	3.092
Gelber Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>)	11	180
Mauretanische Malve (<i>Malva sylvestris</i> ssp. <i>mauritiana</i>)	10	519
Echte Kamille (<i>Matricaria chamomilla</i>)*	10	25
Wilde Möhre (<i>Daucus carota</i>)	10	22
Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>)	9	1.379
Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	8	353
Raps (<i>Brassica napus</i>)	8	32
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	7	225
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)*	7	175
Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i>)	6	202
Färberkamille (<i>Anthemis tinctoria</i>)	6	9
Gewöhnliche Kratzdistel (<i>Cirsium vulgare</i>)*	5	9
Klatschmohn (<i>Papaver rhoeas</i>)	5	9
Goldruten-Arten (<i>Solidago canadensis</i> / <i>Solidago gigantea</i>)*	5	8
Gemeine Schafgarbe (<i>Achillea millefolium</i>)	5	5
Gewöhnlicher Blutweiderich (<i>Lythrum salicaria</i>)*	4	6
Boretsch (<i>Borago officinalis</i>)	3	629
Weißklee (<i>Trifolium repens</i>)	3	113
Phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	3	8
Buchweizen (<i>Fagopyrum esculentum</i>)	3	4
Gewöhnlicher Rainfarn (<i>Tanacetum vulgare</i>)*	3	4
Gänsedistel-Art (<i>Sonchus spec.</i>)*	3	4
Gewöhnlicher Hornklee (<i>Lotus corniculatus</i>)	2	110
Hybridklee (<i>Trifolium pratense</i> x <i>repens</i>)	2	24
Inkarnat-Klee (<i>Trifolium incarnatum</i>)	2	3
Rispen-Flockenblume (<i>Centaurea stoebe</i>)*	2	2
Kleinköpfiger Pippau (<i>Crepis capillaris</i>)*	1	2
Perserklee (<i>Trifolium resupinatum</i>)	1	2
Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>)	1	1
Schlitzblättriger Storchschnabel (<i>Geranium dissectum</i>)*	1	1

Pflanzenart	Arten	Individuen
Dill (<i>Anethum graveolens</i>)	1	1
Echtes Johanniskraut (<i>Hypericum perforatum</i>)*	1	1
Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>)	1	1
Wiesen-Flockenblume (<i>Centaurea jacea</i>)	1	1
Scharfer Hahnenfuß (<i>Ranunculus acris</i>)*	1	1
Rote Taubnessel (<i>Lamium purpureum</i>)*	1	1

* spontan aufgewachsene Ackerwildkräuter

Wildbienen - Nahrungsspezialisten bei Rheinmünster

Im Kontrollgebiet war 2010 eine obligatorisch an Schmetterlingsblütlern sammelnde Art festgestellt worden. Im Maßnahmenggebiet 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.

Im Maßnahmenggebiet 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 (Tabelle 18).

Die 2010 insgesamt im Maßnahmenggebiet auf den untersuchten Wegabschnitten sowie in unmittelbar angrenzenden blütenreichen Flächen nachgewiesene Zahl an Wildbienenarten belief sich auf 41. Bei 15 % handelt es sich um Nahrungsspezialisten. Bisher konnten in den Blühflächen neun Arten des Ausgangsbestands (22 %) nicht festgestellt werden. Nahrungsspezialisten sind mit 44,4 % darunter überdurchschnittlich stark vertreten.

Tabelle 18: Bei Rheinmünster festgestellte Nahrungsspezialisten

Artname	Kontrolle			Maßnahme			Nahrungsquelle
	2010	2012	2013	2010	2012	2013	
Zweizellige Sandbiene (<i>Andrena lagopus</i>)						X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Zaunwicken-Sandbiene (<i>Andrena lathyri</i>)	X					X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Giersch-Sandbiene (<i>Andrena proxima</i>)					X		Doldenblütler (Apiaceae)
Ehrenpreis-Sandbiene (<i>Andrena viridescens</i>)				X			Ehrenpreis (<i>Veronica</i>)
Hornklee-Sandbiene (<i>Andrena wilkella</i>)			X		X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Hahnenfuß-Scherenbiene (<i>Chelostoma florissomne</i>)						X	Hahnenfuß (<i>Ranunculus</i>)
Buckel-Seidenbiene (<i>Colletes daviesanus</i>)		X	X			X	Korbblütler (Asteraceae)
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)						X	Korbblütler (Asteraceae)
Dunkelfransige Hosenbiene (<i>Dasypoda hirtipes</i>)						X	Korbblütler (Asteraceae)
Mai-Langhornbiene (<i>Eucera nigrescens</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Blutweiderich-Sägehornbiene (<i>Melitta nigricans</i>)		X	X		X		Blutweiderich (<i>Lythrum</i>)

Wildbienen - Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten bei Rheinmünster

Alle naturschutzfachlich Wert gebenden Arten sowie die Nahrungsspezialisten, die im Maßnahmengbiet bei Rheinmünster in 2010 bzw. nach Beginn der Aufwertungsmaßnahmen ab 2011 festgestellt wurden, sind in Tabelle 19 aufgeführt. Auf den vier 2010 untersuchten Wegabschnitten fanden sich sechs Wert gebende Arten, darunter mit der Ehrenpreis-Sandbiene (*Andrena viridescens*) ein Nahrungsspezialist. Vier der Wert gebenden Arten konnten 2011 in den Blühflächen bestätigt werden. Neun Arten kamen hinzu, darunter drei Nahrungsspezialisten. 2012 gelang der Nachweis von lediglich acht Wert gebenden bzw. vier auf spezifische Nahrungsquellen angewiesenen Arten. 2013 war ein Zuwachs auf 23 Arten zu verzeichnen. Es handelt sich um 17 Vertreter der Vorwarn- bzw. Roten Liste. Neun Arten sind unmittelbar bzw. mittelbar von bestimmten Nahrungsquellen abhängig.

Tabelle 19: Bei Rheinmünster nachgewiesene Wert gebende Arten und Nahrungsspezialisten

Artname	D	BW	2010	2011	2012	2013	Nahrungsquelle
Alfkens Sandbiene (<i>Andrena alfkenella</i>)	V	D		X		X	
Sandbienen-Art (<i>Andrena bimaculata</i>)	V	D		X			
Zweizellige Sandbiene (<i>Andrena lagopus</i>)						X	Kreuzblütler (Brassicaceae)
Zaunwicken-Sandbiene (<i>Andrena lathyri</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Köhler-Sandbiene i.w.S. (<i>Andrena pilipes</i> sl)	3	2		X	X	X	

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

Artname	D	BW	2010	2011	2012	2013	Nahrungsquelle
Giersch-Sandbiene (<i>Andrena proxima</i>)					X		Doldenblütler (Apiaceae)
Bärenklau-Sandbiene (<i>Andrena rosae</i>)	3	3		X	(X)		Doldenblütler (Apiaceae)
Ehrenpreis-Sandbiene (<i>Andrena viridescens</i>)	V		X				Ehrenpreis (<i>Veronica</i>)
Hornklee-Sandbiene (<i>Andrena wilkella</i>)					X	X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Veränderliche Hummel (<i>Bombus humilis</i>)	3	V		X		X	
Bunte Hummel (<i>Bombus sylvarum</i>)	V	V	X	X	X	X	
Hahnenfuß-Scherenbiene (<i>Chelostoma florissomne</i>)						X	Hahnenfuß (<i>Ranunculus</i>)
Buckel-Seidenbiene (<i>Colletes daviesanus</i>)						X	Korbblütler (Asteraceae)
Rainfarn-Seidenbiene (<i>Colletes similis</i>)	V	V		X		X	Korbblütler (Asteraceae)
Dunkelfransige Hosenbiene (<i>Dasypoda hirtipes</i>)	V	3				X	Korbblütler (Asteraceae)
Gewöhnliche Filzbiene (<i>Epeolus variegatus</i>)	V	V				X	
Mai-Langhornbiene (<i>Eucera nigrescens</i>)						X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Verkannte Furchenbiene (<i>Halictus confusus</i>)		V				X	
Sandrasen-Furchenbiene (<i>Halictus leucaheneus</i>)	3	3		X		X	
Gelbbindige Furchenbiene (<i>Halictus scabiosae</i>)		V	X	X	X	X	
Smaragdgrüne Furchenbiene (<i>Halictus smaragdulus</i>)	3	2	X			X	
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum aeratum</i>)	3	2	X	X	X		
Blüthgens Schmalbiene (<i>Lasioglossum bluethgeni</i>)	G	2				X	
Dickkopf-Schmalbiene (<i>Lasioglossum glabriusculum</i>)		V	X	X			
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum lativentre</i>)	V	V				X	
Schmalbienen-Art (<i>Lasioglossum quadrinotatum</i>)	3	2		X		X	
Luzerne-Sägehornbiene (<i>Melitta leporina</i>)		V				X	Schmetterlingsblütler (Fabaceae)
Blutweiderich-Sägehornbiene (<i>Melitta nigricans</i>)				X	X		Blutweiderich (<i>Lythrum</i>)
Zottige Wespenbiene (<i>Nomada villosa</i>)	G	D				X	
Wespenbienen-Art (<i>Nomada zonata</i>)	V	3		X			
Blauschwarze Holzbiene (<i>Xylocopa violacea</i>)		V		X		X	

(X)= Beobachtung außerhalb Probefläche

Wildbienen - Nestbeobachtungen bei Rheinmünster

Die neuen „bee banks“ waren witterungsbedingt erst spät im Frühjahr angelegt worden. Auch in diesem Jahr kam es zu einem sehr schnellen Dichtschluss spontan aufkommender Vegetation aus Ackerwildkräutern und Arten der Blümmischungen, deren Samen sich in dem aufgeschobenen Oberboden befanden. Um ein Aussamen zu verhindern und für das Jahr 2014 günstigere Bedingungen zu schaffen, wurden die „bee banks“ mit dem Freischneider gemäht. Eine Nutzung als Nistplatz konnte 2013 nicht nachgewiesen werden.

2012 waren in den Holzklötzen in Maßnahmen- und Kontrollgebiet mit 52 bzw. 51 praktisch gleich viele Bohrungen belegt. 2013 lagen die Werte insgesamt niedriger, wobei im Maßnahmensgebiet mit 23 mehr Röhren belegt waren als im Kontrollgebiet (15). Es ist ohne Sicht auf den Inhalt vielfach nicht sicher zu entscheiden, ob ein Nest von Wildbienen oder von Wespen stammt.

Bei den Nisthilfen mit Plexiglasröhrchen war 2012 eine deutlich stärkere Nutzung durch Wildbienen im Maßnahmensgebiet zu verzeichnen. In insgesamt 23 von Wildbienen belegten Röhren wurden 119 fertiggestellte Brutzellen gezählt. Dagegen waren im Kontrollgebiet nur 10 Röhrchen belegt, vier davon nicht eindeutig von Wildbienen. Es wurden 41 Zellen, davon 15 nicht eindeutig von Wildbienen, registriert. 2013 war die Situation umgekehrt. Während im Maßnahmensgebiet nur 13 Röhren von Wildbienen genutzt wurden, in denen sich 49 Zellen fanden, wurden im Kontrollgebiet 34 belegte Röhren und 118 Zellen gezählt.

4.4 Schmetterlinge

4.4.1 Schmetterlinge - Artenzahlen bei Dettenheim

2010 wurden bei Dettenheim auf den Graswegen im Kontrollgebiet 6 Tagfalterarten bzw. -taxa notiert (Abbildung 73, Tabelle 20), das Tagpfauenauge (*Inachis io*) nur als Raupe (). Im Maßnahmensgebiet waren es 2010 insgesamt 7 Arten. Darunter fanden sich mit dem Kurzschwänzigen Bläuling (*Everes argiades*) und dem Kleinen Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*) zwei Vertreter der Vorwarnliste für Baden-Württemberg.

Die Untersuchungen in 2012 erbrachten im Kontrollgebiet den Nachweis von 7 Arten. Eine Art, der Kleine Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*), findet sich in der Vorwarnliste für Baden-Württemberg. Im Maßnahmensgebiet waren mit 19 wesentlich mehr Arten zu verzeichnen. Davon wurden 8 ausschließlich in einer am Waldrand gelegenen Blühfläche beobachtet. Typisch für Wald- bzw. Waldrandlebensräume sind Landkärtchen (*Araschnia levana*), Kaisermantel (*Argynnis paphia*), Zitronenfalter (*Gonepteryx rhamni*), C-Falter (*Polygonia c-album*) und Ulmen-Zipfelfalter (*Satyrium w-album*).

Wie im Vorjahr wurden im Kontrollgebiet 2013 insgesamt sieben Tagfalterarten beobachtet (Abb. X), Tagpfauenauge (*Inachis io*) und Distelfalter (*Vanessa cardui*) sowohl als Imago als auch als Raupe. Im Maßnahmensgebiet war ein leichter Anstieg gegenüber dem Vorjahr auf 21 Arten zu verzeichnen, darunter fünf Arten der Vorwarnliste.

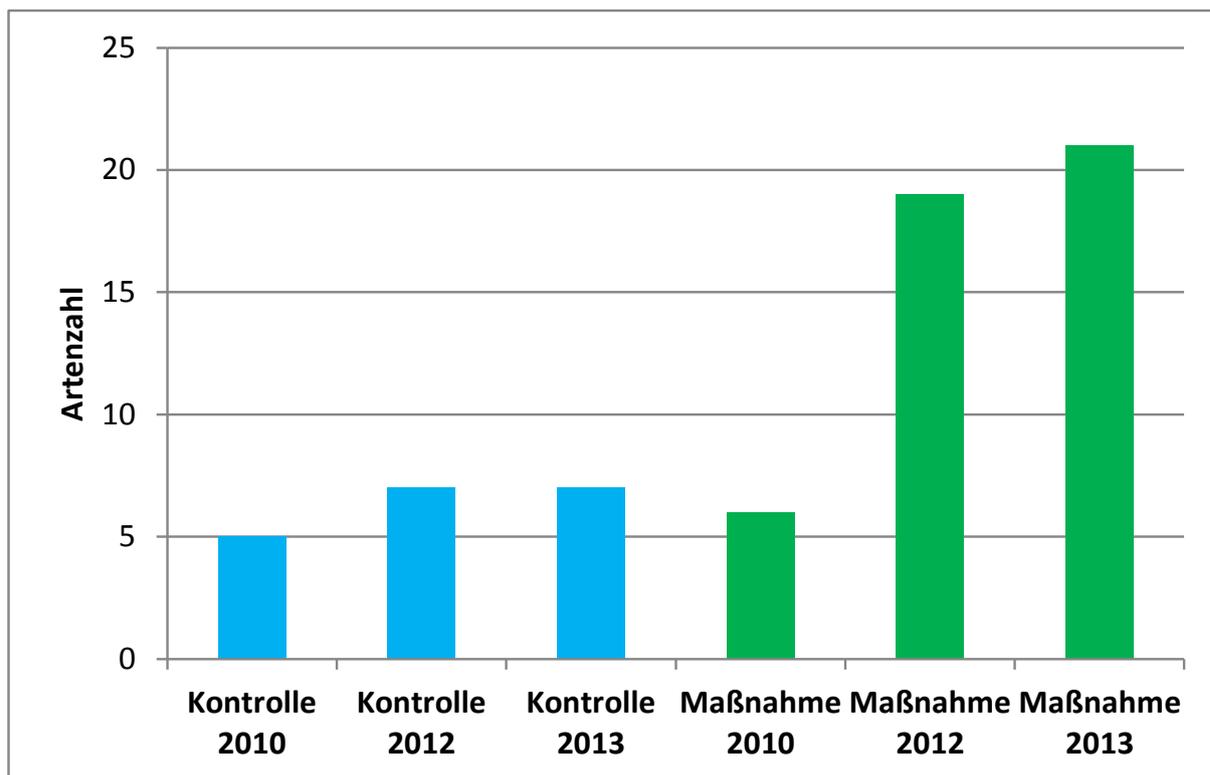


Abbildung 73: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Dettenheim

Tabelle 20: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Dettenheim

Deutscher Name (Wissenschaftlicher Name)	Rote Liste		Kontrolle			Maßnahme		
	D	BW	2010	2012	2013	2010	2012	2013
Kleiner Fuchs (<i>Aglais urticae</i>)							1	
Landkärtchen (<i>Araschnia levana</i>)						1	63	20
Kaisermantel (<i>Argynnis paphia</i>)							6	
Faulbaumbläuling (<i>Celastrina argiolus</i>)							13	6
Kleines Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha pamphilus</i>)			1		1	3	2	3
Wander-Gelbling (<i>Colias croceus</i>)							1	9
Weißklee-Gelbling (<i>Colias hyale</i>)		V						34
Kronwicken-Dickkopffalter (<i>Erynnis tages</i>)		V						1
Kurzschwänziger Bläuling (<i>Everes argiades</i>)	V	V!			1	1	2	13
Zitronenfalter (<i>Gonepteryx rhamni</i>)							4	21
Tagpfauenauge (<i>Inachis io</i>)			R	2	4 + R	2 + R	36	86
Kleiner Perlmutterfalter (<i>Issoria lathonia</i>)		V	1					
Kleiner Feuerfalter (<i>Lycaena phlaeas</i>)		V		1		1		1

(Großes Ochsenauge (<i>Maniola jurtina</i>))			11	1		4	28	45
Schachbrettfalter (<i>Melanargia galathea</i>)				1			1	4
Rostfarbiger Dickkopffalter (<i>Ochlodes sylvanus</i>)				1			1	6
Schalbenschwanz (<i>Papilio machaon</i>)							15	85 + R
Großer Kohlweißling (<i>Pieris brassicae</i>)							5	11
Grünader- / Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>)			7	1	12	8	474	199
C- Falter (<i>Polygonia c-album</i>)							7	
Hauhechel-Bläuling (<i>Polyommatus icarus</i>)								14
Ulmen-Zipfelfalter (<i>Satyrium w-album</i>)		V					5	4
Schwarzkolbiger Braundickkopffalter (<i>Thymelicus lineola</i>)				1	8		2	7
Admiral (<i>Vanessa atalanta</i>)			3		2		6	1
Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i>)					3 + R			41 + R

V = Vorwarnliste, R = Raupe

Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Dettenheim

Es ist mit Sicherheit davon auszugehen, dass alle beobachteten Arten die Blühflächen zur Nektaraufnahme nutzten. Konkrete Beobachtungen von 20 Arten mit insgesamt 322 Individuen sind in Tabelle 21 zusammengestellt. Bei weitem am häufigsten wurde Rotklee (*Trifolium pratense*) besucht. Insgesamt 165 Blütenbesuche von neun Arten bzw. Taxa wurden hier notiert. Es folgt Ölrettich (*Raphanus sativus*) mit 42 Besuchen von vier Arten. 26 bzw. 24 Besuche entfallen auf Kornblume (*Centaurea cyanus*) (9 Arten / Taxa) und Luzerne (*Medicago sativa*) (3 Arten / Taxa).

Konkrete Eiablagebeobachtungen liegen vor von Schwalbenschwanz (*Papilio machaon*) an Dill (*Anethum graveolens*) und von Hauhechel-Bläuling (*Polyommatus icarus*) an Luzerne (*Medicago sativa*). Typisches Flugverhalten bei der Suche nach geeigneten Eiablagestellen zeigte ein Falter des Kleinen Kohlweißlings (*Pieris rapae*) sowie des Kurzschwänzigen Bläulings (*Everes argiades*). Raupen des Schwalbenschwanz' wurden an Koriander (*Coriandrum sativum*) und Dill (*Anethum graveolens*) und des Distelfalters (*Vanessa cardui*) an Boretsch (*Borago officinalis*) gefunden.

Für elf der 21 beobachteten Arten ist eine Nutzung von Pflanzen der Blümmischungen als Raupennahrung auszuschließen.

Tabelle 21: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Dettenheim

Pflanzenart	Schmetterlingsart	Zahl Blütenbesuche
Kornrade (<i>Agrostemma githago</i>)	<i>Papilio machaon</i>	3
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	2
	Summe:	5
Boretsch (<i>Borago officinalis</i>)	<i>Celastrina argiolus</i>	3
	<i>Everes argiades</i>	2
	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	1
	Summe:	6
Ringelblume (<i>Calendula officinalis</i>)	<i>Colias croceus</i>	1
	Summe:	1
Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	<i>Maniola jurtina</i>	12
	<i>Polyommatus icarus</i>	4
	<i>Vanessa cardui</i>	4
	<i>Thymelicus lineolus</i>	3
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	2
	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	2
	<i>Erynnis tages</i>	1
	<i>Melanargia galathea</i>	1
	<i>Coenonympha pamphilus</i>	1
	Summe:	26
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)	<i>Inachis io</i>	12
	<i>Araschnia levana</i>	1
	<i>Maniola jurtina</i>	1
	<i>Vanessa cardui</i>	1
	Summe:	15
Koriander (<i>Coriandrum sativum</i>)	<i>Araschnia levana</i>	8
	<i>Lycaena phlaeas</i>	1
	<i>Satyrrium w-album</i>	1
	Summe:	10
Buchweizen (<i>Fagopyron esculentum</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Sonnenblume (<i>Helianthus annuus</i>)	<i>Inachis io</i>	4
	Summe:	4
Quirlmalve (<i>Malva verticillata</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Luzerne (<i>Medicago sativa</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	19
	<i>Polyommatus icarus</i>	3
	<i>Everes argiades</i>	2
	Summe:	24
Gelber Steinklee (<i>Mellilotus officinalis</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	1
	Summe:	1
Saat-Esparsette (<i>Onobrychis viciifolia</i>)	<i>Everes argiades</i>	2
	Summe:	2
Phacelia (<i>Phacelia tanacetifolia</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	2
	<i>Vanessa cardui</i>	1
	Summe:	3
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	37
	<i>Pieris brassicae</i>	3
	<i>Ochlodes sylvanus</i>	1
	<i>Vanessa cardui</i>	1
	Summe:	42
Gelbsenf (<i>Sinapis alba</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	5
	<i>Pieris brassicae</i>	3
	Summe:	8

Pflanzenart	Schmetterlingsart	Zahl Blütenbesuche
Gänsedistel-Art (<i>Sonchus spec.</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	8
	Summe:	8
Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>)	<i>Inachis io</i>	55
	<i>Papilio machaon</i>	47
	<i>Vanessa cardui</i>	29
	<i>Colias hyale</i>	10
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	10
	<i>Colias croceus</i>	7
	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	5
	<i>Pieris brassicae</i>	1
	<i>Polyommatus icarus</i>	1
Summe:	165	

4.4.2 Schmetterlinge – Artenzahlen bei Rheinmünster

Bei Rheinmünster waren 2010 auf den Graswegen in Kontroll- und Maßnahmengbiet jeweils 10 Tagfalterarten bzw. -taxa notiert worden (Abbildung 74, Tabelle 22). Es waren meist nur wenige Individuen zu verzeichnen. Auffällig häufig trat, insbesondere im Kontrollgebiet der Schwarzkolbige Braundickkopffalter (*Thymelicus lineola*) auf. Mit dem Tintenfleck-Weißling-Komplex (*Leptidea sinapis* sl) wurde im Kontrollgebiet eine Art der Vorwarnliste für Baden-Württemberg notiert. Im Maßnahmengbiet flogen zwei Arten der Vorwarnliste, Mauerechse (*Lasiommata megera*) und Kleiner Feuerfalter (*Lycaena phlaeas*). Von allen Vorwarnlistearten wurde jeweils nur ein Individuum beobachtet.

Die Untersuchungen in 2012 erbrachten im Kontrollgebiet den Nachweis von 11 Arten. Wie 2010 war der Schwarzkolbige Braundickkopffalter (*Thymelicus lineola*) recht zahlreich anzutreffen. Einzige Wert gebende Art war der Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*), der in Baden-Württemberg in der Vorwarnliste zu finden ist.

Im Maßnahmengbiet wurden 2012 insgesamt 13 Arten notiert. Offensichtlich sind die Blühflächen für den Schwarzkolbigen Braundickkopffalter (*Thymelicus lineola*) wenig attraktiv. Er wurde nur mit einem Individuum beobachtet. Sehr zahlreich sind Grünader- / Kleiner Kohlweißling (*Pieris napi* / *Pieris rapae*) vertreten. Am artenreichsten war mit 9 Arten eine Blühfläche entlang einer Hecke. Es traten zwei Arten der Vorwarnliste für Baden-Württemberg auf. 2012 handelte es sich allerdings um zwei andere Arten als 2010, Weißklee-Gelbling (*Colias hyale*) und Kurzschwänziger Bläuling (*Everes argaides*).

2013 fiel im Kontrollgebiet die Anzahl der notierten Schmetterlingsarten deutlich. Lediglich sechs weit verbreitete Arten wurden beobachtet. In den Blühflächen des Maßnahmengbiets dagegen flogen mit 18 deutlich mehr Arten als im Vorjahr (Abbildung 74). Darunter fanden sich drei Wert gebende Arten.

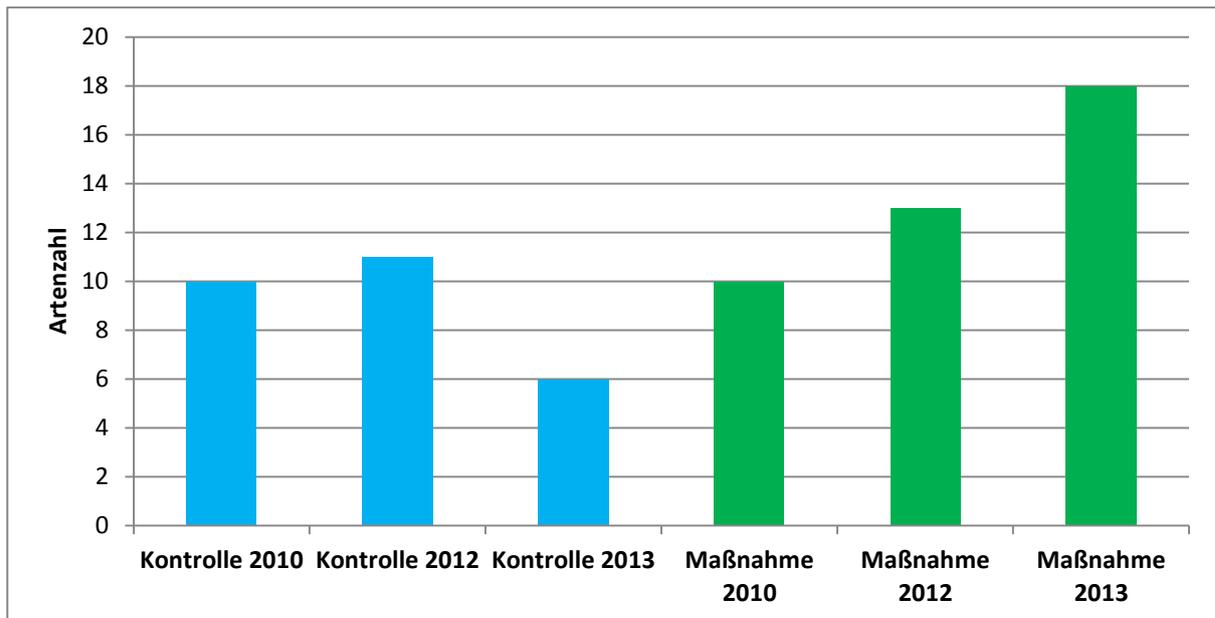


Abbildung 74: Schmetterlingsartenzahl in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Rheinmünster

Tabelle 22: Individuenzahlen und RL-Status von Schmetterlingsarten in Kontroll- und Maßnahmengbiet bei Rheinmünster

Deutscher Name (Wissenschaftlicher Name)	Rote Liste		Kontrolle			Maßnahme		
	D	BW	2010	2012	2013	2010	2012	2013
Kleiner Fuchs (<i>Aglais urticae</i>)				3				
Aurorafalter (<i>Anthocharis cardamines</i>)								1
Faulbaumbläuling (<i>Celastrina argiolus</i>)								1
Kleines Wiesenvögelchen (<i>Coenonympha pamphilus</i>)				1		2	2	
Wander-Gelbling (<i>Colias croceus</i>)								13
Weißklee-Gelbling (<i>Colias hyale</i>)		V		2			3	18
Kurzschwänziger Bläuling (<i>Everes argiades</i>)	V	V!					1	1
Zitronenfalter (<i>Gonepteryx rhamni</i>)							4	7
Tagpfauenauge (<i>Inachis io</i>)			3	12 + R	8 + R	1	8	17
Mauerfuchs (<i>Lasiommata megera</i>)		V				1		
Tintenfleck-Weißling (<i>Leptidea sinapis</i> sl)		V	1					
Großer Feuerfalter (<i>Lycaena dispar</i>)	3	3!						7 + E
Kleiner Feuerfalter (<i>Lycaena phlaeas</i>)		V				1		
Großes Ochsenauge (<i>Maniola jurtina</i>)			10	5	3	7	4	5
Schachbrettfalter (<i>Melanargia galathea</i>)			2	1				1
Schalbenschwanz (<i>Papilio machaon</i>)				1				1

Waldbrettspiel (<i>Pararge aegeria</i>)							4	
Großer Kohlweißling (<i>Pieris brassicae</i>)							1	1
Grünader- / Kleiner Kohlweißling (<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>)			15	25	5	18	287	143
C- Falter (<i>Polygonia c-album</i>)							2	
Hauhechel-Bläuling (<i>Polyommatus icarus</i>)			1	4				3
Rotbraunes Ochsenauge (<i>Pyronia tithonus</i>)			4			1	2	
Schwarzkolbiger Braundickkopffalter (<i>Thymelicus lineola</i>)			42	41	12	17	1	2
Distelfalter (<i>Vanessa cardui</i>)			4		1	3	1	22
Admiral (<i>Vanessa atalanta</i>)			2	1	3	2		2
Sechsfleck-Widderchen (<i>Zygaena filipendulae</i>)								6

V = Vorwarnliste, R = Raupe

Nutzung der Blühflächen durch Schmetterlinge bei Rheinmünster

Es ist sicher anzunehmen, dass alle beobachteten Arten die Blühflächen zur Nektaraufnahme nutzen. Konkrete Beobachtungen von zehn Arten bzw. Taxa mit insgesamt 50 Individuen sind in Tabelle 23 zusammengestellt. Bei weitem am häufigsten wurde Rotklee (*Trifolium pratense*) besucht. Insgesamt 37 Blütenbesuche von acht Arten wurden daran notiert.

Eifunde liegen vom Großen Feuerfalter (*Lycaena dispar*) an Stumpfbblätterigem Ampfer (*Rumex obtusifolius*) vor. Für sieben der 18 beobachteten Arten ist eine Nutzung von Pflanzen der Blühmischungen als Raupennahrung auszuschließen.

Tabelle 23: Blütenbesuche durch Schmetterlinge in den Blühflächen bei Rheinmünster

Pflanzenart	Schmetterlingsart	Zahl Blütenbesuche
Kornblume (<i>Centaurea cyanus</i>)	<i>Vanessa cardui</i>	1
	<i>Zygaena filipendulae</i>	1
	Summe:	2
Acker-Kratzdistel (<i>Cirsium arvense</i>)	<i>Zygaena filipendulae</i>	2
	Summe:	2
Gewöhnlicher Blutweiderich (<i>Lythrum salicaria</i>)	<i>Gonepteryx rhamni</i>	2
	Summe:	2
Gelber Steinklee (<i>Melilotus officinalis</i>)	<i>Celastrina argiolus</i>	1
	Summe:	1
Ölrettich (<i>Raphanus sativus</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	3
	Summe:	3

Pflanzenart	Schmetterlingsart	Zahl Blütenbesuche
Rotklee (<i>Trifolium pratense</i>)	<i>Vanessa cardui</i>	16
	<i>Inachis io</i>	7
	<i>Colias croceus</i>	5
	<i>Colias hyale</i>	4
	<i>Gonepteryx rhamni</i>	4
	<i>Zygaena filipendulae</i>	3
	<i>Maniola jurtina</i>	1
	<i>Pieris brassicae</i>	1
	Summe:	37
Zottige Wicke (<i>Vicia villosa</i>)	<i>Pieris napi</i> / <i>Pieris rapae</i>	2
	<i>Colias hyale</i>	1
	Summe:	3

4.5 Insekten in Lufteklektoren

4.5.1 Insekten in Lufteklektoren bei Dettenheim

In den drei Expositionszeiträumen (24.06.-03.07., 03.07.-11.07., 11.07.-18.07.2013) wurden insgesamt 1.757 Fluginsekten gefangen. Es dominierten Käfer (Coleoptera) mit 874 Individuen. Es handelte sich vornehmlich um Vertreter der Familie Schnellkäfer (Elateridae), die 626 Individuen stellten. Ferner wurden 691 Zweiflügler (Diptera) notiert. Auf alle anderen Gruppen, wie Hautflügler (Hymenoptera), Schmetterlinge (Lepidoptera) etc. entfielen insgesamt nur 192 Individuen.

In allen drei Expositionszeiträumen fanden sich mehr Fluginsekten in den Eklektoren des Kontrollgebiets (Abbildung 75). Der Anteil schwankte zwischen rund 67 % und 80 %. Insgesamt wurden bei Dettenheim rund 73 % aller Fluginsekten in den Lufteklektoren des Kontrollgebiets gefangen.

Auch wenn man die im Kontrollgebiet hochdominanten Elateridae nicht berücksichtigt, sind die Werte dort in allen drei Fangperioden höher. Sie bewegen sich zwischen rund 57 % und 73 %.

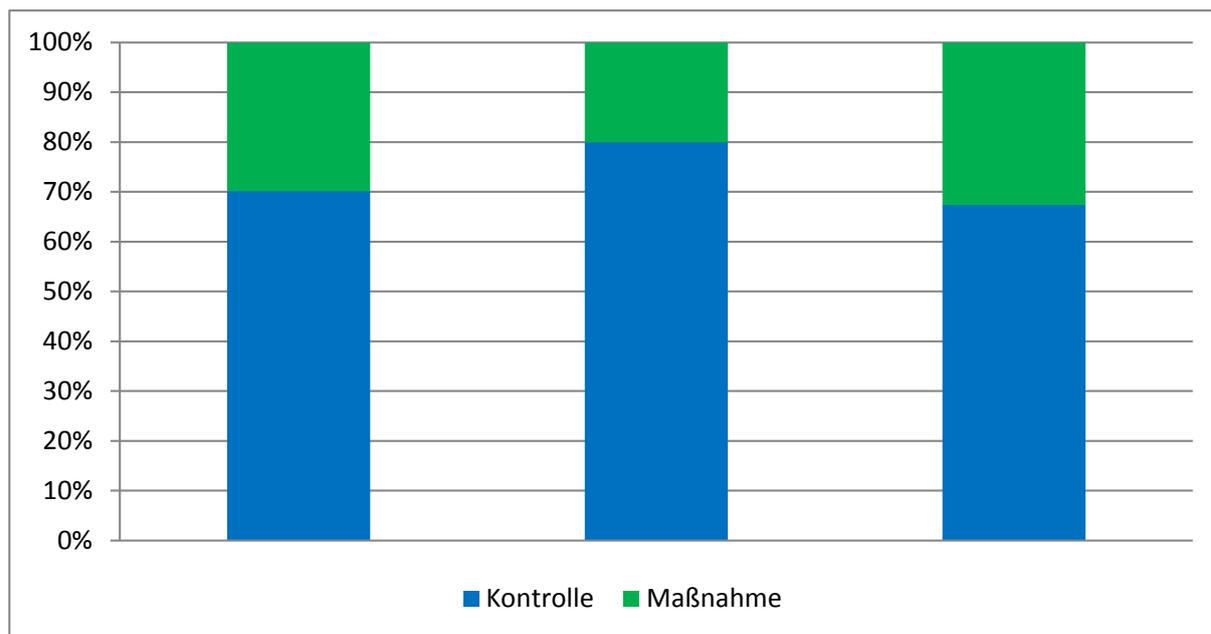


Abbildung 75: Mengenverhältnisse der in Lufteklektoren gefangenen Fluginsekten bei Dettenheim

4.5.2 Insekten in Luftklektoren bei Rheinmünster

In Rheinmünster wurde mit insgesamt 5.298 eine wesentlich größere Zahl an Fluginsekten gefangen als in Dettenheim. Auch hier lagen die Käfer mit 3.946 Individuen an erster Stelle. Dabei waren die Schnellkäfer (Elateridae) hochdominant. Sie stellten allein 3.612 Individuen.

An zweiter Stelle folgten die Zweiflügler (Diptera) mit 827 Individuen. Sonstige Insektengruppen wie Schmetterlinge (Lepidoptera) und Hautflügler (Hymenoptera) waren nur mit 525 Individuen vertreten.

Auch in Rheinmünster fanden sich jeweils mehr Fluginsekten in den Luftklektoren des Kontrollgebiets (Abbildung 76). Die Werte bewegten sich zwischen rund 60 % und 87 %. Im Durchschnitt wurden 81 % aller Fluginsekten im Kontrollgebiet gefangen.

Vernachlässigt man die insbesondere im Kontrollgebiet hochdominanten Elateridae, so waren in der ersten Fangperiode rund 55 % der gefangenen Fluginsekten im Maßnahmensgebiet zu verzeichnen. In den beiden folgenden Fangperioden (64 % bzw. 66 %) und insgesamt (59 %) wurden jedoch die höheren Individuenanteile im Kontrollgebiet registriert.

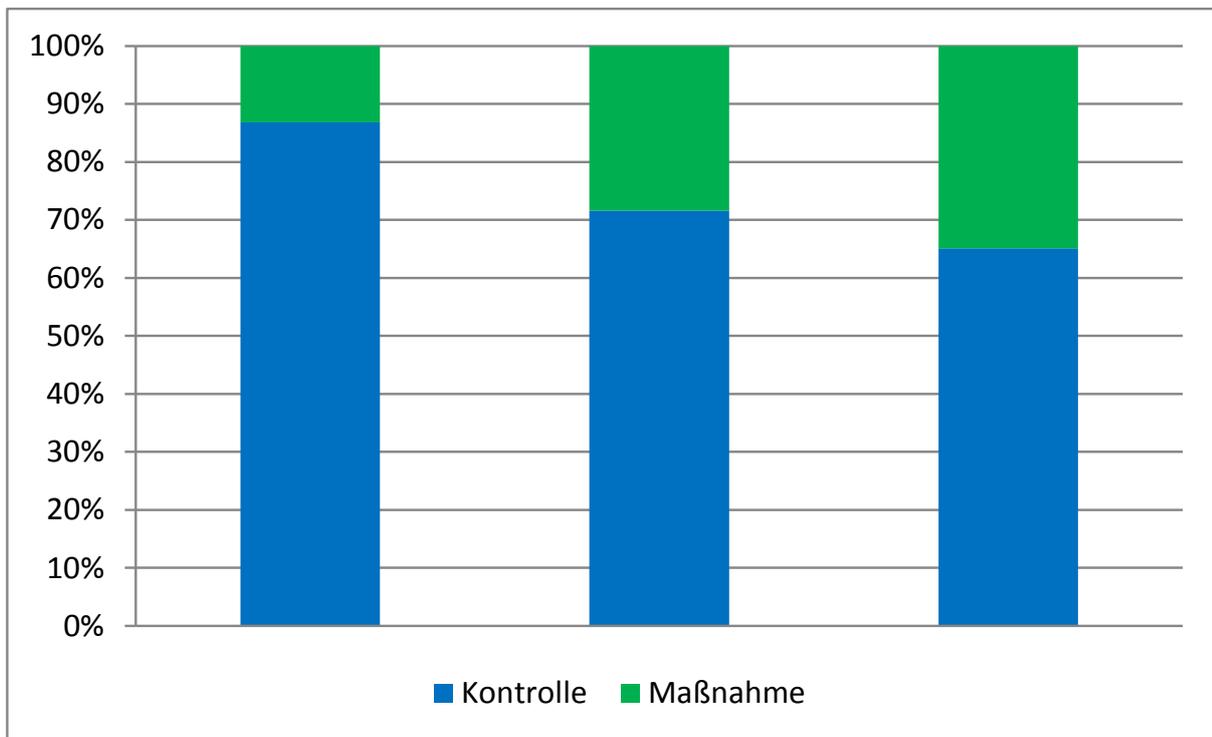


Abbildung 76: Mengenverhältnisse der in Luftklektoren gefangenen Fluginsekten bei Rheinmünster

5 Vergleich der Ergebnisse 2013 mit den Ergebnissen der Vorjahre

5.1 Landschaftsausstattung

In beiden Versuchsgebieten nahm der Maisanbau, der in den Vorjahren kontinuierlich zugenommen hatte, deutlich ab. Auf den Flächen bei Rheinmünster war der Maisanteil 2012 bei rund 90% gelegen, 2013 sank er auf rund 55%. Bei Dettenheim sank der Maisanteil von rund 70% in 2012 auf rund 50% in 2013. Einzig im Maßnahmengebiet des Bolzhofes bei Dettenheim nahm der Maisanteil weiter zu. Dies wurde jedoch dadurch ausgeglichen, dass im Kontrollgebiet wegen der Maiswurzelbohrer-Problematik nur noch auf zwei Schlägen Mais angebaut wurde. In beiden Versuchsgebieten wurde 2013 entsprechend der Flächenabnahme beim Maisanbau mehr Getreide angebaut. Die Kulturenvielfalt nahm im Vergleich zu den Vorjahren ab. In den Versuchsgebieten wurden neben Mais und Getreide lediglich auf einem Schlag Zuckerrüben angebaut. In den Pufferzonen zusätzlich Ackerbohnen und Blumen zum selbstschneiden. Auf die Populationen der untersuchten Insektengruppen sind von den beschriebenen Veränderungen der Feldfrüchte keine nennenswerten Auswirkungen zu erwarten, da intensiv bewirtschaftete Mais- und Getreideflächen als Nahrungs- oder Nisthabitat gleichermaßen ungeeignet sind und der Anteil an anderen Kulturen bereits in den Vorjahren verschwindend gering war. Die Ausstattung der Gebiete mit Landschaftselementen blieb abgesehen von minimalen Änderungen und einer neu angelegten Straße am Rand des Maßnahmengebiets bei Dettenheim, größtenteils unverändert.

Die Anzahl der Kennarten auf Acker- und Grünlandflächen blieb in ungefähr auf demselben Niveau wie im Vorjahr mit jeweils rund der Hälfte der Ackerflächen ohne Kennarten und einem Großteil der weiteren Flächen mit ein bis zwei Kennarten. Wie in den Vorjahren waren auch 2013 mehr Flächen mit mehr als zwei Kennarten bei Dettenheim zu finden. Die Artenausstattung der Ackerflächen war ebenfalls ähnlich wie zuvor. Häufig auftretende Arten waren Kamille, Taubnessel und Wicken.

5.2 Wildbienen

Sowohl bei Dettenheim als auch bei Rheinmünster war 2013 die durchschnittliche Zahl an Wildbienenarten im Maßnahmengebiet um ein Vielfaches größer als im Ausgangszustand 2010. Auch gegenüber den Werten aus den Vorjahren war eine deutliche Steigerung zu verzeichnen. Dass es sich um eine tatsächliche Zunahme an nachweisbaren Arten handelt, zeigt der Vergleich mit dem jeweiligen Kontrollgebiet. Hier bewegten sich die durchschnittlichen Artenzahlen, im Bereich natürlicher bzw. methodenbedingter Schwankungen, in allen drei Untersuchungsjahren auf ähnlichem Niveau.

Für die Individuenzahlen ergibt sich ein vergleichbares Bild. Bei Dettenheim wurde bereits 2012 im Maßnahmengebiet je Probefläche im Vergleich zum Ausgangszustand 2010 die 14,6-fache, bei Rheinmünster die 7,7-fache Zahl an Individuen notiert. In den Kontrollgebieten wurden 2012 bei Dettenheim lediglich die 2,2-fache und bei Rheinmünster die 1,3-fache Individuenzahl beobachtet.

2013 lagen die Werte im Vergleich zum Vorjahr bei Dettenheim nochmals um das 3,5-fache und bei Rheinmünster um das 14,2-fache höher. Für Rheinmünster ist anzunehmen, dass diese auffällig starke Steigerung z.T. durch einen Konzentrationseffekt bedingt war, da die Blümmischungen auf einem größeren Teil der Maßnahmenflächen nur sehr schlecht aufgelaufen waren und kaum Nahrung boten. Im Kontrollgebiet bei Dettenheim war nur eine im Vergleich zu 2012 1,2-fach und bei Rheinmünster 1,6-fach höhere Individuenzahl notiert worden.

Wie die Auswertung zeigte, profitieren nicht nur wenig anspruchsvolle und kommune Arten von den Blühflächen, sondern zunehmend auch Nahrungsspezialisten und naturschutzfachlich wert gebende Arten. So war in den Probeflächen auf Graswegen des künftigen Maßnahmensgebiets 2010 bei Dettenheim nur eine spezialisierte Art festgestellt worden. 2012 traten in den Blühflächen zwei und 2013 elf Spezialisten auf. Ähnlich entwickelten sich die Zahlen bei Rheinmünster. Auch hier war bei der Erfassung des Ausgangszustands nur eine Art mit spezifischen Nahrungsbedürfnissen nachzuweisen, 2012 waren es vier und 2013 zehn Arten.

Betrachtet man die Arten, die 2010 auch im unmittelbaren Umfeld des Maßnahmensgebiets festgestellt worden waren, so stellen die Nahrungsspezialisten allerdings nach wie vor einen überproportional hohen Anteil an den bislang in den Blühflächen nicht bestätigten Arten. In manchen Fällen ist dies auf das Fehlen der spezifischen Nahrungsquellen in den Blühflächen zurückzuführen.

Eine deutliche Zunahme der Arten- teils auch Individuenzahlen war insbesondere 2013 auch bei den Vertretern der Vorwarnliste und Roten Liste in den Blühflächen beider Pilotbetriebe zu verzeichnen. Bei Dettenheim stieg deren Zahl von drei Arten im Ausgangsbestand auf acht im Jahr 2012 und 23 im Jahr 2013. Bei Rheinmünster waren 2010 fünf, 2012 vier und 2013 15 Wert gebende Arten nachweisbar.

Die sehr positive Entwicklung der Arten- und Individuenzahlen in den Maßnahmensgebieten beider Pilotbetriebe dürfte im Wesentlichen auf drei Faktoren zurückzuführen sein.

- Die Nahrungssituation war drei Jahre in Folge sehr gut.
- Durch die Herbstaussaat 2011 und 2012 war der Zeitraum, in dem ein Blütenangebot bestand, deutlich länger.
- Ein Teil der 2013 eingesetzten Blümmischungen war hinsichtlich der Artenzusammensetzung und Struktur besser auf die Bedürfnisse der Wildbienenfauna abgestimmt als die 2011 zunächst verwendeten Standardmischungen.

Die Nutzung von als „bee banks“ bezeichneten Erdwällen ohne Einsaat von Blümmischungen durch im Boden nistende Wildbienenarten war 2011 nachgewiesen worden. 2013 waren aufgrund ungünstiger Witterung erst relativ spät neue, höhere „bee banks“ angelegt worden, die erneut rasch sehr dicht mit spontan aufgelaufenen Arten aus den Blümmischungen sowie teils auch von Ackerwildkräutern bedeckt waren. Eine Nutzung als Nistplatz konnte nicht beobachtet werden, ist aber auch nicht gänzlich auszu-

schließen. Einen wesentlichen Beitrag zur Förderung der Wildbienenbestände konnten die „bee banks“ aufgrund der späten Anlage und des dichten Bewuchses vermutlich nicht leisten.

Die Ergebnisse aus den Nisthilfen stellen sich sehr uneinheitlich dar und sind nach jetzigem Stand nicht zu interpretieren.

5.3 Schmetterlinge

Die Zahl der Schmetterlingsarten war bereits 2012 bei Dettenheim und Rheinmünster im Maßnahmengebiet gegenüber dem Ausgangszustand von 2010 größer. 2013 konnten nochmals mehr Arten nachgewiesen werden. Darunter fanden sich nicht nur kommune, sondern auch mehrere anspruchsvollere Arten der Vorwarnliste. In den Kontrollgebieten war keine Zunahme zu verzeichnen. Die Blühflächen sind vor allem als Nektarhabitate attraktiv. Rund die Hälfte der Arten können sie aber auch als Larvalhabitat nutzen. Besonders hervorzuheben sind die Flächen, die mit einer an Schmetterlingsblütlern reichen Mischung eingesät worden waren. Hier traten erstmals verstärkt *Colias* (Gelblingsarten) und Lycaenidae (Bläulingsarten) sowie *Zygaena filipendula* (Sechsfleck-Widderchen) auf, die sich als Raupe von Leguminosen ernähren. Eiablagen wurden beobachtet von *Everes argiades* (Kurzschwänziger Bläuling) und *Polyommatus icarus* (Hauhechel-Bläuling). Erstmals gelang 2013 auch der Nachweis der Fortpflanzung von *Papilio machaon* (Schwalbenschwanz) in den Blühflächen. Er nutzte *Anethum graveolens* (Dill) und *Coriandrum sativum* (Koriander). Ferner wurden Raupen von *Vanessa cardui* (Distelfalter) an *Borago officinalis* (Boretsch) gefunden.

5.4 Luftklektoren

Die Erfassung von Fluginsekten durch Luftklektoren ergab 2013 keinerlei Hinweis auf eine allgemeine Erhöhung der Insektenzahlen im Maßnahmengebiet abseits der Blühflächen. Sowohl bei Dettenheim als auch bei Rheinmünster waren die Fangzahlen im Kontrollgebiet höher als im Maßnahmengebiet. Anhand der massiv gestiegenen Individuenzahlen von Wildbienen in den Blühflächen, ist allerdings anzunehmen, dass zumindest die Individuendichte typischer Bestäuber auch im Umfeld gestiegen sein sollte, denn Vertreter dieser Gruppe sind in der Regel sehr mobil. Sie waren jedoch in den Eklektorproben aufgrund der geringen Stichprobenmenge und der Dominanz anderer Gruppen stark unterrepräsentiert. Dies führt zu dem Schluss, dass die Beprobungsmethode mit Luftklektoren in der bisher angewandten Art und Intensität nicht geeignet ist, um für die Fragestellung dieser Studie relevante Aussagen zu treffen.

6 Ausblick 2014

Sowohl die Erfassung der Landschaftsausstattung als auch die Erfassung von Wildbienen und Tagfaltern soll 2014 in den Kontroll- und Maßnahmengengebieten beider Pilotbetriebe mit derselben Methodik und Intensität fortgesetzt werden. In 2013 wurden sehr gute Erfahrungen mit früh eingebrachten Herbstsaussaaten (Ende September), sowohl hinsichtlich Auflauf und Unkrautunterdrückung, als auch hinsichtlich einem frühen Blütenangebot gemacht. Daher wurde beschlossen, in Zukunft verstärkt mit Herbstsaussaaten zu arbeiten. So wurde ein Großteil der Versuchsflächen des Birkenhofes bereits im Herbst 2013 für die folgende Saison eingesät. Auf dem Bolzhof war dies wegen schlechter Wetterbedingungen nicht möglich; hier werden alle Flächen im Frühjahr eingesät. In 2014 wird es zum ersten Mal Blühflächen geben, die nicht neu eingesät, sondern über den Winter belassen wurden und sich somit in ihrem zweiten Standjahr befinden werden. Die neu eingesäten Mischungen sind größtenteils dieselben wie in 2013, da wegen der schlechten Bedingungen während und nach der Aussaat und des damit verbundenen schlechten Auflaufens noch keine zufriedenstellenden Erfahrungen mit ihnen gesammelt werden konnten. Zusätzlich wurde eine neue Mischung, aufbauend auf bisherigen Erfahrungen bezüglich Auflaufens der Mischungsarten und Attraktivität für Wildbienen und Schmetterlinge, zusammengestellt.

Hinsichtlich der notwendigen Verbesserung des Nistplatzangebots für im Boden nistende Wildbienenarten soll geprüft werden, ob durch mechanische Vegetationskontrolle der „bee banks“ deren Eignung als Nistplatz verbessert werden kann.

Die Fortsetzung der Untersuchungen auf den beiden Betrieben in 2014 und 2015 wird zeigen, ob auch langfristig stabile Populationen einer diversen Bestäuberzönose aufrecht erhalten werden können.

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 jeweils ca. 5 ha. Untersucht wurden die Auswirkungen dieser Aufwertung auf Wildbienen und Schmetterlinge als Indikatortaxa. Als Kontrolle diente zum einen die Erfassung des Zustandes im Jahre 2010, ein Jahr vor Umsetzung der Aufwertungsmaßnahmen, zum anderen wurde für jeden Betrieb ein Kontrollgebiet ähnlichen Umfangs und ähnlicher landschaftlicher Ausstattung ausgewiesen, in dem keine Aufwertungsmaßnahmen stattfanden. Neben der Erfassung der Wildbienen- und Schmetterlingsarten und deren Häufigkeiten wurde die Landschaftsausstattung (Landschaftselemente, Nutzungsformen, Naturwert der Nutzflächen) der Versuchsgebiete untersucht, 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 Blühmischungen oder im Aussaatzeitpunkt.

Die Rahmenbedingungen hinsichtlich der Landschaftsausstattung der Versuchsgebiete sind, abgesehen von einer leichten Abnahme der Ackerkennarten, über die Jahre relativ konstant geblieben.

Nachdem die Artenzahlen von Wildbienen und Schmetterlingen in den ersten beiden Umsetzungsjahren bereits leicht Angestiegen waren, konnte 2013 trotz größtenteils schlecht aufgelaufener Blühflächen ein sprunghafter weiterer Anstieg der durchschnittlichen Artenzahlen verzeichnet werden. Die Individuenzahlen waren in den Vorjahren bereits deutlich angestiegen und stiegen 2013 auf noch deutlich höhere Werte. Die sehr positive Entwicklung der Arten- und Individuenzahlen in den Maßnahmengebieten beider Versuchsbetriebe dürfte im Wesentlichen auf drei Faktoren zurückzuführen sein.

- Die Nahrungssituation war drei Jahre in Folge sehr gut.
- Durch die gut aufgelaufene Herbstaussaat 2012 war der Zeitraum, in dem ein Blütenangebot bestand, deutlich länger.
- Ein Teil der 2013 eingesetzten Blühmischungen war hinsichtlich der Artenzusammensetzung und Struktur besser auf die Bedürfnisse der Wildbienenfauna abgestimmt als die 2011 zunächst verwendeten Standardmischungen.

Es wurden nicht nur kommune Arten als Nutzer der Blühflächen dokumentiert. Auch anspruchsvolle Vertreter der Vorwarn- und Roten Liste konnten von ihnen profitieren. Die Anzahl solcher Arten und ihre Individuenzahlen stiegen 2013 ebenfalls deutlich an. Weitere Verbesse-

rungsmöglichkeiten bestehen hinsichtlich des Zeitpunkts, ab dem (bestimmte) Blüten zur Verfügung stehen und hinsichtlich des Angebots für manche Nahrungsspezialisten.

Die Schaffung eines Angebots von Nistmöglichkeiten für im Boden nistende Wildbienenarten in Form von kleinen Erdwällen („bee banks“) zeigte sich auf den Flächen der beiden Pilotbetriebe ohne eine gezielte Offenhaltung als wenig erfolgversprechend.

Bezüglich der Schmetterlinge lässt sich zusätzlich festhalten, dass die Anlage von Blühflächen an Hecken oder Waldrändern Synergismen schafft, da dort zusätzlich zu den Offenlandarten auch solche mit mehr oder weniger ausgeprägter Präferenz für Gehölze und deren Randstrukturen profitierten. Zwar konnten 2013 bereits mehr Arten registriert werden, die die Blühflächen als Larvalhabitat nutzten, jedoch nutzte ein Großteil der Tagfalterarten die Blühflächen weiterhin nur zur Nektaraufnahme. Hinsichtlich des Angebots an Raupennahrungspflanzen sowie der Struktur der Bestände besteht daher weiterhin Verbesserungsbedarf.

Um Schwankungen der Arten- und Individuenzahlen besser interpretieren zu können und um zu untersuchen, ob die gestiegenen Artenzahlen auch langfristig aufrecht erhalten werden können, ist es notwendig, die Versuche über mehrere Jahre hinweg zu wiederholen. Darüber hinaus können aus bereits gewonnenen Erfahrungen im Verlauf des Projekts weitere technische Verbesserungen z.B. bezüglich der Artenzusammensetzung der Blühmischungen oder des Saatzeitpunktes abgeleitet und erprobt werden. Nach Möglichkeit sollten vergleichbare Studien auch in anderen Regionen und auf größeren Betrieben bzw. größeren Versuchsflächen durchgeführt werden.

8 Literatur

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)

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 einzelnen Flächentypen und Kategorien der Landschaftsausstattung.....	95
Anhang 2: Kennartenkataloge der Ackerwildkräuter und Grünlandarten	97
Anhang 3: Zusammensetzung der Blühmischungen	100
Anhang 4: Nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen	106

Anhang 1 Erläuterung der einzelnen 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

- | | |
|---|-------------------------------------|
| • <i>Anthemis arvensis</i> | Acker-Hundskamille |
| • <i>Aphanes</i> spec. | Ackerfrauenmantel |
| • <i>Arnoseric minima</i> | Lämmersalat |
| • <i>Caucalis</i> spec. | Haftdolde |
| • <i>Centaurea cyanus</i> | Kornblume |
| • <i>Chrysanthemum segetum</i> | Saat-Wucherblume |
| • <i>Consolida regalis</i> | Feldrittersporn |
| • <i>Euphorbia</i> spec. | Wolfsmilch |
| • <i>Fumaria</i> spec. | Erdrauch |
| • <i>Geranium</i> spec. und <i>Erodium cicutarium</i> | Storchenschnabel und Reiherschnabel |
| • <i>Gypsophila muralis</i> | Mauer-Gipskraut |
| • <i>Hypochoeris glabra</i> | Kahles Ferkelkraut |
| • <i>Kickxia</i> spec. | Tännelkräuter |
| • <i>Lamium</i> spec. | Taubnesseln |
| • <i>Lapsana communis</i> | Gemeiner Rainkohl |
| • <i>Lathyrus tuberosus</i> | Knollen-Platterbse |
| • <i>Legousia</i> spec. | Frauenspiegel |
| • <i>Limosella aquatica</i> | Schlammlinse |
| • <i>Lithospermum arvense</i> | Acker-Steinsame |
| • <i>Lycopsis arvensis</i> | Acker-Ochsenzunge |
| • <i>Lythrum</i> spec. | Blutweiderich |
| • <i>Matricaria chamomilla</i> | Echte Kamille |
| • <i>Melampyrum arvense</i> | Acker-Wachtelweizen |
| • <i>Misopates orontium</i> | Ackerlöwenmaul |
| • <i>Myosotis</i> spec. | Vergißmeinnicht |
| • <i>Ornithopus perpusillus</i> | Kleine Vogelfuß |
| • <i>Papaver</i> spec. | Mohn |
| • <i>Ranunculus arvensis</i> | Acker-Hahnenfuß |
| • <i>Ranunculus sardous</i> | Rauer-Hahnenfuß |
| • <i>Rumex acetosella</i> | Kleiner Sauerampfer |
| • <i>Sherardia arvensis</i> | Ackerröte |
| • <i>Silene noctiflora</i> | Acker-Lichtnelke |
| • <i>Spergula arvensis</i> | 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
- *Chrysanthemum leucanthemum* 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 erecta* Blutwurz
- *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 Blütmischungen

Biogas

botanischer Name	deutscher Name	Gewichts-%
<i>Fagopyron esculentum</i>	Buchweizen	4
<i>Guizotia</i>	Ramtillkraut	2
<i>Malva verticiliata</i>	Quirlmalve	6
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblumen	18
<i>Althaea officinalis</i>	Echter Eibisch	5,5
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	0,1
<i>Artemisia vulgaris</i>	Beifuß (Armoise commune)	0,5
<i>Centaurea nigra</i>	Schwarze Flockenblume	18
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte (Chicorée)	1
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	0,1
<i>Dipsacus sylvestris</i>	Wild Karde	0,5
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	0,5
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	1
<i>Inula helenium</i>	Echter Alant (Grande Aunée)	4
<i>Malva alcea</i>	Siegmarswurz	0,5
<i>Malva mauritanica sylvia</i>	Futtermalve	3
<i>Malva sylvestris</i>	Wilde Malve	8
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	2
<i>Melilotus albus</i>	Weißer Steinklee	3,5
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	3,5
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparsette	7
<i>Reseda luteola</i>	Färberresede	0,3
<i>Silene alba</i>	Weißer Lichtnelke	0,1
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	0,2
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	3,5
<i>Verbascum thapsus</i>	Königskerzen	0,2

Blühende Landschaft Süd

botanischer Name	deutscher Name	Gewichts-%
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	1.00
<i>Allium fistulosum</i>	Heckenzwiebel	2.00
<i>Anthemis tinctoria</i>	Färberkamille	1.50
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	2.00
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	7.00
<i>Campanula rapunculoides</i>	Acker-Glockenblume	0.20
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	5.80
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesen-Flockenblume	1.50
<i>Cichorium intybus</i>	Wegwarte	2.00
<i>Daucus carota</i>	Wilde Möhre	2.00
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	3.00
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	9.00
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	13.00
<i>Hypericum perforatum</i>	Johanniskraut	0.50
<i>Isatis tinctoria</i>	Färber-Waid	0.50
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Witwenblume	0.50
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margerite	3.00
<i>Linum usitatissimum</i>	Lein	9.00
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	0.80
<i>Malva moschata</i>	Moschusmalve	0.50
<i>Medicago lupulina</i>	Gelbklee	2.00
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	3.00
<i>Melilotus alba</i>	Weißer Steinklee	0.30
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	0.30
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Esparsette	3.50
<i>Origanum vulgare</i>	Wilder Majoran	0.20
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	2.00
<i>Pastinaca sativa</i>	Pastinak	1.50
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Büschelschön	5.00
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	2.00
<i>Reseda lutea</i>	Gelber Wau	0.30
<i>Salvia pratensis</i>	Wiesen-Salbei	1.50
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	2.00
<i>Silene dioica</i>	Rote Lichtnelke	1.00
<i>Silene latifolia ssp. alba</i>	Weißer Lichtnelke	1.00
<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	2.00
<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	1.50
<i>Solidago virgaurea</i>	Gemeine Goldrute	0.30
<i>Tanacetum vulgare</i>	Rainfarn	0.10
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	2.00
<i>Verbascum densiflorum</i>	Großblütige Königskerze	0.50
<i>Vicia sativa</i>	Saatwicke	3.20

Brassicaceen-Mischung

botanischer Name	deutscher Name	Gewichts-%
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	5
<i>Brassica napus</i>	Winterraps	10
<i>Brassica rapa var. rapa</i>	Winterrübsen	10
<i>Carum Carvi</i>	Kümmel	10
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	15
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	5
<i>Malva sylvestris ssp. mauritiana</i>	Kultur-Malve	5
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	6
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	1
<i>Raphanus sativus</i>	Ölrettich	3
<i>Secale multicaule</i>	Waldstaudenroggen	20
<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	2
<i>Sinapis arvensis</i>	Ackersenf	3
<i>Vicia villosa</i>	Winterwicke	5

Göttinger Mischung

botanischer Name	deutscher Name	Gewichts-%
<i>Avena sativa</i>	Hafer	5
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	5
<i>Brassica oleracea</i>	Markstammkohl	0,5
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	15
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	5
<i>Helianthus annuus</i>	Sonnenblume	15
<i>Lepidium sativum</i>	Kresse	0,5
<i>Linum usitatissimum</i>	Lein	15
<i>Malva sylvestris ssp. mauritiana</i>	Kultur-Malve	5
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	7
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	2
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	5
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	7
<i>Raphanus sativus</i>	Ölrettich	7
<i>Secale multicaule</i>	Waldstaudenroggen	5
<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	1

IFAB Mischung

botanischer Name	deutscher Name	Gewichts-%
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	0,2
<i>Agrostemma githago</i>	Kornrade	3
<i>Anthyllis vulneraria</i>	Wundklee	2
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	5
<i>Brassica napus</i>	Winterraps	4
<i>Carum Carvi</i>	Kümmel	2
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	1,5
<i>Centaurea jacea</i>	Wiesenflockenblume	0,1
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	7
<i>Daucus carota</i>	Möhre	1
<i>Echium vulgare</i>	Natternkopf	0,2
<i>Fagopyrum esculentum</i>	Buchweizen	12
<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenchel	5
<i>Lepidium sativum</i>	Kresse	2
<i>Leucanthemum vulgare</i>	Margerite	0,5
<i>Lotus corniculatus</i>	Hornklee	1
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	3
<i>Melilotus alba</i>	Weißer Steinklee	0,25
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	1
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	3
<i>Origanum vulgare</i>	Origanum vulgare	0,1
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	0,1
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	Phacelia	1
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitzwegerich	1
<i>Secale multicaule</i>	Waldstaudenroggen	25
<i>Sinapis alba</i>	Gelbsenf	2
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	2
<i>Verbascum densiflorum</i>	großblütige Königskerze	0,05
<i>Vicia sativa</i>	Saatwicke	5
<i>Vicia villosa</i>	Winterwicke	10

Leguminosen-Mischung

botanischer Name	deutscher Name	Gewichts-%
<i>Medicago lupulina</i>	Gelbklee	10
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	20
<i>Melilotus officinalis</i>	Gelber Steinklee	5
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	20
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	3
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	7
<i>Trifolium pratense</i>	Rotklee	15
<i>Trifolium repens</i>	Weißklee	20

Wildbienen A

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gewichts-%
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	2
<i>Brassica napus</i>	Raps	1,5
<i>Brassica oleracea</i>	Markstammkohl	1,5
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	5
<i>Camelina sativa</i>	Saat-Leindotter	0,5
<i>Campanula rapunculoides</i>	Rundblättrige Glockenblume	0,25
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	10
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	5,5
<i>Hypochoeris radicata</i>	Ferkelkraut	1
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Knautie	1
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Margerite	1
<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein	15
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	2
<i>Malva sylvestris</i>	Malve	4
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	2,5
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Esparsette	13
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	2,5
<i>Picris hieracoides</i>	Bitterkraut	0,5
<i>Pisum sativum</i>	Erbse	10
<i>Raphanus sativus oleiformis</i>	Ölrettich	1,5
<i>Reseda lutea</i>	Wilde Resede	0,5
<i>Sinapis alba</i>	Gelb-Senf	1
<i>Sinapis arvensis</i>	Acker-Senf	2
<i>Stachys palustris</i>	Ziest	1
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	2,5
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee (Wildform!)	2,5
<i>Vicia faba</i>	Ackerbohne	10,25

Wildbienen B

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Gewichts-%
<i>Borago officinalis</i>	Borretsch	4
<i>Calendula officinalis</i>	Ringelblume	6,25
<i>Campanula rapunculoides</i>	Rundblättrige Glockenblume	0,25
<i>Centaurea cyanus</i>	Kornblume	5
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	5
<i>Hypochoeris radicata</i>	Ferkelkraut	1
<i>Knautia arvensis</i>	Acker-Knautie	1
<i>Leucanthemum ircutianum</i>	Margerite	2,5
<i>Linum usitatissimum</i>	Öllein	25
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	2,5
<i>Medicago sativa</i>	Luzerne	4
<i>Onobrychis viciifolia</i>	Futter-Espartette	12,5
<i>Papaver rhoeas</i>	Klatschmohn	0,75
<i>Pisum sativum</i>	Erbse	14,75
<i>Picris hieracoides</i>	Bitterkraut	1
<i>Reseda lutea</i>	Wilde Resede	1
<i>Stachys palustris</i>	Ziest	1
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnatklee	2,5
<i>Trifolium pratense</i>	Rot-Klee (Wildform!)	2,5
<i>Vicia faba</i>	Ackerbohne	7,5

Anhang 4: Nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen

Tab. A1: 2013 bei Dettenheim nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen

	RL BW	RL D	Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet								
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Herbstaussaat				Frühjahrsaussaat				
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Blüh. Landschaft	Brassicaceae	Leguminosae	ifab	Wildbienen a	♂	♀	♂	♀
<i>Andrena agilissima</i> (Scopoli 1770)	2	3											2	3	1				
<i>Andrena alfenella</i> Perkins 1914	D	V									3				3		1		2
<i>Andrena anthrisci</i> Blüthgen 1925															1				
<i>Andrena bicolor</i> Fabricius 1775					1						1				2				2
<i>Andrena chrysoceles</i> (Kirby 1802)															3				
<i>Andrena cineraria</i> (Linnaeus 1758)															1				
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby 1802) sensu lato											3						21	1	18
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby 1802) sensu stricto										2	2	2			1	10	8	5	4
<i>Andrena flavipes</i> Panzer 1799										1	14	3	24	3	15	2	86	3	60
<i>Andrena gelriae</i> van der Vecht 1927	3	3											1						
<i>Andrena gravida</i> Imhoff 1832															2				
<i>Andrena labialis</i> (Kirby 1802)	V	V				1		2					1	5	2				
<i>Andrena limata</i> Smith 1853	D	2									2								
<i>Andrena minutula</i> (Kirby 1802)						4					9				3		6		7
<i>Andrena minutuloides</i> Perkins 1914	*										6						5		
<i>Andrena nitidiuscula</i> Schenck 1853 sensu lato	3	3													1				
<i>Andrena niveata</i> Friese 1887	2	3									1		1						
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby 1802) sensu lato											1						1		
<i>Andrena pilipes</i> Fabricius 1781 sensu lato	2	3									1						5		6
<i>Andrena propinqua</i> (Schenck 1853)											2		1		1		5	1	3
<i>Andrena subopaca</i> Nylander 1848								1											
<i>Andrena spec.</i> Fabricius 1775																	3		2
<i>Anthophora furcata</i> (Panzer 1798)	3	V			2														
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas 1772)													1						
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus 1761)					1					2	26	2	10	9	86		6		2
<i>Bombus humilis</i> Illiger 1806	V	3													1				

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

	RL BW	RL D	Kontrollgebiet								Maßnahmenggebiet									
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Herbstaussaat				Frühjahrsaussaat					
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Blüh.	Landschaft	Brassicaceae	Leguminosae	ifab	Wildbienen a				
									♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀		
<i>Bombus hypnorum</i> (Linnaeus 1758)																	1		1	
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus 1758)				5	16	10	8	13	1	3		221	1	336		205	8	241	2	188
<i>Bombus lucorum</i> (Linnaeus 1761)																	1			
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli 1763)				3		2		4				13		7		116		20		9
<i>Bombus pratorum</i> (Linnaeus 1761)												1		1		1				
<i>Bombus sylvorum</i> (Linnaeus 1761)	V	V		5		4		6		2		75	1	29		70		42		6
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus 1758) sensu lato				15	11	24		21		2	2	196	4	483	1	158	38	230	6	130
<i>Bombus vestalis</i> (Geoffroy 1785)																			4	
<i>Ceratina cyanea</i> (Kirby 1802)												1								
<i>Colletes cunicularius</i> (Linnaeus 1761)												2								
<i>Colletes similis</i> Schenk 1853	V	V										1	4	2	2					
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus 1758)	V	V										1	2							
<i>Eucera interrupta</i> Baer 1850	D	3										1								
<i>Eucera longicornis</i> (Linnaeus 1758)	V	V						1												
<i>Eucera nigrescens</i> Pérez 1879														1						
<i>Eucera spec.</i> Scopoli 1770												1								
<i>Halictus eurygnathus</i> Blüthgen 1931	D																		1	
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer 1972	3	3										1							1	1
<i>Halictus maculatus</i> Smith 1848												1	2			1				1
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi 1790)	V											4		2		3				
<i>Halictus simplex</i> Blüthgen 1923 sensu lato								1		2		11		1		6		2		13
<i>Halictus simplex</i> Blüthgen 1923 sensu stricto																			1	
<i>Halictus smaragdulus</i> Vachal 1895	2	3														2				
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi 1792)												3						2		9
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus 1758)						1		1		1		5				5		2		
<i>Heriades truncorum</i> (Linnaeus 1758)												2								
<i>Hylaeus communis</i> Nylander 1852																		1	1	1
<i>Hylaeus cornutus</i> Curtis 1831												1								
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster 1871																				1

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

	RL BW	RL D	Kontrollgebiet								Maßnahmenggebiet								
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Herbstaussaat				Frühjahrsaussaat				
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Blüh.	Landschaft	Brassicaceae	Leguminosae	ifab	Wildbienen a			
♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀				
<i>Hylaeus punctatus</i> (Brullé 1832)											2						1		
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby 1802)	2	3									2								
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli 1763)				12		9		13		9		8		5		3		13	10
<i>Lasioglossum costulatum</i> (Kriechbaumer 1873)	3	3			2														
<i>Lasioglossum glabriusculum</i> (Morawitz 1872)	V													1		2		1	
<i>Lasioglossum interruptum</i> (Panzer 1798)	3	3									1					1		2	
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck 1870)											1			1	1	1	1	2	
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank 1781)				1				1			1		1					2	
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby 1802)				1		4		1		1		1		3			2		
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius 1793)																		1	
<i>Lasioglossum pauperatum</i> (Brullé 1832)	1	2														1			
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck 1853)				1		1		5		6		2						1	
<i>Lasioglossum politum</i> (Schenck 1853)						1										2		1	
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby 1802)	2	3																1	
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby 1802)								1								2			
<i>Lasioglossum xanthopus</i> (Kirby 1802)	V										3		1						
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith 1848)				1		2	1	3		2		1							
<i>Lasioglossum spec.</i> Curtis 1833													2		1			2	
<i>Megachile centuncularis</i> (Linnaeus 1758)	V	V				1										2			
<i>Megachile ericetorum</i> (Lepeletier 1841)				1											1				
<i>Megachile pilidens</i> Alfken 1924	2	3					1												
<i>Megachile willughbiella</i> (Kirby 1802)															1				
<i>Megachile spec.</i> Latreille 1802								1							1				
<i>Melitta leporina</i> (Panzer 1799)	V													3	2				
<i>Nomada flavoguttata</i> (Kirby 1802)																		1	
<i>Nomada fucata</i> Panzer 1798																1		4	
<i>Nomada goodeniana</i> (Kirby 1802)												1							
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus 1758)													2		5				
<i>Osmia leaiana</i> (Kirby 1802)	3	V													1				

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

	RL BW	RL D	Kontrollgebiet								Maßnahengebiet									
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Herbstaussaat				Frühjahrsaussaat					
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Blüh. Landschaft		Brassicaceae		Leguminosae		ifab		Wildbienen a	
											♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Osmia leucomelana</i> (Kirby 1802)									1								1		1	
<i>Sphecodes gibbus</i> (Linnaeus 1758)											1									
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus 1758)	V										2				3					

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

Tab. A2: 2013 bei Rheinmünster-Schwarzach nachgewiesene Wildbienenarten, Gefährdungsstatus und Individuenzahlen

	RL BW	RL D	Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet								
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Herbstsaussaat				Frühjahrsaussaat				
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Blüh.	Landschaft	Brassicaceae	Leguminosae	Gött.	Misch.	Wildbienen a		
<i>Andrena alfkenella</i> Perkins 1914	D	V										2							
<i>Andrena cineraria</i> (Linnaeus 1758)															2				
<i>Andrena dorsata</i> (Kirby 1802) sensu stricto												1	4				2		
<i>Andrena flavipes</i> Panzer 1799				1								1	1	11	1	16		15	5
<i>Andrena gravida</i> Imhoff 1832															2				
<i>Andrena haemorrhoa</i> (Fabricius 1781)															1				
<i>Andrena helvola</i> (Linnaeus 1758)															2				
<i>Andrena lagopus</i> Latreille 1809												2	4	9					
<i>Andrena lathyri</i> Alfken 1899															1				
<i>Andrena minutula</i> (Kirby 1802)						1				1				3	2				
<i>Andrena ovatula</i> (Kirby 1802) sensu lato										1		3	10	1	3	1	1		
<i>Andrena pilipes</i> Fabricius 1781 sensu lato	2	3															2	4	
<i>Andrena propinqua</i> (Schenck 1853)												1		1					
<i>Andrena wilkella</i> (Kirby 1802)				1						1				1	1				
<i>Andrena spec.</i> Fabricius 1775																	3		
<i>Anthophora plumipes</i> (Pallas 1772)														1					
<i>Bombus hortorum</i> (Linnaeus 1761)													1	1	2				
<i>Bombus humilis</i> Illiger 1806	V	3										2			1		1		
<i>Bombus lapidarius</i> (Linnaeus 1758)				2		3				11		256		405		859	1	476	198
<i>Bombus pascuorum</i> (Scopoli 1763)								6		1		22		45		226		6	
<i>Bombus sylvarum</i> (Linnaeus 1761)	V	V										7		24		186		1	3
<i>Bombus terrestris</i> (Linnaeus 1758) sensu lato				2				12		10		716		1048		1365		786	295
<i>Bombus (Psithyrus) Lepeletier 1832</i> spec. Latreille 1802												36							
<i>Chelostoma florisomne</i> (Linnaeus 1758)															1				
<i>Colletes daviesanus</i> Smith 1846				1		1		1					1	2				1	
<i>Colletes similis</i> Schenk 1853	V	V										3		5		1			
<i>Colletes spec.</i> Latreille 1802														1				1	
<i>Dasygaster hirtipes</i> (Fabricius 1793)	3	V																2	

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

	RL BW	RL D	Kontrollgebiet								Maßnahmenggebiet							
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Herbstaussaat				Frühjahrsaussaat			
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	Blüh.	Landschaft	Brassicaceae	Leguminosae	Gött.	Misch.	Wildbienen a	
♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀			
<i>Epeolus variegatus</i> (Linnaeus 1758)	V	V							1		1							
<i>Eucera nigrescens</i> Pérez 1879											1			2				
<i>Eucera spec.</i> Scopoli 1770													1					
<i>Halictus confusus</i> Smith 1853	V																1	
<i>Halictus leucaheneus</i> Ebmer 1972	3	3								1		1		1		1	5	
<i>Halictus maculatus</i> Smith 1848											1	1			1			
<i>Halictus rubicundus</i> (Christ 1791)											2			1				
<i>Halictus scabiosae</i> (Rossi 1790)	V												2	3	2	6		
<i>Halictus simplex</i> Blüthgen 1923 sensu lato											2			7				
<i>Halictus smaragdulus</i> Vachal 1895	2	3				1		1		1				1				
<i>Halictus subauratus</i> (Rossi 1792)										5		1			1		3	
<i>Halictus tumulorum</i> (Linnaeus 1758)						1		2		2	1	1		2	1			
<i>Hylaeus annularis</i> (Kirby 1802)						1				1		1						
<i>Hylaeus brevicornis</i> Nylander 1852											1							
<i>Hylaeus confusus</i> Nylander 1852 sensu stricto								1										
<i>Hylaeus difformis</i> (Eversmann 1852)														1				
<i>Hylaeus gredleri</i> Förster 1871										1		1						
<i>Lasioglossum aeratum</i> (Kirby 1802)	2	3						2	2									
<i>Lasioglossum bluethgeni</i> Ebmer 1971	2	G												3				
<i>Lasioglossum calceatum</i> (Scopoli 1763)				5	6		9	6		2				3		2	4	
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (Kirby 1802)																	1	
<i>Lasioglossum laticeps</i> (Schenck 1870)										1								
<i>Lasioglossum lativentre</i> (Schenck 1853)	V	V												2				
<i>Lasioglossum leucozonium</i> (Schrank 1781)								2								1		
<i>Lasioglossum malachurum</i> (Kirby 1802)																1		
<i>Lasioglossum minutissimum</i> (Kirby 1802)					2		1	3				4		1				
<i>Lasioglossum morio</i> (Fabricius 1793)								1				1						
<i>Lasioglossum pauxillum</i> (Schenck 1853)								1	2		1		4		1	1		
<i>Lasioglossum quadrinotatum</i> (Kirby 1802)	2	3		1														

Ökologische Aufwertung in Ackerfluren in der Oberrheinebene – Bericht 2013

	RL BW	RL D	Kontrollgebiet								Maßnahmengebiet									
			Grasweg A		Grasweg B		Grasweg C		Grasweg D		Blüh. Landschaft		Herbstaussaat		Leguminosae		Frühjahrsaussaat			
			♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
<i>Lasioglossum zonulum</i> (Smith 1848)						1		1		1	8									
<i>Lasioglossum villosulum</i> (Kirby 1802)												1	3	1			2	1		
<i>Lasioglossum spec.</i> Curtis 1833										1	1			2						
<i>Megachile rotundata</i> (Fabricius (1787)										1										
<i>Melitta leporina</i> (Panzer 1799)	V													1						
<i>Melitta nigricans</i> Alfken 1905										1										
<i>Nomada villosa</i> Thomson 1870	D	G													1					
<i>Osmia bicornis</i> (Linnaeus 1758)																1				
<i>Osmia leucomelana</i> (Kirby 1802)														1						
<i>Sphcodes ephippius</i> (Linnaeus 1767)												1								
<i>Sphcodes reticulatus</i> Thomson 1870	3										1									
<i>Xylocopa violacea</i> (Linnaeus 1758)	V															1				