

**Blühende Untersaaten in Weite-Reihe-Getreide
auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben
im Biosphärengebiet Schwäbische Alb**



Endbericht 2024



Blühende Untersaaten in Weite-Reihe-Getreide auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Biosphärengebiet Schwäbische Alb

Endbericht 2024

Auftraggeber:

Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb
Referat 58 – Regierungspräsidium Tübingen
Biosphärenallee 2-4, 72525 Münsingen

Auftragnehmer:

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



Projektkoordination:

Dr. Rainer Oppermann

Untersuchungsteam:

Wildbienenmonitoring:

Dr. Sonja Pfister

Kescherfänge Insekten:

Dr. Sonja Pfister, Giovanna Reichert (2023), Inga Sievers (2024)

Vegetation:

Dr. Sonja Pfister

5. Dezember 2024

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Methodik	5
2.1	Untersuchungsgebiet.....	5
2.2	Maßnahme Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat	6
2.3	Maßnahmenflächen.....	7
2.3.1	Hausen ob Urspring (Schelklingen)	7
2.3.2	Römerstein	9
2.3.3	Hohenstein-Eglingen 2023	10
2.3.4	St. Johann	11
2.4	Termine	12
2.5	Dokumentation der Vegetation	13
2.6	Wildbienen- und Schwebfliegen-Erfassung	13
2.7	Erfassung Invertebraten-Spektrum.....	13
3	Ergebnisse.....	14
3.1	Vegetation.....	14
3.1.1	Hausen ob Urspring – Schelklingen	14
3.1.2	Römerstein-Böhringen	19
3.1.3	Hohenstein-Eglingen	24
3.1.4	St. Johann – Würtingen 2024	26
3.1.5	Untersaat.....	29
3.2	Wildbienen- und Schwebfliegen-Erfassung	31
3.2.1	Hausen ob Urspring – Schelklingen	31
3.2.2	Hohenstein-Eglingen	33
3.2.3	Römerstein-Böhringen	33
3.2.4	St. Johann	35
3.2.5	Besuchte Pflanzen	37
3.2.6	Bienen.....	40
3.2.7	Schwebfliegen	45
3.3	Invertebraten-Spektrum	48
3.3.1	Individuenzahl pro Termin	48
3.3.2	Größenverteilung	50
3.3.3	Funktionelle Gruppen.....	51
4	Besprechungen.....	55
4.1	Online-Auftaktbesprechung am 11.5.2023.....	55
4.2	Treffen in Römerstein am 26.6.2023	55
4.3	Erstes gemeinsames Treffen am 14.7.2023 in Hohenstein-Eglingen	55
4.4	Online-Besprechung 15.2.2024.....	55
4.5	Treffen in St. Johann im Feld 18.6.2024	55
4.6	Treffen in St. Johann im Feld 28.8.2024	55
5	Zusammenfassung.....	56
5.1	Maßnahmen im Sommergetreide 2023.....	56
5.2	Maßnahmen im Wintergetreide 2024	57
5.3	Fazit.....	60

1 Einleitung

Mit dem Projekt „Blühende Untersaaten in Weite-Reihe-Getreide auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Biosphärengebiet Schwäbische Alb“ möchte das Biosphärengebiet Schwäbische Alb einen weiteren Baustein zur Förderung der Biodiversität schaffen. Dabei geht es bewusst um eine produktionsintegrierte biodiversitätsfördernde Flächennutzung.

Im Rahmen der von der Bio-Musterregion Schwäbische Alb und der Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb durchgeführten Veranstaltung „Biodiversitätswirkung und Anbau alternativer Kulturarten für eine nachhaltige Landwirtschaft“ im Jahr 2022 wurden erste Ergebnisse des bundesweiten Projekts Blühuntersaat in Weite-Reihe-Getreide durch das IFAB vorgestellt. Unter den teilnehmenden Landwirten, Referenten wie Veranstalter*innen entstand dabei großes Interesse sich an dem Thema zu beteiligen. Ziel und Motivation der Betriebe ist es, in Getreidefeldern während der Vegetationszeit ein permanentes Blühangebot für Insekten zu schaffen, insgesamt die Biodiversität zu erhöhen und einen positiven Beitrag für das Landschaftsbild zu leisten. Da eine Beteiligung am bundesweiten Projekt während der Laufzeit nicht mehr möglich war, wurde ein regionalisiertes Projekt mit ähnlicher Zielsetzung gestartet. Im Unterschied zum bundesweiten Modell- und Demonstrations-Vorhaben „Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat“ sollen im vorliegenden Projekt jedoch nur ökologisch wirtschaftende Betriebe teilnehmen und der Anbau und die Untersuchung soll auf die klimatischen sowie geologischen Anbaubedingungen der Schwäbischen Alb ausgerichtet werden.

Mit der wissenschaftlichen Begleitung des Projektes wurde das Institut für Agrarökologie und Biodiversität e.V. (IFAB) beauftragt. Flankierend zur wissenschaftlichen Begleitung des Projekts fand eine landwirtschaftliche Beratung statt, um das Anbauverfahren zu optimieren und die Chancen auf Erfolg zu erhöhen. Die Koordination und Durchführung des Projekts erfolgte durch die Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb, die Biomusterregion Schwäbische Alb und den Kulturpflanzen-Alb e.V..

Im Rahmen des Projektes wurden in den Jahren 2023 und 2024 auf je drei Flächen (pro Jahr) verteilt auf drei landwirtschaftliche ökologisch wirtschaftende Betriebe Weite-Reihe-Getreide-Flächen mit blühender Untersaat angelegt. Beim Monitoring wurde zudem pro Maßnahmenfläche eine Kontrollfläche mit Getreide in Normalsaat ohne blühende Untersaat, die vom gleichen Betrieb bewirtschaftet wird, untersucht. Insgesamt fanden also pro Jahr auf sechs Flächen Erfassungen statt:

- Standardisierte Zeitbeobachtungen von (Wild-)Bienen und Schwebfliegen (2x15 min pro Fläche und Termin)
- Standardisierte Kescherfänge von Arthropoden in der Vegetation (je drei Proben pro Fläche und Termin)
- Dokumentation der Vegetation und fotografische Dokumentation.

2023 wurden Erfassungen an drei Terminen zwischen Ende Mai und Anfang September durchgeführt, 2024 fanden vier Termine zwischen Ende Mai und Ende August statt.

2 Methodik

2.1 Untersuchungsgebiet

Alle Maßnahmenflächen mit Öko Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat wurden auf ökologisch landwirtschaftlich genutzten Flächen im Biosphärengebiet Schwäbische Alb umgesetzt, und zwar konkret in den vier Orten Hausen ob Urspring, Römerstein, Hohenstein-Eglingen und St. Johann (Abbildung 1).

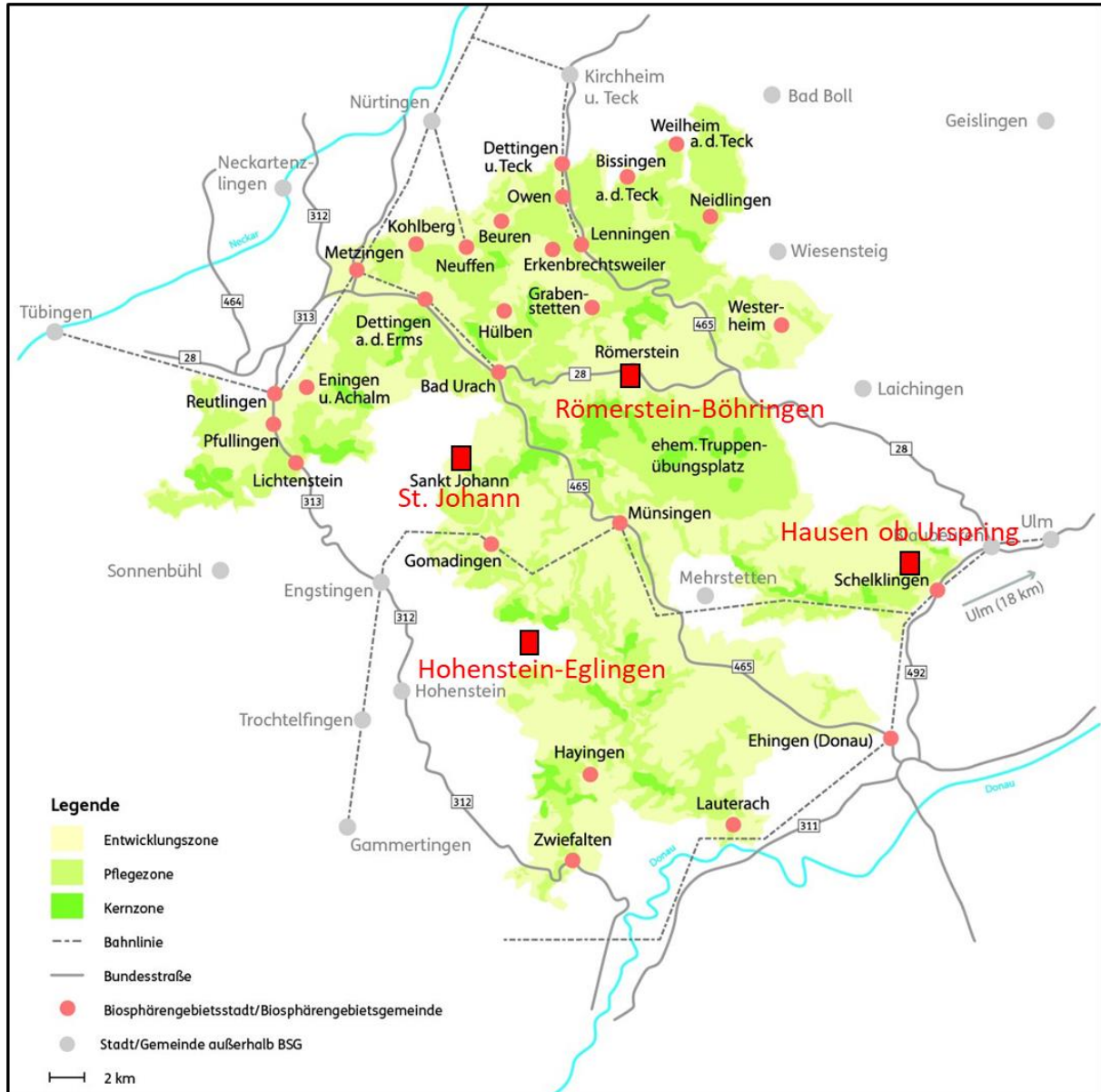


Abbildung 1 Lage der vier Standorte St. Johann, Römerstein, Hausen ob Urspring und Hohenstein-Eglingen (rote Quadrate) im Biosphärengebiet Schwäbische Alb

(Hintergrundkarte, Quelle: <https://www.biosphaerengebiet-alb.de/biosphaerengebiet/gebieteuskulisse>; verändert)

2.2 Maßnahme Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat

Der Getreideanbau in Weiter Reihe mit blühender Untersaat (WRmUS, Abbildung 2) ist eine Art des Getreideanbaus zur Förderung der Biodiversität im Ackerbau. Dabei soll das Getreide mit einem Reihenabstand von mindestens 25 cm (doppelter Saatreihenabstand) und einer auf 70% reduzierten Saatstärke des betriebsüblichen Aussaatstärke des Getreides gedreht werden. Als Düngung sind ebenfalls nur 50 - 70% der betriebsüblichen Stickstoffmenge vorgesehen. Die blühende Untersaat sollte mit einer Stärke von 10 kg pro Hektar ausgebracht werden. 2024 wurden bei der Herbstaussaat nur zwischen 6,5 – 8 kg/ha ausgebracht, um im Frühjahr noch nachsäen zu können (dies wurde aber nur auf einer Fläche durchgeführt). Unkrautregulierende Maßnahmen werden zwischen der Aussaat und der Ernte nicht unternommen. Die blühende Untersaat soll nach der Ernte so lang wie möglich auf dem Acker verbleiben.

Für die Untersaat wurden vornehmlich niedrigwüchsige Arten ausgewählt, die zum einen eine möglichst geringe Konkurrenz zum Getreide aufweisen, zum anderen jedoch eine hohe Attraktivität für potenzielle Bestäuber haben. Die Untersaat wurde von Wendelin Heilig zusammengestellt und bestellt. Wegen Leguminosenmüdigkeit wurde ein hoher Anteil von Weißklee verwendet und kein Rotklee eingesetzt. Die für die Frühjahrsaussaat 2023 verwendete Untersaat enthielt 11 Arten (Zusammensetzung siehe Tabelle 1) und enthielt überwiegend Leguminosen (65%). Im Herbst 2023 wurde die Herbst-Untersaat um zwei Arten, Hopfenklee und Erdklee, erweitert. Dafür wurde der Anteil an Inkarnatklee, der anfällig für Leguminosenmüdigkeit ist, reduziert. Damit erhöhte sich die Artenzahl der Untersaat auf 13, der Leguminosenanteil blieb bei 65%. Da die Maßnahme auf biologisch bewirtschafteten Getreideflächen durchgeführt wurde, wurde die Untersaat-Mischung in zertifizierter Bio-Qualität bestellt. Die Untersaat soll im Herbst zeitgleich zum Getreide mit einer Saatstärke von 10 kg/ha eingesät werden. 2023 wurden die Flächen in Sommergetreide angelegt und die Aussaat der Untersaat erfolgte ebenfalls erst im Frühjahr: in Römerstein wurde die Untersaat am 10. April gesät, in Hausen ob Urspring und Hohenstein-Eglingen erfolgte die Aussaat der Untersaat erst am 4. Mai 2023. In Hausen ob Urspring wurde die Maßnahme im Frühjahr 2023 nicht wie vorgesehen umgesetzt, als Kultur/Getreide wurde Linsen mit Hafer als Stützfrucht gewählt, der Reihenabstand betrug zudem nur 16 cm.



Abbildung 2 Blühende Untersaat im Weite Reihe-Getreide (St. Johann, links: 26. Mai 2024, rechts: 17. Juli 2024)

Die 2024 untersuchten Flächen wurden im Herbst 2023 auf sechs Wintergetreide-Flächen angelegt: drei Maßnahmenflächen in Weiter Reihe mit Untersaat und drei Vergleichsflächen mit normalem Reihenabstand. Die Untersaat wurde am 2. Oktober (Römerstein), 4. Oktober (St. Johann) und 17. Oktober 2023 (Hausen o. U.) in die Wintergetreideflächen gesät.

Bei den Untersuchungen wurde jeweils eine Getreidefläche in Weiter Reihe mit blühender Untersaat (im Folgenden kurz „Weite Reihe- Getreide“) mit einer nahe gelegenen Getreidefläche (gleiche Kultur,

gleicher Landwirt) mit einer betriebsüblichen Normalsaat ohne Untersaat und betriebsüblicher Bewirtschaftung (im Folgenden kurz „Normalsaat“) verglichen.

Tabelle 1 Zusammensetzung der verwendeten Untersaat Frühljahrsausaat und Herbstausaat 2023

Wiss. Name	Deutscher Name	Gewichts% F 2023	Gewichts% H 2023	Leguminosen
<i>Calendula officinalis</i>	Garten-Ringelblume	5	5	
<i>Camelina sativa</i>	Saat-Leindotter	5	5	
<i>Coriandrum sativum</i>	Koriander	5	5	
<i>Linum usitatissimum</i>	Lein Szafir	5	5	
<i>Lotus corniculatus</i>	Gew. Hornklee Baco	12	12	Leguminose
<i>Medicago lupulina</i>	Hopfenklee		5	Leguminose
<i>Ornithopus sativus</i>	Serradella	8	8	Leguminose
<i>Plantago lanceolata</i>	Spitz-Wegerich	7	7	
<i>Sanguisorba minor</i>	Kleiner Wiesenknopf	8	8	
<i>Trifolium incarnatum</i>	Inkarnat-Klee Mavi	25	15	Leguminose
<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Bockshornklee	7	7	Leguminose
<i>Trifolium repens</i>	Weiß-Klee Nemuniai	13	13	Leguminose
<i>Trifolium subterraneum</i>	Erdklee		5	Leguminose
		100	100	Anteil 65%
	Arten	11	13	

2.3 Maßnahmenflächen

Auf ökologisch bewirtschafteten Ackerflächen von drei Betrieben wurden pro Jahr auf je einem Ackerschlag Weite Reihe-Getreide mit blühender Untersaat umgesetzt und in der Nähe ein normal bewirtschaftetes Getreidefeld zum Vergleich untersucht.

2.3.1 Hausen ob Urspring (Schelklingen)

2.3.1.1 Linse mit Hafer als Stützfrucht 2023

In Hausen ob Urspring (Schelklingen) wurden die Maßnahmen- und Vergleichsfläche 2023 in einem Linsenfeld mit Hafer als Stützfrucht (Flurstück 475) angelegt (Abbildung 3, Abbildung 4). Beide Flächen waren jeweils 250 ar groß. Auf beiden Flächen wurde die Kultur mit einer Reihenweite von 16 cm ausgesät. Es erfolgte auf der Maßnahmenfläche also keine Aussaat in Weite Reihe. Auf der Maßnahmenfläche wurde am 4. Mai 2023 10 kg/ha Untersaat gesät. Es ist zu bedenken, dass Linse mit Hafer als Stützfrucht als Kultur nicht mit einem reinen Getreidefeld vergleichbar ist. Die Ernte der Fläche lohnte sich 2023 nicht, daher stand bei der Bonitur Anfang September noch der komplette Bestand.



Abbildung 3 Flächenpaare 2023 (oben) und 2024 (unten) in Hausen ob Urspring. 2023 in einem Linsenfeld mit Hafer als Stützfrucht, Maßnahmenfläche mit Untersaat (grün), Vergleichsfläche ohne Untersaat (rot). 2024 in Winterweizen: Weite Reihe mit Untersaat (grün), Normalsaat (rot).

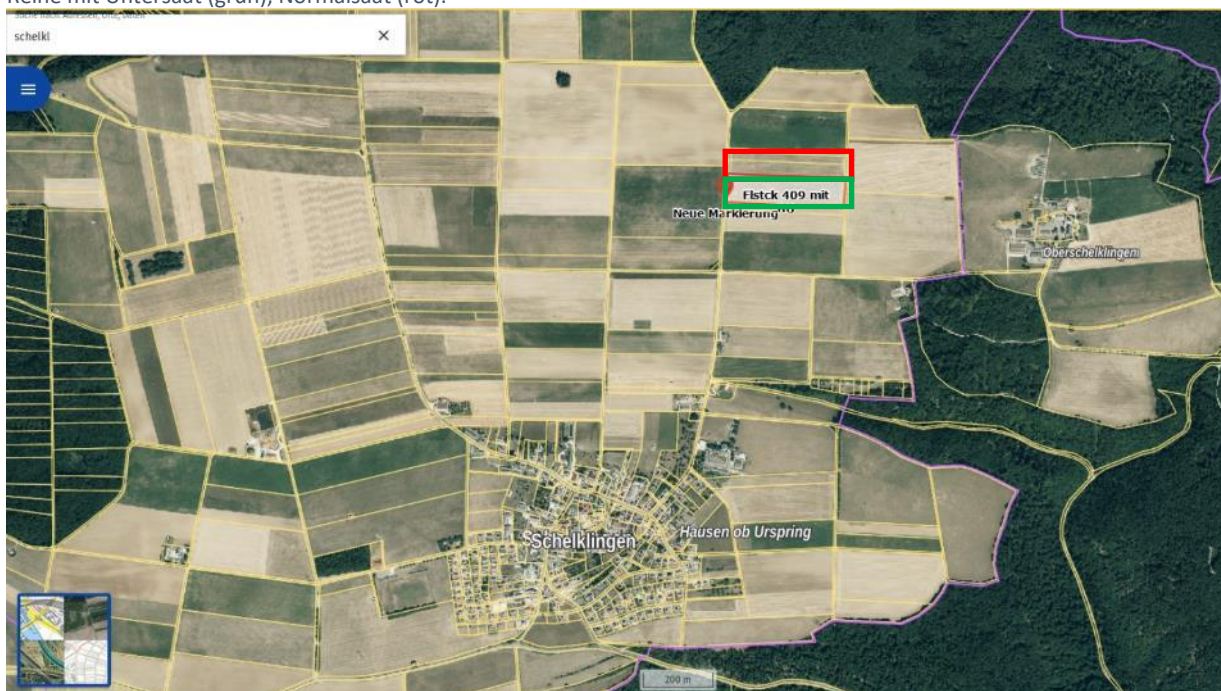


Abbildung 4 Lage des Flächenpaares 2023 in Hausen ob Urspring, Maßnahmenfläche (grün), Vergleichsfläche (rot)

2.3.1.2 Winterweizen 2024

In Hausen o.U. war die Maßnahmenfläche 2024 ein Winterweizenfeld mit blühender Untersaat (Flurstück 411). Der Schlag war ca. 150 m südlich vom Schlag, der 2023 untersucht wurde (Abbildung 3). Der Winterweizen und die Untersaat wurden am 17.10.2023 gesät. In der Maßnahmenfläche wurde der Weizen mit 25 cm Reihenweite angelegt, die Blühuntersaat wurde mit 6,5 kg/ha mit einem Feinsaatstreuer gesät und angewalzt. Die Weite-Reihe-Fläche war ca. 1,7 ha groß (grün). Nördlich angrenzend (auch Flurstück 411) wurde die Kontrollfläche mit Reihenweite 12,5 cm und ohne Blühuntersaat angelegt (rot, ca. 1,2 ha).

2.3.2 Römerstein

2.3.2.1 Sommergerste 2023

In Römerstein wurde die Maßnahmenfläche 2023 in einem Feld mit Sommergerste (Flurstücke 1726, 1727, 1728) mit 26 cm Reihenweite angelegt und war 94 ar groß (grün). Auf der Maßnahmenfläche wurde am 10. April 2023 10 kg/ha Untersaat gesät. Als Vergleichsfläche wurde vor der 1. Bonitur ein Feld mit Winterweizen mit Normalsaat und mit Untersaat (Flurstück 1735, 610 ar) vorgegeben, dieses wurde bei der 1. Bonitur als Vergleichsfläche genutzt (orange Umrandung). In der Nähe der Maßnahmenfläche wurde aber auch ein Sommergerste-Feld mit Normalsaat und Kümmel-Untersaat vom gleichen Landwirt angelegt (rot). Bei der zweiten und dritten Bonitur wurde dieses Feld als Vergleichsfläche bonitiert. Abbildung 5 kann die Lage der Flächen 2023 in Römerstein entnommen werden.

Am 23. August 2023 wurde die Gerste geerntet (Ernte des Winterweizens am 17. August). In der Maßnahmenfläche wurde ein Stoppelfeld belassen, das bei der Bonitur Anfang September bonitiert wurde.



Abbildung 5 Maßnahmenfläche 2023 in Römerstein in Sommergerste und Weiter Reihe mit blühender Untersaat (grün) und bei der 2. und 3. Bonitur verwendete Vergleichsfläche in Sommergerste mit Normalsaat und Kümmel-Untersaat (rot) sowie bei der 1. Bonitur verwendete Vergleichsfläche in Winterweizen mit Normalsaat und mit Untersaat (orange)

2.3.2.2 Winterweizen 2024

In Römerstein war die Maßnahmenfläche 2024 ein Winterweizenfeld mit blühender Untersaat (Flurstück 1521). Der Winterweizen und die Untersaat wurden am 2.10.2023 gesät. In der Maßnahmenfläche wurde der Weizen mit 25 cm Reihenweite angelegt, die Blühuntersaat wurde mit 6,5 kg/ha mit einem Väderstad Doppelsaatkasten mit Scheibensaat ohne Schardruck gesät. Die Weite-Reihe-Fläche war ca. 1 ha groß (Abbildung 6, grün). Angrenzend (Flurstücke 1519-1520) wurde die Kontrollfläche mit Reihenweite 12,5 cm und ohne Blühuntersaat angelegt (rot).



Abbildung 6 Lage der Maßnahmenfläche und der Vergleichsflächen 2024 in Römerstein in Winterweizen: Maßnahmenfläche (grün), Vergleichsfläche (rot)

2.3.3 Hohenstein-Eglingen 2023

In Hohenstein-Eglingen wurden die Maßnahmen- und Vergleichsfläche in einem Feld mit Sommerhafer (Flurstücke 273, 274, 275) angelegt (Abbildung 7, Abbildung 8). Beide Flächen waren jeweils 190 ar groß. Auf beiden Flächen wurde Sommerhafer mit einer Reihenweite von 25 cm ausgesät. Auf der Maßnahmenfläche wurde am 4. Mai 2023 6,8 kg/ha Untersaat gesät. Auf der Vergleichsfläche wurde vor der 1. Bonitur (24./25. Mai 2023) einmal bzw. neben dem Kartoffelfeld zweimal gehackt. Am 21. August 2023 wurde der Hafer gedroschen und im Anschluss die Bodenbearbeitung durchgeführt. Daher wurden die Flächen in Hohenstein-Eglingen bei der Bonitur am 4. September nicht mehr besucht.

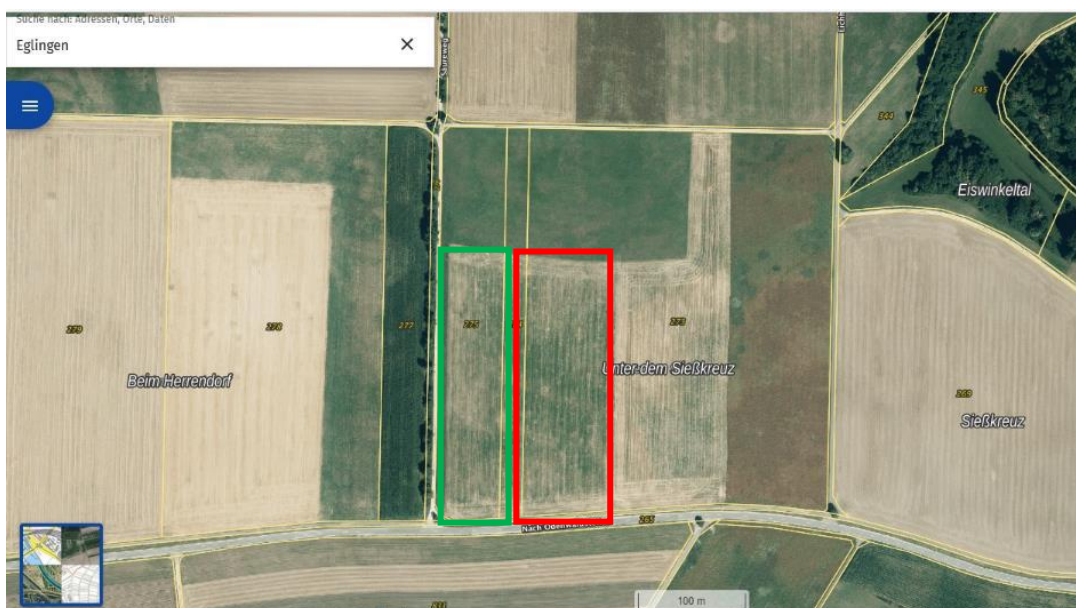
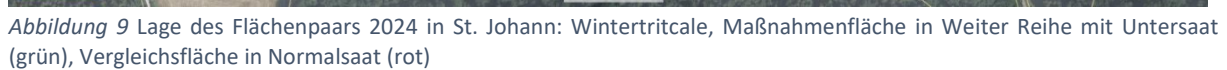


Abbildung 7 Flächenpaar 2023 in Hohenstein-Eglingen in Sommerhafer: Maßnahmenfläche mit Weiter Reihe und Untersaat (grün), Vergleichsfläche mit Weiter Reihe und gehackt (rot)



2.3.4.1 Wintertriticale 2024

In St. Johann war die Maß



2.4 Termine

2023 konnten nur an drei Terminen Untersuchungen durchgeführt werden. Zum einen konnte die erste Bonitur erst Ende Mai stattfinden, da die Maßnahmenflächen erst im Frühjahr 2023 angelegt wurden. Zum anderen konnte Ende Juli/Anfang August aufgrund einer längeren Regenperiode auch keine Bonitur stattfinden. In Hausen ob Urspring und Hohenstein-Eglingen wurde die Untersaat erst am 4. Mai 2023 gesät. Bei der ersten Bonitur am 24. und 25. Mai war auf diesen Flächen von der Untersaat noch nichts zu sehen, nur auf der bereits im April angesäten Maßnahmenfläche in Römerstein-Böhringen konnten zu diesem Zeitpunkt bereits Keimlinge aus der Untersaat erfasst werden. Bei einer Umsetzung der Maßnahmen im Herbst, wie es ursprünglich geplant war, hätte die erste Bonitur bereits im April/Anfang Mai stattfinden können. Bei der dritten Bonitur am 4. September 2023 wurden nur noch die Flächen in Römerstein und in Hausen ob Urspring bonitiert, da die Getreideflächen in Hohenstein-Eglingen bereits umgebrochen waren.

2024 wurden wie geplant vier Bonituren durchgeführt. Die erste Bonitur fand aufgrund einer längeren Regenperiode erst Ende Mai statt, zu diesem Zeitpunkt blühte Inkarnatklee auf den Flächen. Die Bonituren Mitte Juni und Mitte Juli konnten wie vorgesehen durchgeführt werden. Bei der vierten Bonitur war die Kontrollfläche in St. Johann bereits umgebrochen, in Römerstein und Hausen o.U. waren die Maßnahmen- und Kontrollfläche ein Stoppelfeld.

Die abiotischen Bedingungen (Temperatur, Bewölkung, Windstärke) an den Untersuchungsterminen 2023 können Tabelle 2 und an den Untersuchungsterminen 2024 Tabelle 3 entnommen werden.

Tabelle 2 Termine und abiotische Bedingungen der Wildbienen/Schwebfliegen- und Invertebraten-Erfassungen 2023

Termin	Datum	Ort	Temperatur	Bewölkung	Wind (km/h)	Zeitraum
1.	24.5.2023	Ho-Eglingen	10°C	100%	10-12	ab 10:20 Veg, 11:50-13:10
		Hausen o.U.	12°C	0-50%	10	16:00-17:45
	25.5.2023	Ho-Eglingen	13°C	50-95%	15	12:30-14:10
		Hausen o.U.	11-12°C	50-90%	17, Böen	10:00-11:20
2.	26.6.2023	Römerstein	15-16°C	10-60%	13-15	14:50-18:10
		Römerstein	23-26°C	0-20%	11-16	9:40-16:10
	27.6.2023	Hausen o.U.	27°C	0-20%	15-16, Böen	16:50-17:50 (Veg -18:50)
		Hausen o.U.	17°C	40-50%	8	9:20-12:05
		Ho-Eglingen	19°-21C	40-99%	8-10	13:00-17:50
3.	4.9.2023	Römerstein	14-22°C	0%	14-17	9:25-11:00, 15:20-16:30
		Hausen o.U.	18-21°C	0%	15-16	11:30-14:50

Tabelle 3 Termine und abiotische Bedingungen der Wildbienen/Schwebfliegen- und Invertebraten-Erfassungen 2024

Termin	Datum	Ort	Temperatur	Bewölkung	Wind (km/h)	Zeitraum
1.	26.5.2024	St. Johann	14-18° C	0%	10	9:25-12:15
		Römerstein	18-19°C	50-95%	10	13:00-15:15
		Hausen o.U.	21°C	70-100%	9	16:20-18:45
2.	18.6.2024	St. Johann	22-27°C	0%	7	9:30-12:00, 17:15-19:00
		Römerstein	23-25°C	0-10%	9-12	12:20-15:15
		Hausen o.U.	28°C	5-15%	9	15:45-16:30
3.	17.7.2024	Hausen o.U.	21-22°C	0%	3	10:00-11:30
		Römerstein	16-17°C	0%	6-7	9:30-11:00
		St. Johann	20-21°C	15-50%	1	12:15-16:00
	18.7.2024	Hausen o.U.	22°C	70-90%	5-6	16:30-18:15
		Römerstein	23°C	40-50%	3	16:40-17:45
4	28.8.2024	Hausen o.U.	19-20°C	0%	14	9:30-10:30
		Römerstein	27-28°C	0%	4-7	14:15-16:00
	29.8.2024	St. Johann	22-29°C	0%	3-4	11:15- 13:30, 16:45-18:00
		Römerstein	22-23°C	0%	4	9:30-10:45
		Hausen o.U	26-28°C	0%	5-6	11:25-14:45

2.5 Dokumentation der Vegetation

Bei jedem Termin erfolgte begleitend eine Dokumentation der Vegetation untersuchten Flächen. Dabei wurden insbesondere folgende Parameter erfasst:

- Deckungsgrad der Vegetation (Kultur, Untersaat und Segetalflora) und Anteil des Offenbodens
- Höhe und Schichtung der Vegetation
- Auflistung der vorkommenden Pflanzenarten, insbesondere der blühenden Pflanzen und der Arten aus der Untersaat

Außerdem wurde der Zustand der Fläche fotografisch dokumentiert.

2.6 Wildbienen- und Schwebfliegen-Erfassung

Die Wildbienen wurden 2023 und 2024 auf je sechs Untersuchungsflächen (Tabelle 2) auf Gattungsebene erfasst, 2023 an drei Terminen und 2024 an vier Terminen. Für die Erfassung der Wildbienen und Invertebraten sollte es bei leicht bewölktem bzw. wolkenlosen Himmel mindestens 13°C warm sein und bei bewölktem Himmel mindestens 17°C. Die Windgeschwindigkeit sollte maximal 19 km/h (Beaufort-Windstärke 3) betragen. Bei der Begehung Ende Mai konnten diese Bedingung in Kombination nicht realisiert werden, da es überwiegend bewölkt und dabei nur 10-13°C warm war, zudem war es zum Teil sehr windig.

Die Erfassung der Wildbienen erfolgte durch jeweils zwei Beobachtungen á 15 Minuten pro Untersuchungszeitraum. Um tageszeitliche Aktivitätsunterschiede zu kompensieren, wurden die Flächen jeweils für 15 Minuten am Vormittag und Nachmittag begangen. Die Hummeln wurden im Gelände zumeist auf Artebene bestimmt. Zum Teil wurden auch Komplexe gebildet, wenn sich die Arten nicht gut unterscheiden lassen. Der Erdhummelkomplex besteht in Deutschland aus vier Arten, neben den häufigen Arten *Bombus terrestris* (s. str.) und *Bombus lucorum* noch aus den selteneren Arten *Bombus magnus* und *Bombus cryptarum*. Die Arten lassen sich in beiden Geschlechtern auch unter dem Binokular nur schwer trennen. Die Unterscheidung im Freiland ist nur selten möglich. Daher werden alle Tiere dieser Arten zu *Bombus terrestris* agg. zusammengefasst.

Die Schwebfliegen wurden im Feld gezählt und sofern möglich fotografiert und verschiedenen morphologischen Gruppen zugeordnet.

2.7 Erfassung Invertebraten-Spektrum

Zusätzlich zu der Wildbienen-Erfassung wurden auf den Untersuchungsflächen standardisierte Kescherfänge durchgeführt, um das Invertebraten-Spektrum grob qualitativ und quantitativ zu untersuchen. Pro Termin und Untersuchungsfläche wurden 3 Proben à 10 Kescherschläge genommen. Das standardisierte Keschern durch die Vegetation gibt einen guten Einblick über die Zusammensetzung der Insekten- und Invertebraten-Fauna, die sich (tagsüber) in der Vegetation aufhalten und nicht sehr mobil sind (z.B. Blattläuse, Zikaden). Bienen hingegen sind beispielsweise sehr mobil und werden darum bei dieser Methode nur selten erfasst. Zusammen mit dem Wildbienen-Monitoring ergibt sich so ein umfangreicher Einblick in die Invertebraten-Fauna auf den Flächen. Mit diesen beiden Methoden können jedoch keine Aussagen über die am und v.a. im Boden lebende Invertebraten-Fauna getroffen werden. Die gefangenen Invertebraten wurden im Feld mit Essigäther betäubt, dann wurden die Proben sortiert und die Invertebraten zur Lagerung in Ethanol überführt. Im Labor erfolgte das Auszählen der Proben. Zur Bestimmung der Wirbellosen wurde folgende Literatur genutzt: Amiet 1996; Baur und Klopstein 2007; Benisch 2021; Köhler 2015.

Die Invertebraten wurden vier Gruppen zugeordnet: Bestäubern, natürlichen Feinden, potenziellen Schädlingen und sonstige Invertebraten. In die Gruppe der Bestäuber wurden sämtliche Bienen gestellt; Schwebfliegen, die teilweise auch als Bestäuber fungieren, wurden der Gruppe der natürlichen Feinde zugeordnet. Als natürliche Feinde wurden Spinnen und Weberknechte, Marienkäfer und andere räuberische Käfer (Kurzflügelkäfer, Laufkäfer, Weichkäfer), Ohrwürmer,

Sichelwanzen und andere räuberische Wanzen (Blumenwanzen, einige Weichwanzen), räuberische Hautflügler wie Brackwespen, Erzwespen und Schlupfwespen, Schwebfliegen und andere räuberische Fliegen (u.a. Tanzfliegen, Langbeinfliegen) und Florfliegen definiert. Zu der Gruppe der potenziellen Schädlinge wurden Zikaden, Blattläuse, Wanzen, Blattwespen, Schmetterlingsraupen, Nachtfalter, Blattkäfer (insbesondere Getreidehähnchen), Rapsglanzkäfer und Rüsselkäfer gezählt. Alle Wirbellosen, die nicht den Bestäubern, natürlichen Feinden oder den potenziellen Schädlingen zugeteilt werden konnten, wurden in der Gruppe „sonstige Invertebraten“ zusammengefasst.

3 Ergebnisse

3.1 Vegetation

3.1.1 Hausen ob Urspring – Schelklingen

3.1.1.1 2023 Linse mit Hafer als Stützfrucht

In Hausen ob Urspring wurde die Maßnahme 2023 in einem Linsenfeld mit Hafer als Stützfrucht angelegt.

Bei der ersten Begehung konnten die beiden Varianten nicht unterschieden werden und auch im weiteren Verlauf unterschied sich der Bereich mit der Untersaat nur geringfügig von dem Bereich ohne Untersaat, das Getreide in Weite Reihe war nicht erkennbar. Bei der ersten Begehung wurde in beiden Varianten 1% Linse, noch kein Hafer und 15% Gräser erfasst. Ebenfalls in beiden Varianten wurden 1% Weißklee und 2% Leindotter erfasst, die demnach vermutlich nicht aus der Untersaat stammten (Abbildung 10). Es gab nur vereinzelt blühende Pflanzen.

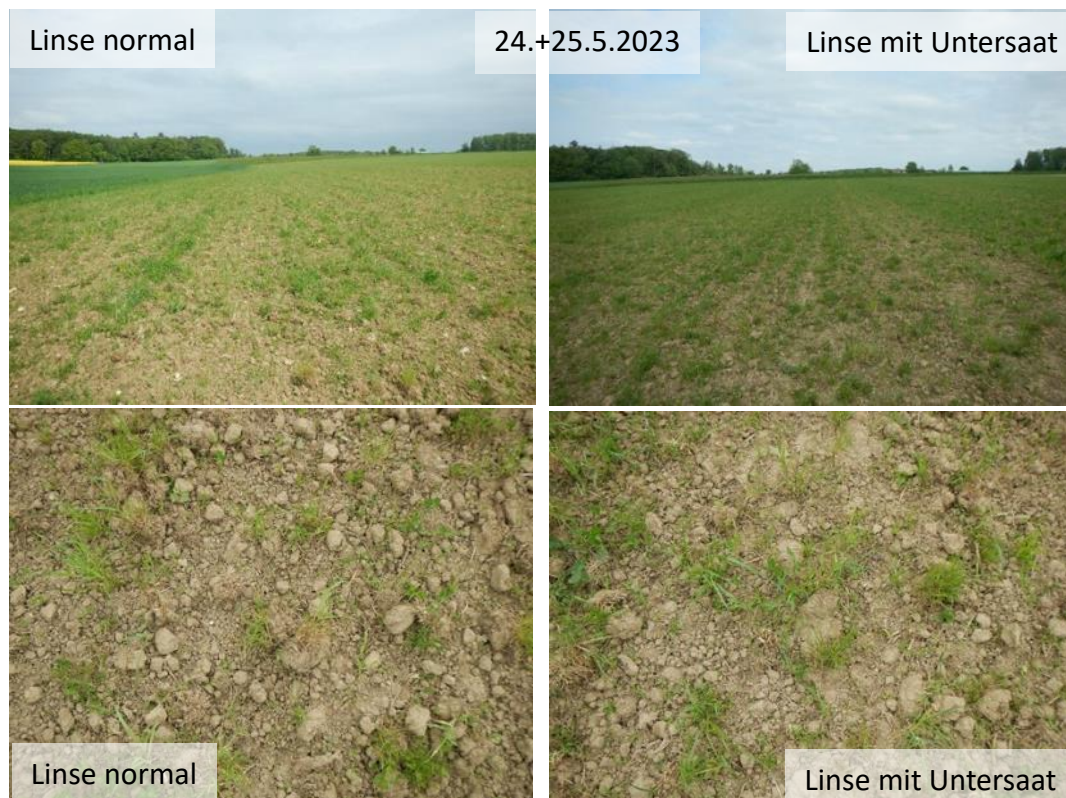


Abbildung 10 Linsenfeld 2023 mit Normalsaat ohne Untersaat (links) und mit Untersaat (rechts) Ende Mai unterschieden sich nicht voneinander

Bei der zweiten Begehung (Abbildung 11) waren die Deckungen von Linsen (24%), Hafer (6%), Gras (14%), Weißklee (10%), Leindotter (10%) ebenfalls in beiden Varianten gleich hoch. In der Variante mit Untersaat wurden noch acht weitere Untersaat-Arten (mit insgesamt 2% Deckung) erfasst. Es blühten in beiden Varianten Linse, Ölrettich und Kamille (mit ca. 4% Blütendeckung), wobei in der Fläche mit Untersaat mehr Ölrettich und dafür weniger Kamille vorkam als in der Vergleichsfläche.



Abbildung 11 Vegetationsentwicklung in Linse in der Normal- und Untersaat (rechts) Ende Juni 2023.

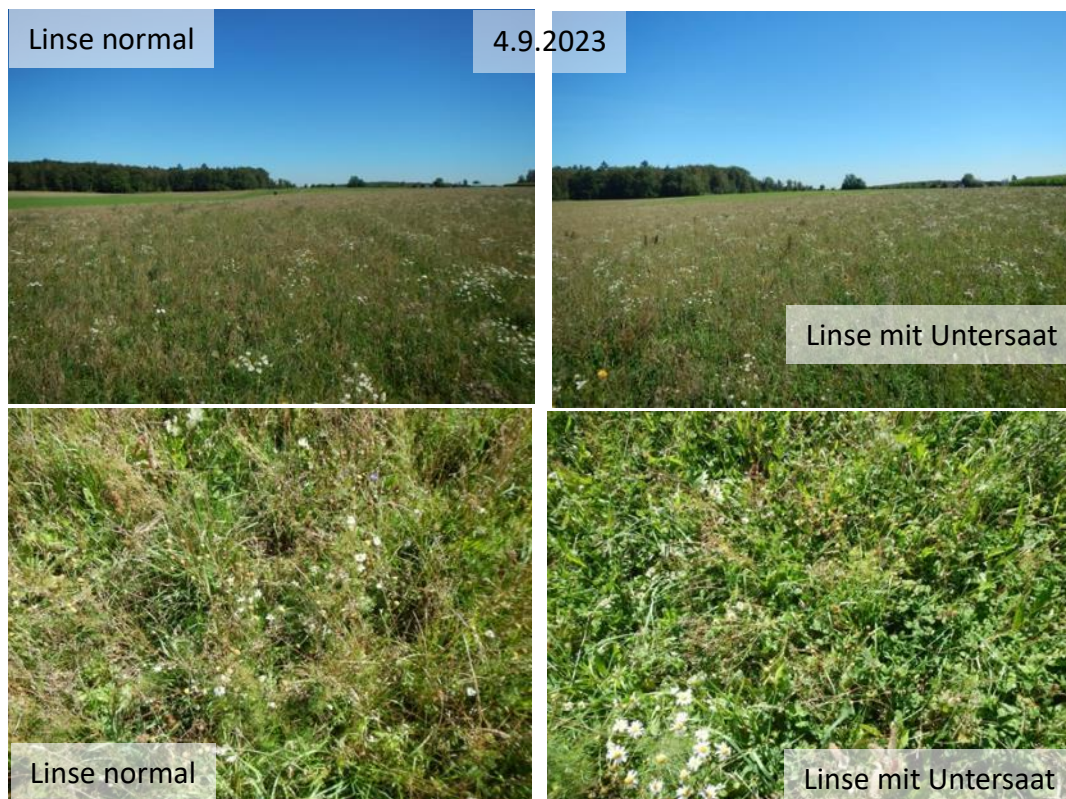


Abbildung 12 Linsenfeld ohne Untersaat (links) und mit Untersaat (rechts) Anfang September 2023.

Bei der dritten Begehung (Abbildung 12) war die Deckung der Linsen (3% vs. 2%) und des Hafers (2% vs. 1%) in der „Normal“-Variante etwas höher als in der Weiten Reihe. Dafür war die Weißklee-Deckung im Bereich der Untersaat deutlich höher, 45% vs. 27% in der Normal-Variante, die Deckung von Leindotter war nur geringfügig höher (5% vs. 3%). Die restlichen sechs Untersaat-Arten hatten im Bereich der Untersaat eine Deckung von 9%. Im Bereich der „Normal“-Variante war dafür

insbesondere die Deckung der Gräser (34% vs. 15%) und von Kamille (20% vs. 15%) höher. Im Bereich der Untersaat betrug die Blütendeckung 2%, es blühten v.a. Ringelblume und Kamille. Im „normalen“ Bereich blühte v.a. Kamille, die Blütendeckung betrug 4%.

3.1.1.2 2024 Wintergetreide Weite Reihe mit Untersaat

In Hausen ob Urspring wurde die Maßnahme 2024 in einem Winterweizenfeld angelegt.

Bei der ersten Bonitur Ende Mai wurden aus der Untersaat v.a. Inkarnatklee, Weißklee und Leindotter erfasst (14% Deckung, Abbildung 13). Es blühten Inkarnatklee und Acker-Hahnenfuß (Blütendeckung 7%). Ackerhahnenfuß hatte insbesondere in der Weiten Reihe-Fläche hohe Deckungen (bis zu 40%). In der angrenzenden Normalsaat-Fläche wurde Ende Mai kaum blühende Arten erfasst, Weißklee kam auch in dieser Fläche in ähnlicher Deckung wie in der Weiten Reihe-Fläche vor.

26.5.2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 13 Winterweizen 26. Mai 2024 in Hausen: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

Bei der zweiten Bonitur Mitte Juni wurden aus der Untersaat v.a. Weißklee, Inkarnatklee und Leindotter erfasst (12% Deckung), daneben wurden Koriander, Spitzwegerich und kleiner Wiesenknopf erfasst (Abbildung 14). In der Maßnahmenfläche und der Kontrollfläche blühten v.a. Wicken und Schlitzblättriger Storchschnabel.

18.6.2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 14 Winterweizen 18. Juni 2024 in Hausen: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

Bei der dritten Bonitur Mitte Juli kam aus der Untersaat v.a. noch Weißklee vor (10% Deckung), in der Kontrollfläche hatte er eine Deckung von 3% (Abbildung 15). Es blühten Geruchlose Kamille, Rotklee und Luzerne und Ackerwinde.

17./18.7.2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 15 Winterweizen 17. Juli 2024 in Hausen: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

Bei der vierten Bonitur Ende August nach der Ernte im Stoppelfeld kamen aus der v.a. Untersaat Weißklee und Spitzwegerich vor (6%) Deckung, in der Kontrollfläche hatte der Weißklee eine Deckung von 2% (Abbildung 16). Es kamen kaum blühende Arten vor, da kurz zuvor beweidet wurde.



Abbildung 16 Winterweizen 29. August 2024 in Hausen: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

Insgesamt unterschied sich die Vegetation in der Weiten Reihe mit Untersaat in Hausen ob Ursprung nicht sehr von der Normalsaat (Abbildung 17): in beiden Flächen hatte Winterweizen (vor der Ernte) eine Deckung von ca. 50%. In der Weiten Reihe hatte die Untersaat ca. eine Deckung von 10% und die Segetalflora von 40%. In der Normalsaat hatte die Segetalflora eine Deckung von ca. 45%.

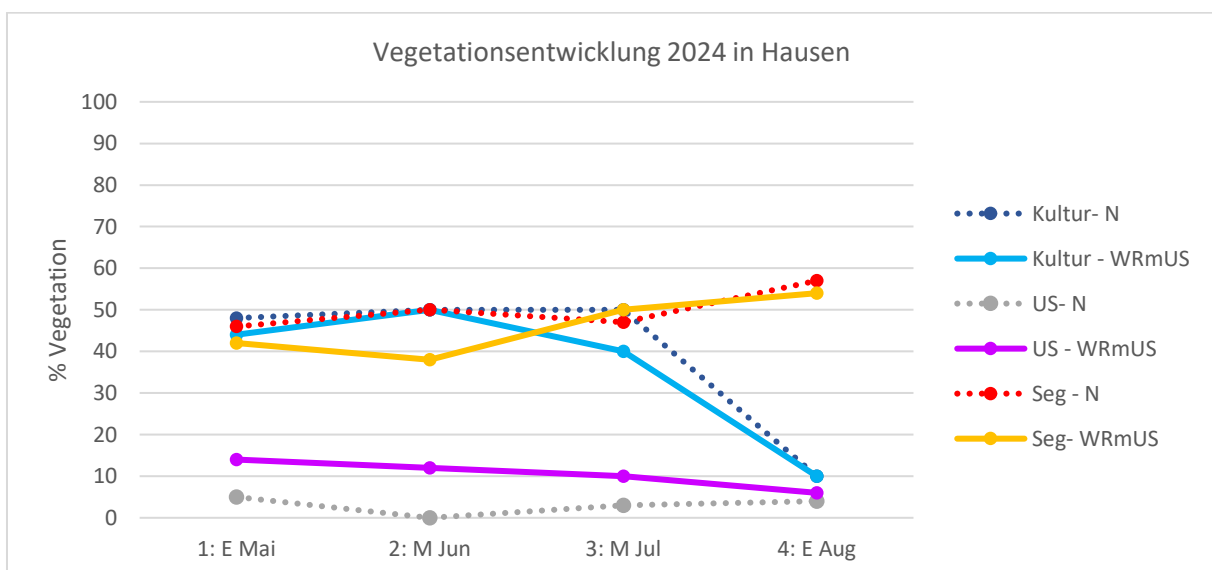


Abbildung 17 Vegetationsentwicklung 2024 in Hausen: Vegetationsdeckung der Kultur (dunkelblau - N, hellblau - WRmUS), der Untersaat (grau, lila) und der Segetalflora (rot, orange) in der Weiten Reihe mit Untersaat (WRmUS) und der Normalsaat (N, gepunktete Linien) zwischen Ende Mai und Ende August 2024. In der Normalsaat kamen auch Untersaat-Arten vor (grau).

Allerdings wurden durch die Weite Reihe ohne mechanische Unkrautunterdrückung seltene Ackerwildkräuter gefördert (Abbildung 18 links): Acker-Hahnenfuß (*Ranunculus arvensis*, RL BW 3) hatte in der Weiten Reihe Ende Mai Deckungen bis zu 40% (im Mittel 20%), in der Normalsaat nur von 1%. Sommer-Adonisröschen (*Adonis aestivalis*, RL 2) kam ebenfalls vor, allerdings häufiger in einem Bereich der Normalsaat. Acker-Hahnenfuß und weitere Segetalarten kamen zudem auch in besonders hoher Deckung in einem 2 m breiten Randstreifen vor, in dem versehentlich kein Getreide gesät wurde (Abbildung 18 rechts). Insgesamt wurden in der Weiten Reihe 47 krautige Arten erfasst: 40 Segetalarten und 6 Arten aus der Untersaat. In der Normalsaat wurden 38 Arten erfasst, davon zwei, die auch in der Untersaat vorkamen.



Abbildung 18 Gefährdeter Acker-Hahnenfuß (RL3) und Sommer-Adonisröschen (RL2) Ende Mai in der Weite Reihe in Hausen (links) und Acker-Hahnenfuß im Randstreifen (rechts)

3.1.2 Römerstein-Böhringen

3.1.2.1 2023 Sommergerste

In Römerstein wurde bei der ersten Begehung ein Feld mit Sommergerste in Weiter Reihe mit Untersaat mit einem Wintergetreidefeld in Dichtsaat, aber ebenfalls mit Untersaat verglichen (dieses Feld war als Vergleichsfläche vorgegeben worden) (Abbildung 19). Im Wintergetreidefeld mit Untersaat hatte die Untersaat bei der ersten Begehung eine Deckung von 39%. Die Blütendeckung betrug 22%, es blühten v.a. Leindotter und Sternmiere. Das Getreide hatte eine Höhe von 60 cm und eine Deckung von 50%. Im Gegensatz dazu hatte die Sommergerste eine Höhe von 12 cm und eine Deckung von 25%. Es blühten nur sehr vereinzelt Pflanzen. Aus (der im April gesäten) Untersaat wurden sechs Arten gefunden, die insgesamt eine Deckung von 0,1% hatten.

Da sich herausstellte, dass es vom gleichen Bewirtschafter auch ein Sommergerste-Feld in Normalsaat mit Kümmel (aber sonst keinen Untersaat-Komponenten) in der Nähe gab, das sich zum Vergleich besser eignete, wurde dieses bei der zweiten und dritten Begehung untersucht.

Bei der zweiten Begehung (Abbildung 20) war die Deckung der Sommergerste in Normalsaat und in Weiter Reihe in etwa gleich (ca. 27%). Im Feld mit Untersaat wurden 10 Untersaatarten mit insgesamt 5% Deckung erfasst. Im Feld in Normalsaat war die Segetalflora-Deckung deutlich höher (56% vs. 31%), u.a. von Kamille. Im Sommergerste-Feld in Weiter Reihe mit Untersaat betrug die Blütendeckung 1,5%, es blühten v.a. Inkarnatklée, Kamille und Mohn. Im Sommergerste-Feld in Normalsaat betrug die Blütendeckung 1%, es blühten v.a. Kamille, Rauhaarige Wicke und Perserklée.



Abbildung 19 Römerstein: Vergleichsfeld Wintergetreide in Normalsaat mit Untersaat (links) und Sommergerste in Weite Reihe mit Untersaat (rechts) Ende Mai 2023.

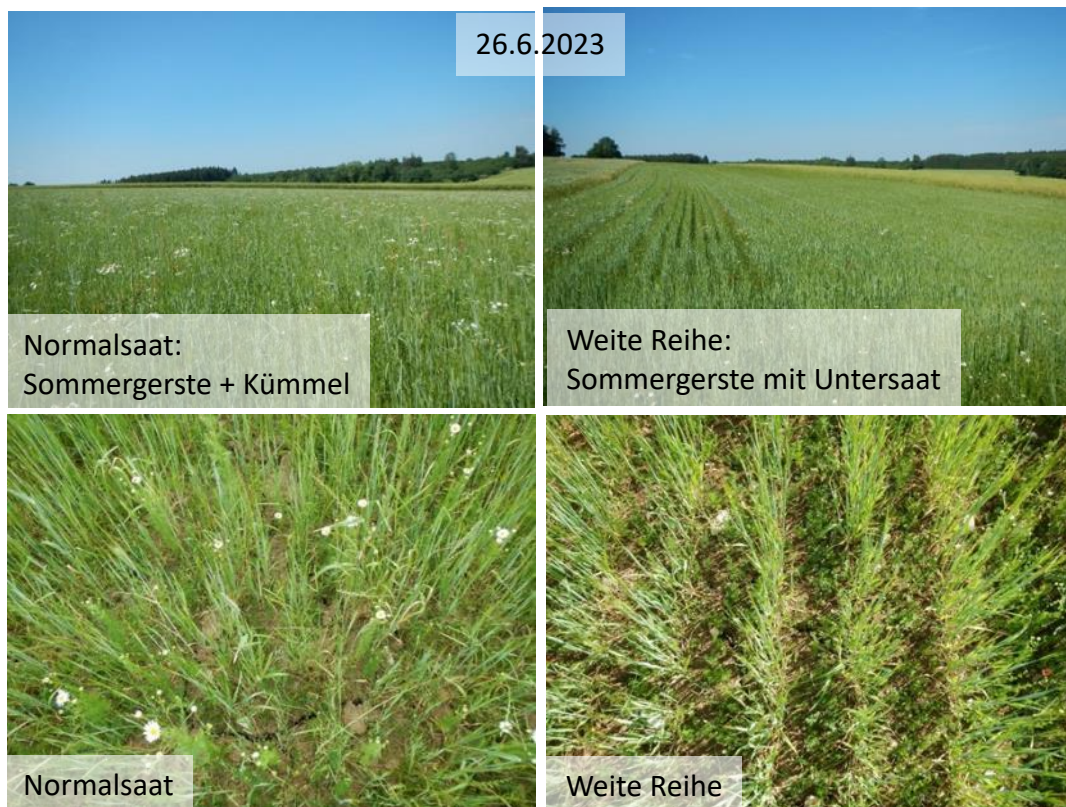


Abbildung 20 Vegetationsentwicklung in Römerstein in Sommergerste in Normalsaat (links) und in Weite Reihe mit Untersaat (rechts) Ende Juni 2023 (unten).

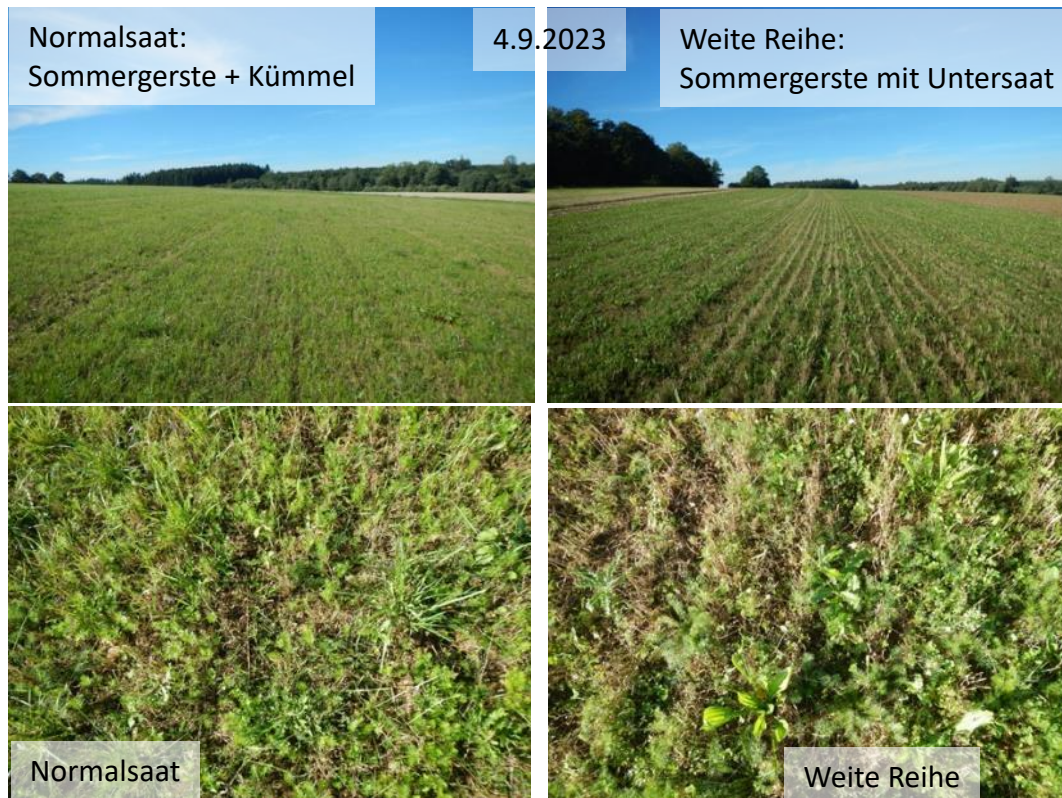


Abbildung 21 Römerstein am 4. September 2023: Sommergerste-Stoppelfeld mit Kümmel-Untersaat (links) und Sommergerste Weite-Reihe-Stoppelfeld mit Untersaat (rechts).

Bei der dritten Begehung Anfang September (Abbildung 21) wurden beide Varianten im Stoppelfeld untersucht. Die Stoppeldeckung betrug in beiden Feldern 15%. Im Stoppelfeld mit Untersaat wurden fünf Untersaat-Arten erfasst, die insgesamt eine Deckung von 9% hatten (7% Spitzwegerich, 1% Weißklee). Im Vergleichsfeld hatte der untergesäte Kümmel eine Deckung von 35%. Die Segetalflora im Stoppelfeld mit Untersaat hatte eine Deckung von 61% (v.a. Kamille 55%). Im Vergleichsfeld betrug die Deckung der Segetalflora 40%, davon je 10% Kamille, Gräser und Vogelknöterich. Im Feld mit der Untersaat blühte etwas Kamille, die Blütendeckung betrug 0,1%. Im Stoppelfeld mit Kümmel blühte v.a. Flohknöterich, Blütendeckung von 0,2%.

3.1.2.2 2024 Wintergetreide

In Römerstein wurde die Maßnahme 2024 (wie in Hausen o.U.) in einem Winterweizenfeld angelegt.

Bei der ersten Bonitur Ende Mai wurden aus der Untersaat v.a. Inkarnatklee erfasst (15% Deckung, Abbildung 22). Es blühten Inkarnatklee (Blütendeckung 3%) und Ackerveilchen. In der angrenzenden Normalsaat-Fläche kam ebenfalls Inkarnatklee vor (Deckung 2%, Blütendeckung 0,2%).

Mitte Juni kam in der Maßnahmenfläche aus der Untersaat v.a. Inkarnatklee vor (Deckung 4%), der z.T. auch noch blühte (0,1%, Abbildung 23). Daneben blühten in beiden Flächen v.a. Vergissmeinnicht, Zottige Wicke und Schlitzblättriger Storchschnabel.

Mitte Juli kam in der Weiten Reihe-Fläche aus der Untersaat v.a. Weißklee und Inkarnatklee vor (Deckung 8%), daneben kamen auch Koriander, Hornklee, Spitzwegerich und Kleiner Wiesenknopf vor (Abbildung 24). In der Kontrollfläche kam mindestens genauso viel Weißklee vor. Es blühten in beiden Flächen Zottige Wicke und Vergissmeinnicht.

26.5. 2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 22 Winterweizen in Römerstein 26.5.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

18.6. 2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 23 Winterweizen in Römerstein 18.6.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

17./18.7.2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 24 Winterweizen in Römerstein 17.7.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

28./29.8.2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 25 Winterweizen in Römerstein 28.8.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

Ende August wurde das Stoppelfeld untersucht. In der Weiten Reihe-Fläche hatte die Untersaat eine Deckung von 43%, dominant war Weißklee (40%), außerdem traten Spitzwegerich, Rotklee, Hornklee

und Kleiner Wiesenknopf auf (Abbildung 25). In der Kontrollfläche hatte Weißklee eine Deckung von 15%. Es blühten nur sehr vereinzelt Pflanzen.

Insgesamt betrachtet unterschied sich die Vegetation in Römerstein in der Weiten Reihe nur beim 1. Termin und beim 4. Termin von der Normalsaat, an beiden Terminen erreichte die Untersaat deutlich mehr Deckung in der Weiten Reihe (Abbildung 26).

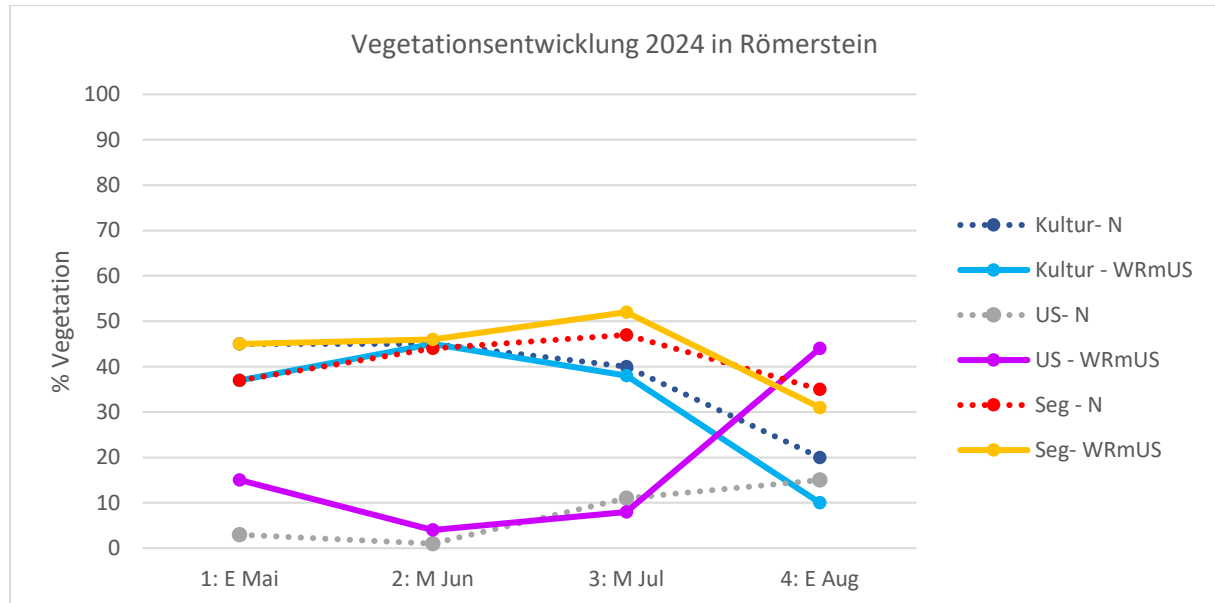


Abbildung 26 Vegetationsentwicklung 2024 in Römerstein: Vegetationsdeckung der Kultur (dunkelblau - N, hellblau - WRmUS), der Untersaat (grau, lila) und der Segetalflora (rot, orange) in der Weiten Reihe mit Untersaat (WRmUS) und der Normalsaat (N, gepunktete Linien) zwischen Ende Mai und Ende August 2024. In der Normalsaat kamen auch Untersaat-Arten vor (grau).

3.1.3 Hohenstein-Eglingen

In Hohenstein wurden beide Varianten Hafer mit Weitem Reihenabstand angelegt, der Bereich ohne Untersaat wurde gehackt, in den Bereich mit Untersaat wurde die Untersaat ausgesät.

Bei der ersten Begehung (Abbildung 27) war die Anfang Mai gesäte Untersaat noch nicht zu sehen, die Getreidedeckung war in beiden Varianten 25%, ebenfalls in beiden Varianten wurde 1% Weißklee (nicht aus der Untersaat aufgelaufen) erfasst. Im gehackten Bereich war die Deckung der Segetalflora geringer (5%) als im Bereich mit der Untersaat (16%), im Bereich mit der Untersaat blühte darum auch etwas mehr Acker-Hellerkraut (0,5% Blütendeckung), im gehackten Bereich blühten kaum Pflanzen.

Bei der zweiten Begehung (Abbildung 28) war die Haferdeckung im gehackten Bereich (47%) etwas höher als im Bereich mit der Untersaat (41%), die Weißklee-Deckung war hingegen im Bereich der Untersaat (5%) etwas höher als im gehackten Bereich (3%). Im Bereich der Untersaat konnten außerdem sieben weitere Arten aus der Untersaat gefunden werden, die allerdings insgesamt nur eine Deckung von 1% hatten. Die Deckung der Segetalflora und von Gräsern (Ackerfuchsschwanz 12%) war in beiden Bereichen gleich hoch. Es gab in beiden Varianten nur sehr vereinzelt Blüten.

Eine dritte Begehung fand nicht statt, da beide Varianten Anfang September bereits umgebrochen waren.

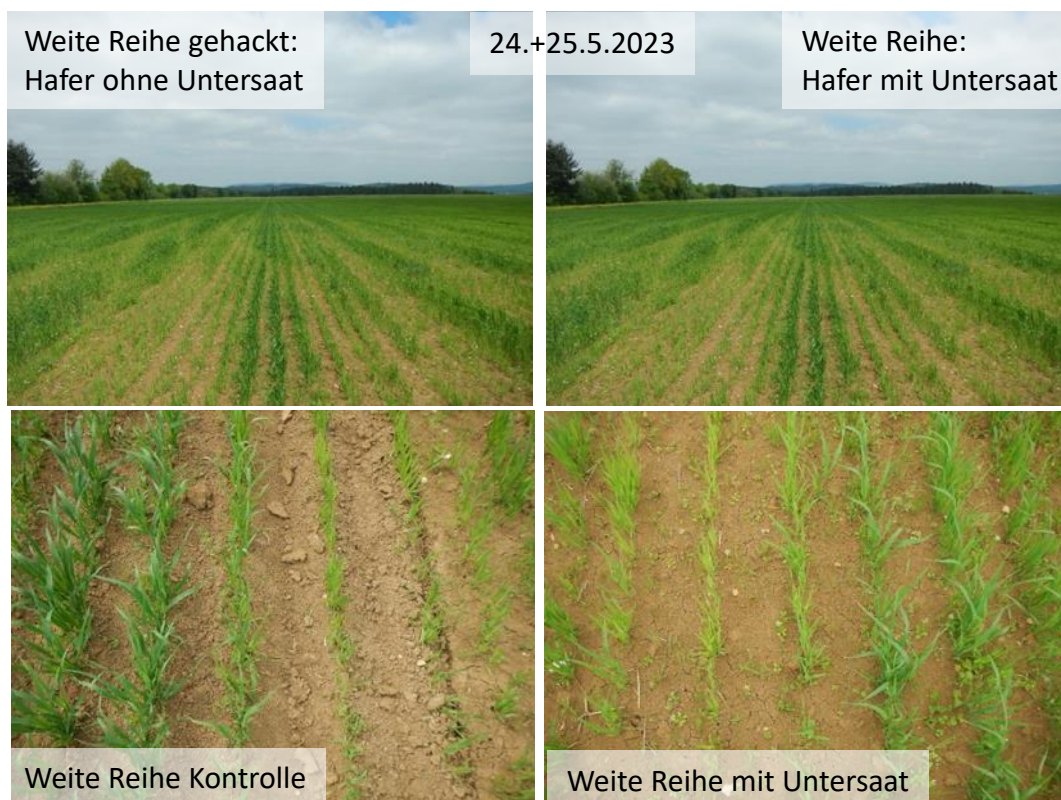


Abbildung 27 Vegetationsentwicklung in Hohenstein-Eglingen in der Weiten Reihe ohne Untersaat, gehackt (links) und in Weiter Reihe mit Untersaat (rechts) Ende Mai 2023

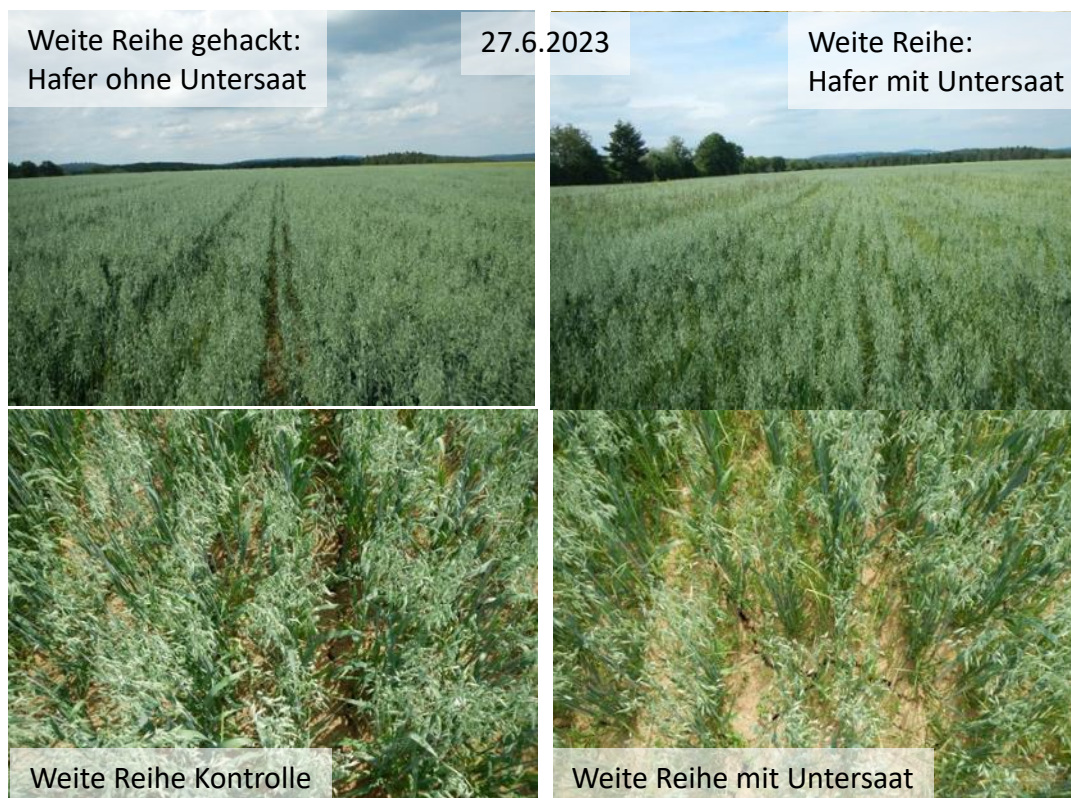


Abbildung 28 Vegetationsentwicklung in Hohenstein-Eglingen in der Weiten Reihe ohne Untersaat, gehackt (links) und in Weiter Reihe mit Untersaat (rechts) Ende Juni 2023.

3.1.4 St. Johann – Würtingen 2024

In St. Johann wurde die Maßnahme 2024 in Wintertriticale untersucht.

Ende Mai kamen aus der Untersaat v.a. Inkarnatklée (15% Deckung, ca. 4% Blütendeckung), Weißklée und Leindotter vor (Deckung Untersaat 20%, Abbildung 29). Daneben wurden Hornklée, Koriander, Lein, Spitzwegerich, und Kleiner Wiesenknopf gefunden. Es blühte v.a. Inkarnatklée und Ackerveilchen. In der Kontrollfläche in Normalsaat lag die Blütendeckung unter 1%.

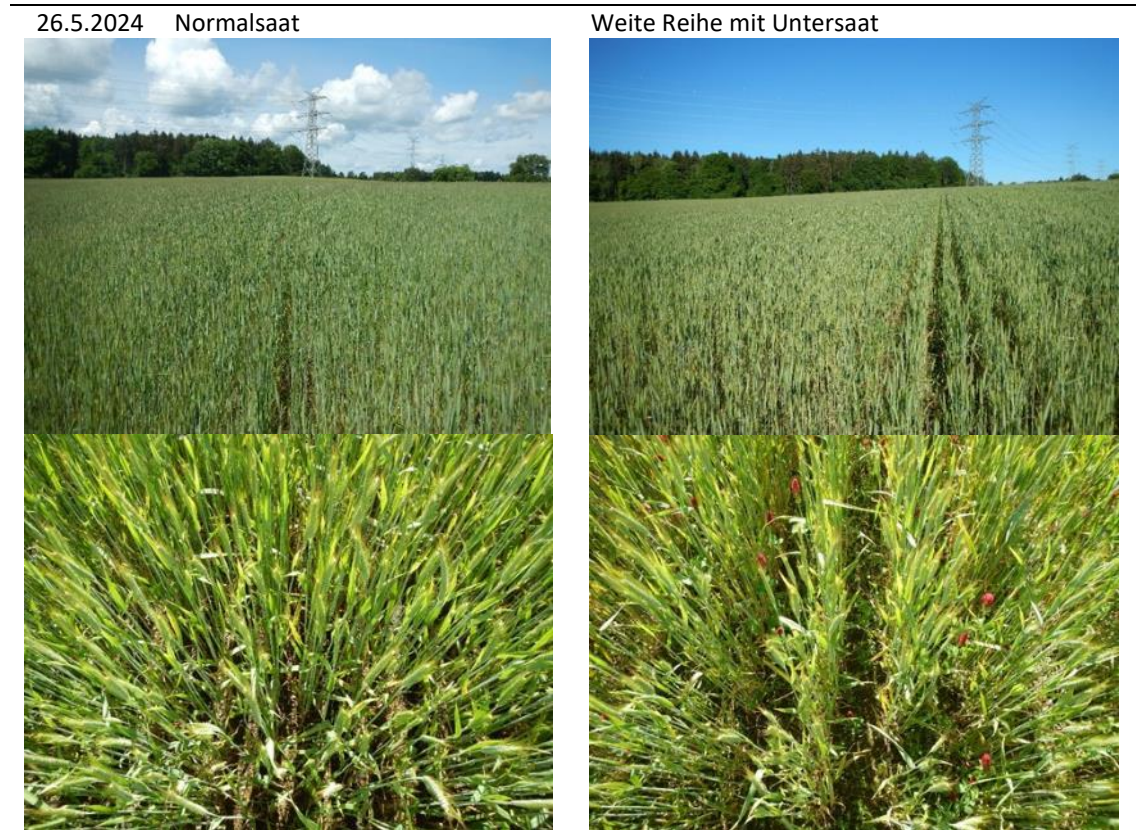


Abbildung 29 Wintertriticale in St. Johann am 26.5.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

Mitte Juni hatte die Untersaat eine Deckung von 14%, es kam v.a. Inkarnatklée, Weißklée, Spitzwegerich und Leindotter vor (Abbildung 30). Es blühte noch vereinzelt Inkarnatklée, aber v.a. Ackerveilchen (Blütendeckung Weite Reihe: 4% - Normalsaat: 0,1%).

Mitte Juli hatte die Untersaat eine Deckung von 48%, es dominierte Weißklée (37%), Inkarnatklée und Spitzwegerich waren häufig (Abbildung 31). Außerdem kamen Hornklée, Serradella, Leindotter, Koriander, Öllein und Kleiner Wiesenknopf vor. Ringelblume und Bockshornklée wurden bei keiner Bonitur gesichtet. Es blühte vereinzelt schon Weißklée, Koriander und Ackerveilchen (letzteres auch in der Normalsaat), allerdings war die Blütendeckung nur 0,3% in der Weiten Reihe und 0,2% in der Normalsaat.

Ende August wurde in die Weite Reihe im Stoppelfeld und das umgebrochene Kontrollfeld untersucht (Abbildung 32). Die Untersaat hatte eine Deckung von 93%, es dominierte Weißklée (85%), zudem kamen Hornklée (3%), Spitzwegerich (3%), Inkarnatklée (1%) und Kleiner Wiesenknopf (1%). Daneben kamen Leindotter, Serradella, Koriander und Öllein vor. Es blühte Weißklée mit einer Blütendeckung von 2%. Im umgebrochenen Kontrollfeld wurden nur vereinzelt Segetalpflanzen gefunden.

18.6.2024 Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 30 Wintertriticale in St. Johann am 18.6.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

17.7.2024 - Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 31 Wintertriticale in St. Johann am 17.7.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

28.8.2024 - Normalsaat



Weite Reihe mit Untersaat



Abbildung 32 Wintertriticale in St. Johann am 28.8.2024: Normalsaat (links) und Weite Reihe mit Untersaat (rechts)

In St. Johann unterschied sich die Vegetation sehr deutlich zwischen Weite Reihe und Normalsaat (Abbildung 33): Die Triticale-Deckung war in der Normalsaat fast 30% höher. Dafür war die Deckung der Untersaat in der Weiten Reihe sehr hoch (20% Ende Mai – Mitte Juni, schon 48% Mitte Juli) und nahm nach der Ernte bis Ende August auf über 90% zu. In der Normalsaat wurden keine Untersaat-Arten gefunden. Die Deckung der Segetalflora war zunächst in der Weiten Reihe mit Untersaat höher, Mitte Juli war sie in der Normalsaat höher.

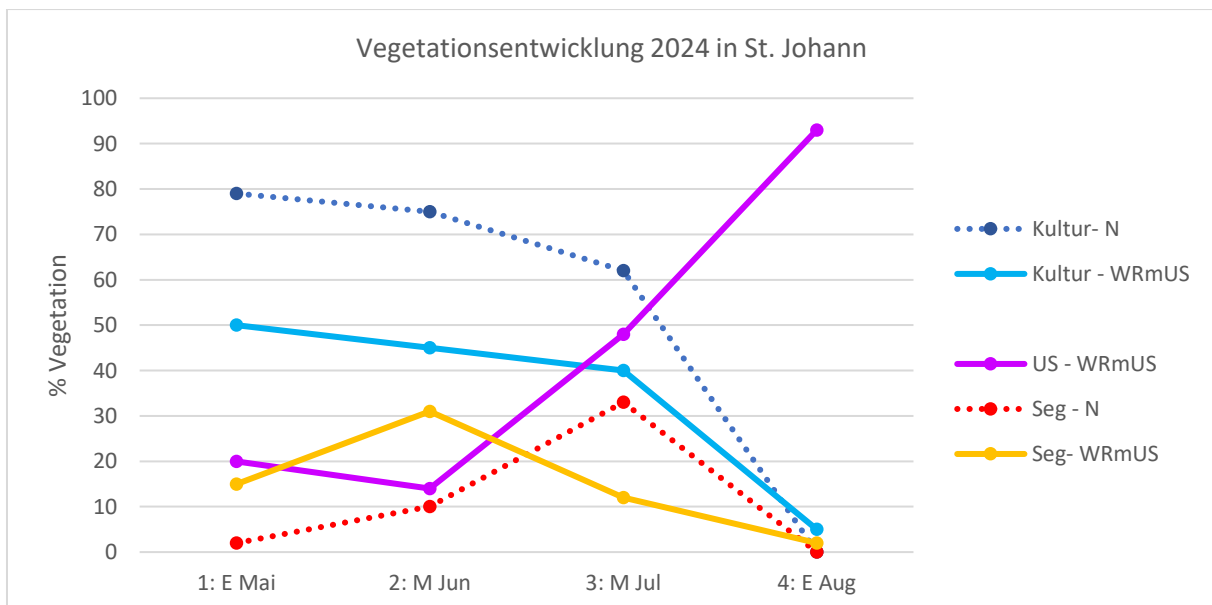


Abbildung 33 Vegetationsentwicklung 2024 in St. Johann: Vegetationsdeckung der Kultur (dunkelblau - N, hellblau - WRmUS), der Untersaat (grau, lila) und der Segetalflora (rot, orange) in der Weiten Reihe mit Untersaat (WRmUS) und der Normalsaat (N, gepunktete Linien) zwischen Ende Mai und Ende August 2024.

3.1.5 Untersaat

2023 lief die Untersaat auf allen Betrieben recht spärlich auf (Tabelle 4). Bei der ersten Begehung (Ende Mai) war von der Untersaat in Hausen und in Römerstein aufgrund des späten Saattermins (Anfang Mai) noch nichts zu sehen. Weißklee und (in Hausen) Leindotter, die mit höheren Deckungen erfasst wurden, wurden auch in den Vergleichsflächen erfasst und stammten nicht aus der Untersaat. In Hohenstein machte Weißklee die Hauptdeckung der Untersaat aus, beim zweiten Termin wurden noch weitere 7 Arten aus der Untersaat gefunden, aber nur mit vereinzelt Individuen. In Hausen trugen v.a. Weißklee und Leindotter, die unabhängig von der Untersaat auf der Fläche vorkamen, zur Deckung der Untersaat bei, insbesondere bei der dritten Begehung war die Deckung von Weißklee hoch (45%). Bei der zweiten und dritten Begehung wurden in Hausen insgesamt noch 8 weitere Arten aus der Untersaat gesichtet, von denen die meisten auch blühten. Bei der dritten Begehung erzielten auch Spitzwegerich (5%) und Inkarnatklee (3%) höhere Deckungen. In Römerstein konnten schon bei der ersten Begehung Arten aus der Untersaat festgestellt werden, da die Untersaat dort bereits im April gesät wurde. Bei der zweiten Begehung erreichten Inkarnatklee und Weißklee eine Deckung von je 2%, bei der dritten Begehung im Stoppelfeld trugen v.a. Spitzwegerich (7%) und Wiesenknopf (2%) zur Untersaat-Deckung bei, die aber insgesamt mit 9% nicht besonders hoch war. Bockshornklee wurde auf keiner der Flächen gefunden.

Folgende Arten, die Teil der Untersaat im bundesweiten Projekt Blühuntersaat in Getreide sind, wurden an einzelnen Standorten erfasst: Hopfenklee (*Medicago lupulina*) 2023 in Hausen; Rotklee (*Trifolium pratense*) 2023 und 2024 in Hausen und 2024 in Römerstein; Schwedenklee (*Trifolium hybridum*) und Perserklee (*Trifolium resupinatum*) 2023 in der Vergleichsfläche in Römerstein. An den drei Kleearten wurden Bienen und Hummel-Besuche beobachtet (Tabelle 7). Hopfenklee wurde in die Untersaatmischung für die Herbstsaat 2023 aufgenommen.

Tabelle 4 Deckung der Untersaat-Arten in Hausen, Hohenstein und Römerstein zu den verschiedenen Begehungen (S1: E Mai, S2: E Jun, S3: A Sep) im Jahr 2023. * Arten, die auch in den Vergleichsflächen vorkamen und unabhängig von der Untersaat auf den Flächen aufliefen. Grün: blühende Arten. x = Art vorhanden, Deckung < 1%.

Art	Hausen			Hohenstein		Römerstein			Anmerkung
	S1	S2	S3	S1	S2	S1	S2	S3	
<i>Calendula officinalis</i>		x	x		x	x	0.1		auch in Kontrolle
<i>Camelina sativa</i>	2*	10*	5*		x*	x*	x*		
<i>Coriandrum sativum</i>		x				x	x		
<i>Linum usitatissimum</i>		x	x						
<i>Lotus corniculatus</i>		0.1	x		x		0.2	x	
<i>Ornithopus sativus</i>		x			x		x		
<i>Plantago lanceolata</i>		0.5	5		x		0.2	7	
<i>Sanguisorba minor</i>		x	x		x	x	0.2	2	
<i>Trifolium incarnatum</i>		1	3		1	0.1	2	x	
<i>Trigonella foenum-graecum</i>									
<i>Trifolium repens</i>	1*	10*	45*	1*	5*	x	2	1	auch in Kontrollen
Deckung US gesamt	3	22	59	1	6	0.1	5	9	
Anzahl Arten	1	10	8	1	8	6	9	5	
blühende US-Arten	0	7	6	1	1	0	1	2	

2024 lief die Untersaat besser auf als 2023 (Tabelle 5). Bei der ersten Begehung kam an allen drei Standorten v.a. (blühender) Inkarnatklee vor, insgesamt hatte die Untersaat Ende Mai zwischen 15-20% Deckung. Bis Mitte Juni nahm die Untersaat-Deckung etwas ab. Weißklee hatte in Hausen an allen vier Terminen einen wichtigen Anteil an der Untersaat (5-10% Deckung), v.a. Mitte Juli und Ende August. An den anderen Standorten nahm die Deckung von Weißklee bei der dritten Begehung Mitte Juli bzw. insbesondere Ende August deutlich zu und trug maßgeblich zur Gesamt-Untersaat-Deckung

bei. Im Stoppfeld nahm die Untersaat-Deckung Ende August in Römerstein (44%) und St. Johann (93%) deutlich zu.

Am erfolgreichsten war die Etablierung der Untersaat in St. Johann: Zum einen handelte es sich hierbei um eine bis vor kurzem konventionell bewirtschaftete Fläche, so dass in der Kontrollfläche kaum Arten vorkamen (18 Arten, bis auf Ackerveilchen, Klettenlabkraut, Ackerkratzdistel und Vogelmiere nur vereinzelte Pflanzen). Zum anderen wurde hier mit der höchsten Saatstärke gesät (8 kg/ha im Herbst) und auch nochmal im Frühjahr nachgesät. In St. Johann liefen insgesamt 10 Untersaat-Arten auf nur Ringelblume und Bockshornklee konnten nicht gefunden werden. 8 Arten davon hatten zu mindestens an einzelnen Terminen mindestens 0,5% Deckung.

In Hausen und Römerstein wurde nur 6,5 kg Untersaat/ha im Herbst gesät. In Hausen wurden neben Weißklee, Inkarnatklee und Leindotter in geringer Deckung Koriander, Spitzwegerich und Kleiner Wiesenknopf erfasst. In Römerstein trugen v.a. Inkarnatklee und Weißklee zur Untersaat-Deckung bei, bei der letzten Begehung Ende August auch noch Spitzwegerich. Daneben wurden in geringer Deckung Leindotter, Koriander, Hornklee und Hopfenklee erfasst. Auf den langjährigen Bio-Flächen in Römerstein und insbesondere in Hausen kamen sehr viele Segetalarten mit z.T. hohen Deckungen vor, so dass die Unterschiede zwischen Maßnahmenfläche mit Untersaat und Kontrollfläche nicht sehr deutlich waren.

Tabelle 5 Deckung der Untersaat-Arten 2024 in Hausen, Römerstein und St. Johann zu den verschiedenen Begehungen (S1: E Mai, S2: M Jun, S3: M Jul, S4: E Aug) im Jahr 2024. * Arten, die auch in den Vergleichsflächen vorkamen und unabhängig von der Untersaat auf den Flächen aufliefen. Grün: blühende Arten. x = Art vorhanden, Deckung < 1%.

Art	Hausen				Römerstein				St. Johann			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
<i>Calendula officinalis</i>												
<i>Camelina sativa</i>	2	3	0,1		x*	x*			1	0,5	x	x
<i>Coriandrum sativum</i>	x	0,1	x			x	x		x	x	0,5	x
<i>Linum usitatissimum</i>									x	x	x	x
<i>Lotus corniculatus</i>					x	x	x	x	x	x	0,5	3
<i>Medicago lupulina</i>								1				x
<i>Ornithopus sativus</i>										x	x	x
<i>Plantago lanceolata</i>		x	x	1			x	2	x	1	4	3
<i>Sanguisorba minor</i>		x		x					x	0,1	0,5	
<i>Trifolium incarnatum</i>	8	1,5			8,5*	4*	2*	x	15	10	5	1
<i>Trifolium repens</i>	4*	7*	10*	5*	x	x	5	40	4*	2*	37*	85*
<i>Trigonella foenum-graecum</i>												
<i>Trifolium pratense</i>	*	*	*	*				1			1	1
<i>Trifolium resupinatum</i>											x	x
Deckung US gesamt (in %)	14	12	10	6	15	4	8	44	20	14	48	93
Anzahl krautiger Arten	31	32	20	17	21	22	21	20	26	35	28	29
Anzahl blühender Arten	14	18	8	1	9	14	9	5	7	13	11	18
blühende US-Arten	1	2	2		1	2	2	1	1	3	2	7

3.2 Wildbienen- und Schwebfliegen-Erfassung

3.2.1 Hausen ob Urspring – Schelklingen

3.2.1.1 Linsensfeld 2023

Im Linsensfeld in Hausen ob Urspring wurden bei den 12 Begehungen (zwei Varianten, drei Samplingzeiträume, jeweils vormittags (F) und nachmittags (N)) insgesamt 138 Schwebfliegen, 40 Hummeln, 23 Honigbienen und 19 Wildbienen erfasst (Abbildung 34). Bei der ersten Begehung wurde nur eine Schwebfliege erfasst. Bei der dritten Begehung wurden fast nur Schwebfliegen erfasst (39 in der Variante mit Untersaat und 32 in der Vergleichsfläche). Die Anzahl der Schwebfliegen schwankte zwischen den beiden Erfassungen pro Fläche und Sampling z.T. stark, war aber in beiden Bereichen sowohl bei der zweiten (39 in der Fläche mit Untersaat, 37 in der Vergleichsfläche) als auch der dritten Begehung in etwa gleich hoch. Bei der zweiten Begehung wurden im Bereich mit Untersaat am Vormittag mehr Honigbienen (15 vs. 4), Hummeln (17 vs. 6) und Wildbienen (10 vs. 2) als in der Vergleichsfläche erfasst, nachmittags waren die Zahlen in beiden Varianten nahezu gleich hoch. Die meisten Honigbienen (14) und Hummeln (19) wurden an Ölrettich gesichtet, der in der Fläche mit Untersaat häufiger vorkam und blühte als in der Vergleichsfläche. Die Linsen wurden ebenfalls von Hummeln (13) und Honigbienen (6) besucht. Schwebfliegen wurden oft an Kamille gesichtet (46 Ind.).

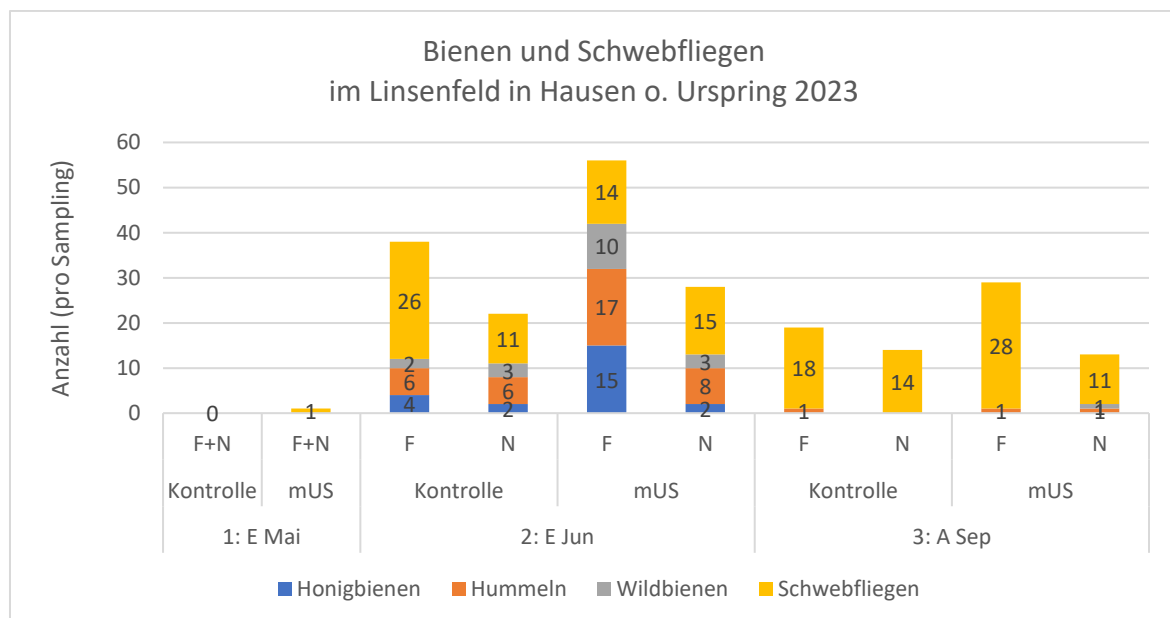


Abbildung 34 Bienen und Schwebfliegen im Linsensfeld in Hausen o. U. 2023 in der Kontrollfläche und im Bereich mit Untersaat (mUS) an den drei Terminen (1: E Mai, 2: E Jun, 3: A Sep) vormittags (F) und nachmittags (N), bei der ersten Begehung zusammengefasst (F+N). Die Bienen wurden unterteilt in Honigbienen (blau), Hummeln (orange) und Wildbienen (grau).

3.2.1.2 Winterweizen 2024

In Hausen o.U. wurden 2024 im Winterweizen-Feld bei den 16 Begehungen (zwei Varianten, vier Samplingzeiträume, jeweils zwei Erfassungen: vormittags (F) und nachmittags (N)) insgesamt 258 Schwebfliegen erfasst. Die Anzahl der Schwebfliegen unterschied sich insgesamt nicht deutlich zwischen Normalsaat und Weiter Reihe mit Untersaat (Abbildung 35). Bei der dritten Begehung Mitte Juli wurden die meisten Schwebfliegen erfasst, zu diesem Zeitpunkt wurden bei der Vormittags-Erfassung in der Weiten Reihe mit Untersaat doppelt so viele Schwebfliegen erfasst wie in der Normalsaat (82 Ind. vs. 40 Ind.).

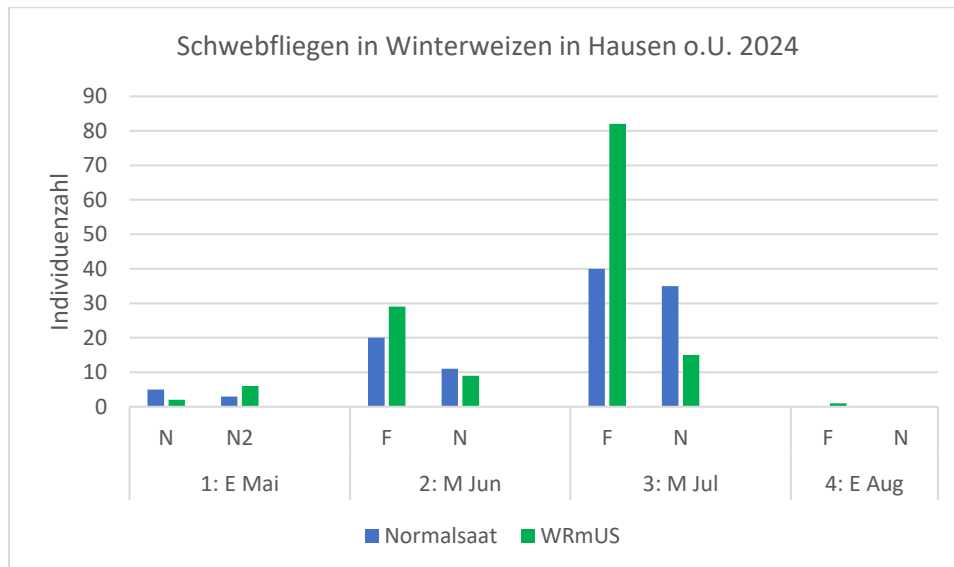


Abbildung 35 Schwebfliegen-Anzahl in Hausen 2024 in Winterweizen in Weiter Reihe mit Untersaat (grün, WRmUS) und im Vergleich in der Normalsaat (blau) an den vier Begehungsterminen. Pro Begehung jeweils zwei Transekte vormittags (F) und nachmittags (N). Bei der ersten Begehung wurden beide Transekte nachmittags durchgeführt (N + N2).

In Hausen o.U. wurden 2024 insgesamt 80 Bienen: 37 Honigbienen, 39 Hummeln und 4 Wildbienen erfasst. Beim ersten Termin Ende Mai wurden nur in der Weite Reihe mit Untersaat 12 Bienen an Inkarnatklée erfasst. Beim zweiten Termin Mitte Juni wurden nachmittags deutlich mehr Bienen (v.a. Honigbienen) in der Weiten Reihe gesichtet. Die Bienen wurden v.a. an Rauhaariger Wicke beobachtet, die in der Weiten Reihe eine höhere Deckung als in der Normalsaat hatte. Bei der dritten Begehung Mitte Juli wurden in der Normalsaat und der Weiten Reihe mit Untersaat ungefähr gleich viele Bienen beobachtet (wenn beide Erhebungen zusammen betrachtet werden). Es wurden v.a. Rotklee, Luzerne, Ackerwinde und Wicken besucht, die in der Normalsaat und der Weiten Reihe in ähnlichen Deckungen vorkamen. Beim der vierten Termin Ende August wurden keine Bienen beobachtet, es wurden auch keine Blütenressourcen geboten (Abbildung 36). Im Mittel wurden in der Weiten Reihe ca. 2,5mal mehr Bienen erfasst als in der Normalsaat. Auf die Untersaat lassen sich allerdings v.a. die Bienenbesuche Ende Mai zurückführen.

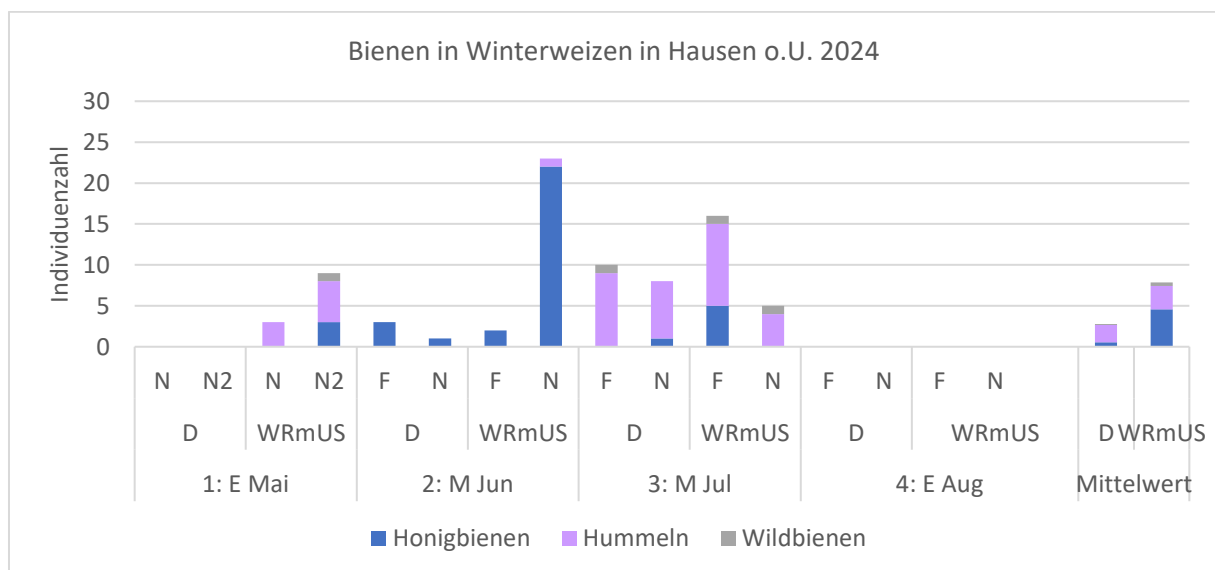


Abbildung 36 Bienen-Anzahl in Hausen o.U. 2024 in Winterweizen mit Untersaat (WRmUS) im Vergleich mit der Normalsaat (D) an vier Begehungsterminen 2024, pro Begehung jeweils zwei Transekte vormittags (F) und nachmittags (N). Bei der ersten Begehung wurden beide Transekte nachmittags durchgeführt (N + N2). Zudem ist die mittlere Individuenzahl pro Transekt dargestellt. Die Bienen wurden unterteilt in Honigbienen (blau), Hummeln (lila) und Wildbienen (grau).

3.2.2 Hohenstein-Eglingen

3.2.2.1 Haferfeld 2023

Bei der ersten Begehung wurde im Haferfeld in Hohenstein eine Schwebfliege erfasst, bei der zweiten Begehung wurden im gehackten Bereich in Weiter Reihe 40 (im Mittel 18,5) Schwebfliegen erfasst, im Bereich mit der Untersaat wurden mit 56 (im Mittel 28) Schwebfliegen etwas mehr erfasst (Abbildung 37). Insgesamt wurden in Hohenstein 96 Schwebfliegen, 2 Honigbienen und vier Hummeln erfasst.

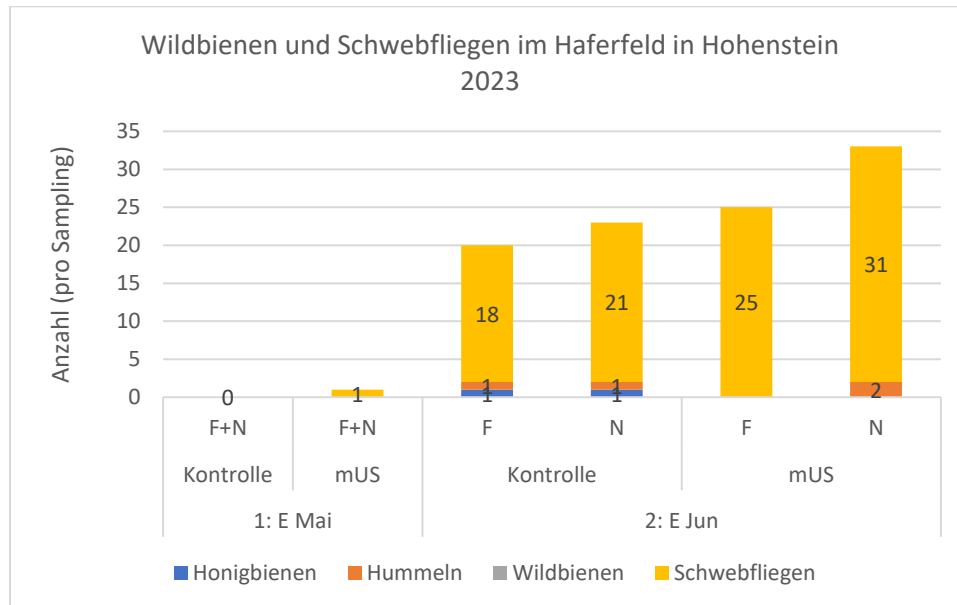


Abbildung 37 Bienen und Schwebfliegen im Haferfeld in Hohenstein 2023 in der gehackten Kontrollfläche und im Bereich mit Untersaat (mUS) an den zwei Samplingterminen (1: E Mai, 2: E Jun) vormittags (F) und nachmittags (N), bei der ersten Begehung zusammengefasst (F+N). Die Bienen wurden nochmals unterteilt in Honigbienen (blau), Hummeln (orange) und Wildbienen (grau).

3.2.3 Römerstein-Böhringen

3.2.3.1 Sommergerste 2023

Die erste Begehung in Römerstein kann vernachlässigt werden, da das Sommergetreide mit dem Wintergetreide nicht vergleichbar ist.

Bei der zweiten Begehung wurden in der Sommergerste in Normalsaat mehr Schwebfliegen erfasst als im Sommergerstenfeld mit Untersaat (Abbildung 38), das dürfte u.a. auf die höhere Kamillendeckung in der Normalsaat zurückzuführen sein, dort wurden fast alle Schwebfliegen beobachtet (42 der 43). In der Sommergerste mit Untersaat wurden bei der zweiten Begehung vormittags mehr Hummeln beobachtet als in der Vergleichsfläche, bei der zweiten Begehung wurden sechs Hummeln an Inkarnatklée (aus der Untersaat) gesichtet. Insgesamt wurden in Römerstein 104 Schwebfliegen (94 bei der zweiten und dritten Begehung, 7 verschiedene Gruppen), 14 Hummeln (3 verschiedene Arten), 5 Honigbienen und 15 Wildbienen (10 bei der zweiten und dritten Begehung, 5 verschiedene Gruppen) beobachtet.

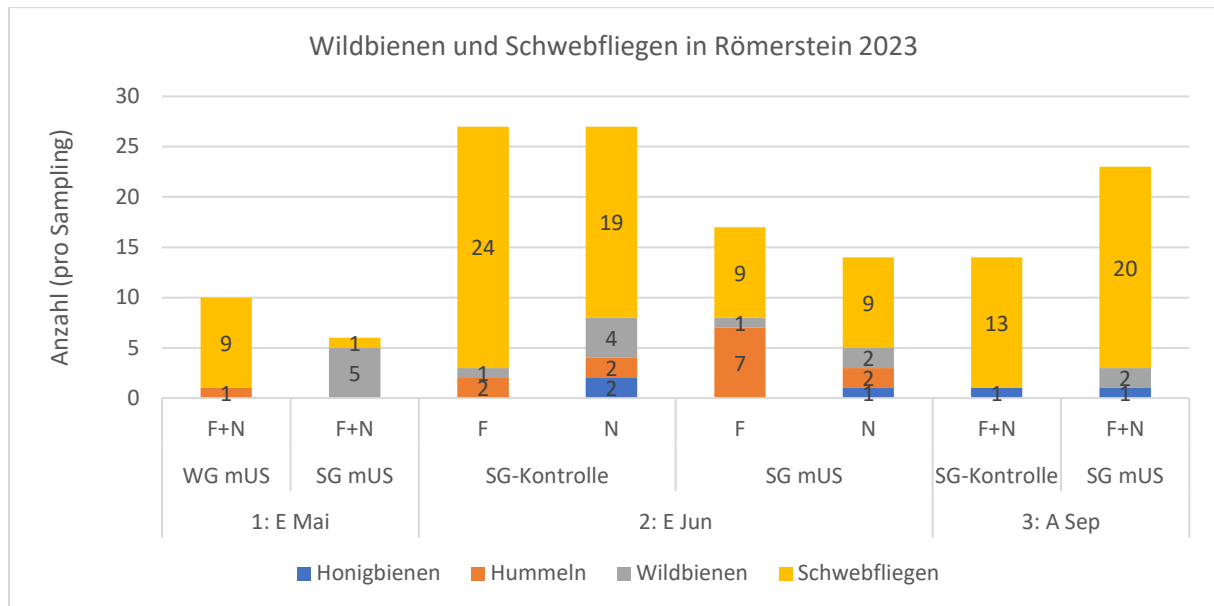


Abbildung 38 Bienen und Schwebfliegen in Römerstein in der Sommergerste 2023 mit Untersaat (SG mUS) und bei der ersten Begehung (1: E Mai) im Vergleich in Wintergetreide mit Untersaat (WG mUS) sowie in der zweiten und dritten Begehung (2: E Jun, 3: A Sep) im Vergleich mit Sommergerste in Normalsaat (SG-Kontrolle). Bei der zweiten Begehung getrennt vormittags (F) und nachmittags (N), bei der ersten und dritten Begehung zusammengefasst (F+N). Die Bienen wurden nochmals unterteilt in Honigbienen (blau), Hummeln (orange) und Wildbienen (grau).

3.2.3.2 Winterweizen 2024

In Römerstein wurden 2024 im Winterweizen-Feld insgesamt 86 Schwebfliegen erfasst. Bei der vierten Begehung Ende August wurden nur in der Weiten Reihe mit Untersaat vormittags Schwebfliegen erfasst (Abbildung 39), an allen anderen Terminen wurden ungefähr gleich viele Schwebfliegen in beiden Varianten erfasst.

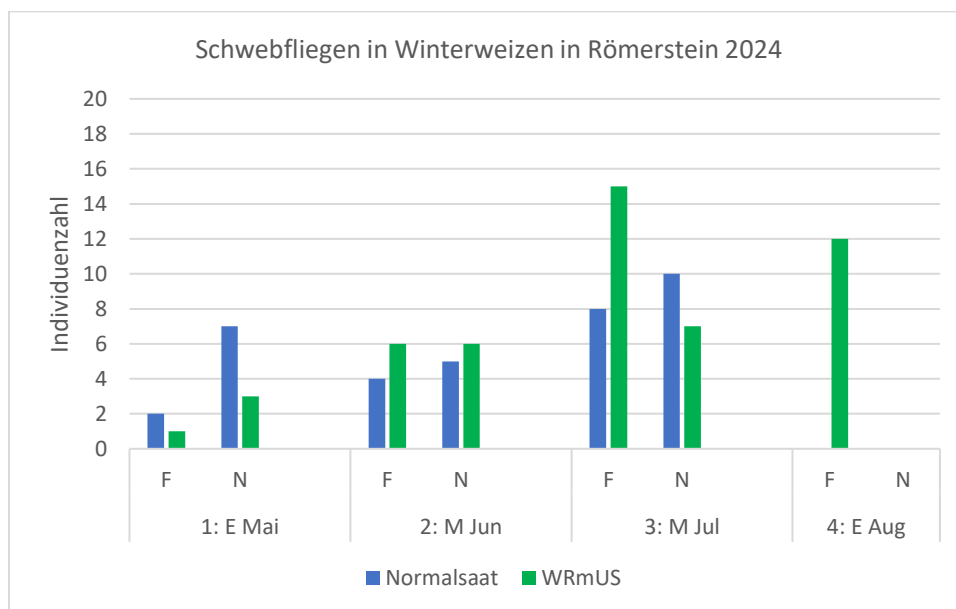


Abbildung 39 Schwebfliegen-Anzahl in Römerstein 2024 in Winterweizen mit Untersaat (WRmUS) im Vergleich mit der Normalsaat (D) an vier Begehungsterminen 2024 (1: Ende Mai, 2: Mitte Juni, 3: Mitte Julie, 4: Ende August), pro Begehung jeweils zwei Transekte vormittags (F) und nachmittags (N).

In Römerstein wurden 2024 180 Bienen erfasst: 125 Honigbienen, 50 Hummeln und 5 Wildbienen. Beim ersten Termin wurden 3mal mehr Bienen in der Weiten Reihe als in der Normalsaat erfasst. Es wurden nur Besuche an Inkarnatklée beobachtet, allerdings kam auch in der Normalsaat etwas Inkarnatklée vor. Am zweiten und dritten Termin wurden v.a. Besuche an Zottiger Wicke beobachtet,

die in beiden Bereichen etwa gleich häufig vorkam. Beim dritten Termin Mitte Juli wurden nachmittags nur in der Weiten Reihe mit Untersaat Wildbienen erfasst. Insgesamt wurden in der Weiten Reihe 4mal mehr Bienen als in der Normalsaat erfasst, allerdings können nur die Besuche Ende Mai auf die Untersaat zurückgeführt werden (Abbildung 40).

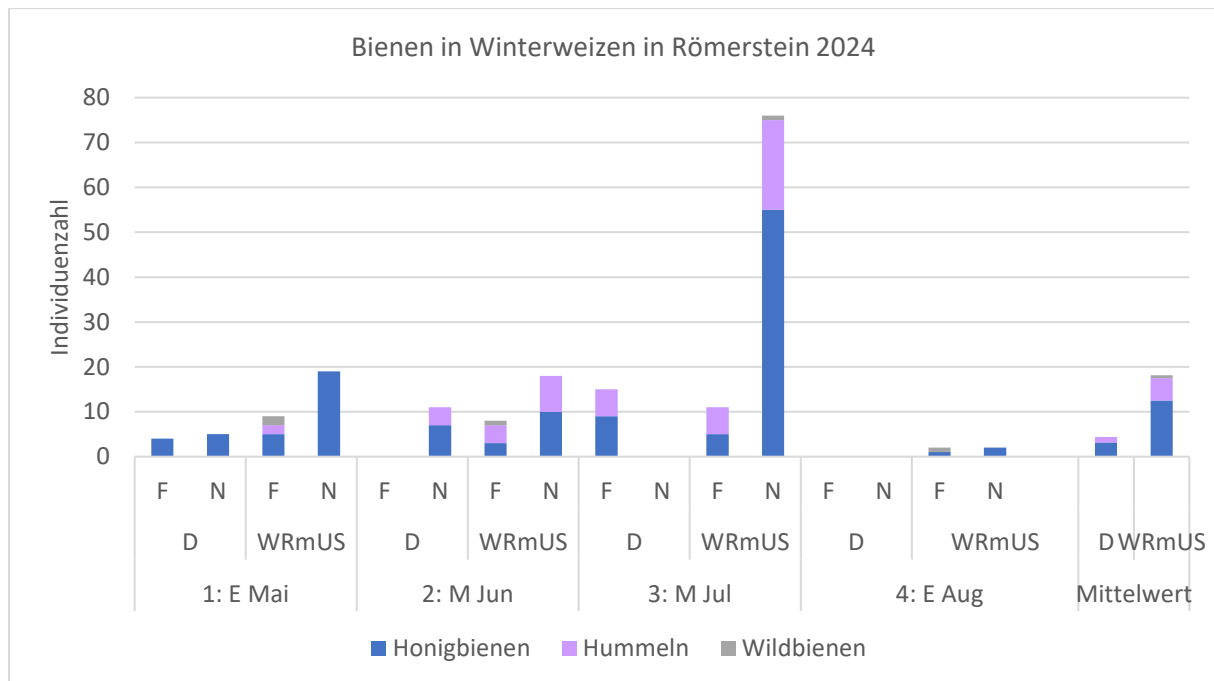


Abbildung 40 Bienen-Anzahl in Römerstein 2024 in Winterweizen mit Untersaat (WRmUS) im Vergleich mit der Normalsaat (D) an vier Begehungsterminen 2024 (1: Ende Mai, 2: Mitte Juni, 3: Mitte Juli, 4: Ende August), pro Begehung jeweils zwei Transekte vormittags (F) und nachmittags (N). Zudem ist die mittlere Individuenzahl pro Transekt dargestellt. Die Bienen wurden unterteilt in Honigbienen (blau), Hummeln (lila) und Wildbienen (grau).

3.2.4 St. Johann

3.2.4.1 Wintertriticale 2024

In St. Johann wurden 2024 im Wintertriticale-Feld insgesamt 99 Schwebfliegen erfasst. Bei der ersten Begehung Ende Mai und bei der zweiten Begehung Mitte Juni wurden vormittags ca. doppelt so viele Schwebfliegen in der Weiten Reihe mit Untersaat erfasst als in der Normalsaat, bei der dritten Begehung Mitte Juli wurden in der Weiten Reihe sogar dreimal so viele Schwebfliegen gesichtet (Abbildung 41). Bei der vierten Begehung Ende August wurden kaum Schwebfliegen gesichtet. Insgesamt wurden in der Weiten Reihe mit Untersaat 2,3mal mehr Schwebfliegen erfasst als in der Normalsaat.

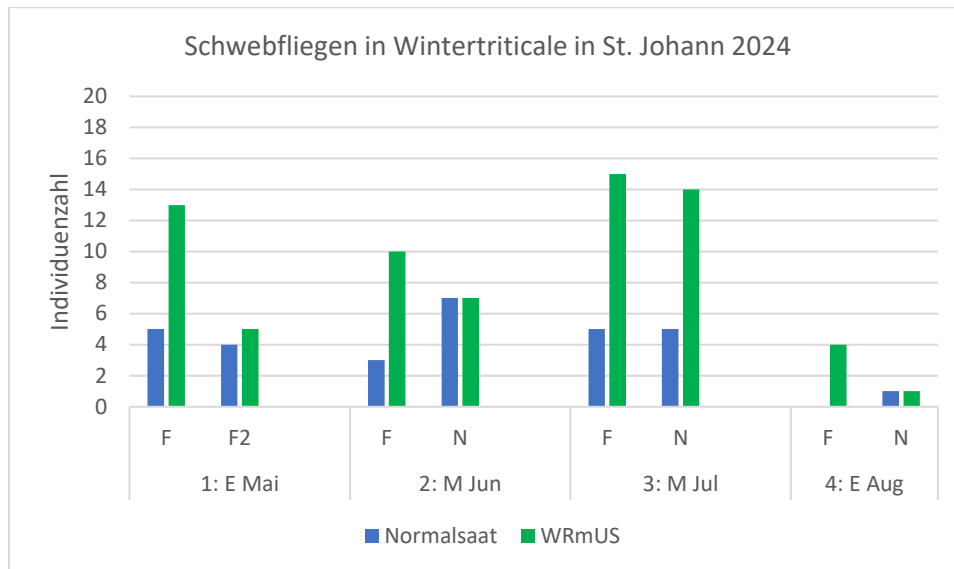


Abbildung 41 Schwebfliegen-Anzahl in St. Johann in Wintertriticale mit Untersaat (WRmUS) im Vergleich mit der Normalsaat (D) an vier Begehungsterminen 2024, pro Begehung jeweils zwei Transekte vormittags (F) und nachmittags (N). Bei der ersten Begehung wurden beide Transekte vormittags durchgeführt (F + F2).

In St. Johann wurden 2024 (bei den Transektbegehungen) insgesamt 188 Bienen, 160 Honigbienen, 18 Hummeln und 10 Wildbienen erfasst; davon 170 Bienen in der Weiten Reihe und 18 in der Normalsaat. Insbesondere beim ersten Termin Ende Mai zur Inkarnatblüte wurden deutlich mehr Bienen in der Weiten Reihe gesichtet. Zudem wurden bei der letzten Begehung Ende August nur in der Weiten Reihe Bienen erfasst, v.a. an Weißklee. In der Normalsaat besuchten die Bienen Ackerveilchen (erster bis dritter Termin) und Acker-Kratzdistel (beim 3. Termin), auch in der Weiten Reihe kamen diese Arten vor und wurden besucht. Im Mittel über alle Transektbegehungen wurden in der Weiten Reihe fast 10mal mehr Bienen-Individuen beobachtet als in der Normalsaat (Abbildung 42).

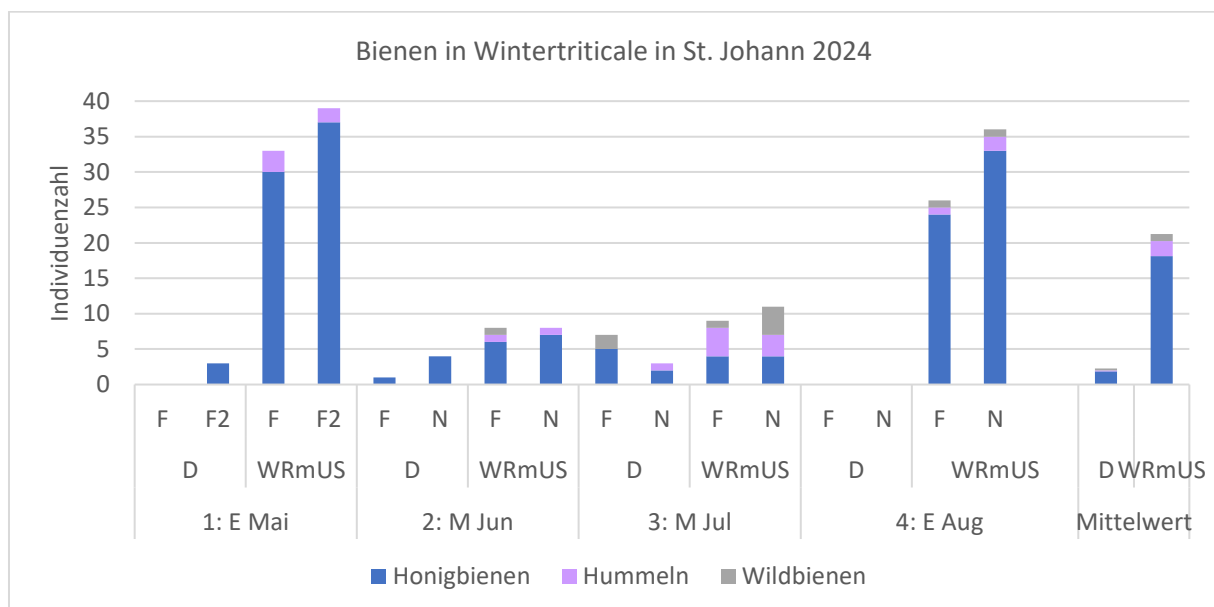


Abbildung 42 Bienen-Anzahl in St. Johann in Wintertriticale mit Untersaat (WRmUS) im Vergleich mit der Normalsaat (D) an vier Begehungsterminen 2024, pro Begehung jeweils zwei Transekte vormittags (F) und nachmittags (N). Bei der ersten Begehung wurden beide Transekte vormittags durchgeführt (F + F2). Zudem ist die mittlere Individuenzahl pro Transekt dargestellt. Die Bienen wurden unterteilt in Honigbienen (blau), Hummeln (lila) und Wildbienen (grau).

3.2.5 Besuchte Pflanzen

3.2.5.1 Von Schwebfliegen besuchte Pflanzen

Insgesamt wurden 2023 und 2024 276 Schwebfliegen an Blütenpflanzen gesichtet. An Geruchloser Kamille (135 Ind., Abbildung 57, Abbildung 58, Abbildung 60, Abbildung 62), Ackerwinde (55 Ind., v.a. Hausen 2024, Abbildung 59, Abbildung 62, Abbildung 63) und Echter Kamille (18 Ind.) wurden die meisten Individuen gesichtet, auch an Flohknöterich (11 Ind., v.a. Römerstein 2023), Acker-Kratzdistel (11 Ind., Abbildung 63) und Ölrettich (9 Ind., 2023 in Hausen) wurden mehrere Schwebfliegen-Individuen beobachtet. Beobachtungen an Falscher Kamille gab es in Hausen und Römerstein, Echte Kamille wurde nur 2023 in Hausen erfasst.

Tabelle 6 Von Schwebfliegen besuchte Pflanzenarten 2023 und 2024 in Hausen, Hohenstein, Römerstein und St. Johann. Grün = aus der Untersaat, * aus der Untersaat, aber auch spontan auf den Flächen

Pflanzenart	Hausen		Hohenstein	Römerstein		St. Johann	Schwebfl. Gesamt
	2023	2024	2023	2023	2024	2024	
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	29	50		53	3		135
<i>Convolvulus arvensis</i>		41			3		44
<i>Matricaria chamomilla</i>	18						18
<i>Polygonum aviculare</i>			1	10			11
<i>Cirsium arvense</i>					6	5	11
<i>Camelina sativa*</i>	4			1			5
<i>Capsella bursa-pastoris</i>						1	1
<i>Centaurea cyanus</i>						1	1
<i>Coriandrum sativum</i>						8	8
<i>Capsella bursa-pastoris</i>			1				1
<i>Galium aparine</i>		1					1
<i>Geranium dissectum</i>		2					2
<i>Helianthus annuus</i>	1						1
<i>Lapsana communis</i>		2					2
<i>Linum usitatissimum</i>						1	1
<i>Medicago sativa</i>		1					1
<i>Myosotis arvensis</i>					3	2	5
<i>Ranunculus repens</i>	1						1
<i>Raphanus sativus</i>	9						9
<i>Sonchus arvensis</i>	1						1
<i>Stellaria media</i>						2	2
<i>Taraxacum officinale</i>	1				9		10
<i>Trifolium pratense</i>		1					1
<i>Trifolium repens*</i>				1			1
<i>Veronica persica</i>				1		1	2
<i>Viola arvensis</i>						1	1
Summe	64	98	2	66	24	22	276

3.2.5.2 Von Hummeln besuchte Pflanzenarten

Insgesamt wurden 2023 und 2024 162 Hummelbesuche an Blütenpflanzen erfasst (Tabelle 7). Die meisten Hummelbesuche wurden an Zottiger Wicke erfasst (48 Ind., Abbildung 46, Abbildung 49), überwiegend 2024 in Römerstein. Aus der Untersaat wurden an Inkarnatklée die meisten Hummeln gesichtet (26 Ind., v.a. 2024, an allen drei Standorten, Abbildung 43, Abbildung 44, Abbildung 48, Abbildung 49). 2023 wurden die meisten Hummeln an Ölrettich (19 Ind., Abbildung 43) und Linse (13 Ind., Abbildung 45, Abbildung 47) in Hausen erfasst. 2024 wurden in Hausen o.U. auch viele Besuche an Rotklée beobachtet. Weißklée, der auch spontan aufblüht, wurde 2023 in Hausen und Hohenstein von insgesamt drei Hummel-Individuen besucht, 2024 wurden zudem in St. Johann sieben Hummelbesuche an Weißklée aus der Untersaat beobachtet. Aus der Untersaat wurde außerdem

Leindotter, Hornklee (Abbildung 45) und (außerhalb der Wildbienen-Erfassungen) Ringelblume (Abbildung 50) besucht. Schwedenklee und Perserklee, die in der FAKT-Untersaat verwendet werden, aber in diesem Projekt bisher nicht verwendet wurden, liefen 2023 in Römerstein im Vergleichsfeld ohne Untersaat auf und wurden auch von Bienen besucht (Abbildung 47 und Abbildung 50). Auch Rotklee wurde in der Untersaat nicht verwendet, kam aber in Hausen vor und wurde auch von Hummeln besucht.

Tabelle 7 Von Hummeln (mit Angabe der Hummelart) besuchte Pflanzenarten 2023 und 2024 in Hausen, Hohenstein, Römerstein und St. Johann. Grün aus der Untersaat, * aus der Untersaat, aber auch spontan auf den Flächen, blau Arten der FAKT-Untersaat-Mischung

Pflanzenart	Hummelart	Hausen		Hohenstein	Römerstein		St. Johann	Hummeln
		2023	2024	2023	2023	2024	2024	Gesamt
<i>Alopecurus</i>	<i>B. terrestris</i> agg.			2				2
<i>Papaver rhoeas</i>	<i>B. terrestris</i> agg.				2			2
<i>Camelina sativa</i> *	<i>B. lapidarius</i>	1						1
<i>Centaurea cyanus</i>	<i>B. lapidarius</i>		1		1		1	3
<i>Cirsium arvense</i>	<i>B. sylvarum</i>					1		1
<i>Galeopsis tetrahit</i>	<i>B. hortorum</i>		1					2
	<i>B. pascuorum</i>		1					
Linse	<i>B. lapidarius</i>	10						13
	<i>B. pascuorum</i>	2						
	<i>B. terrestris</i> agg.	1						
<i>Lotus corniculatus</i>	<i>B. pascuorum</i>	1						1
<i>Medicago sativa</i>	<i>B. pascuorum</i>		5					6
	<i>B. sylvarum</i>		1					
<i>Melilotus officinalis</i>	<i>B. lapidarius</i>			1				1
<i>Phacelia tanacetifolia</i>	<i>B. pascuorum</i>				1			1
<i>Raphanus sativus</i>	<i>B. lapidarius</i>	19						19
<i>Trifolium incarnatum</i>	<i>B. hortorum</i>					1	1	26
	<i>B. humilis</i>		1			1		
	<i>B. lapidarius</i>		5		2	1	6	
	<i>B. pascuorum</i>		2		4	1		
	<i>B. sylvarum</i>						1	
	<i>B. terrestris</i> agg.					2	4	
<i>Trifolium hybridum</i>	<i>B. terrestris</i> agg.				1			1
<i>Trifolium pratense</i>	<i>B. humilis</i>		1					19
	<i>B. hortorum</i>		7					
	<i>B. pascuorum</i>	1	8					
	<i>B. sylvarum</i>		1					
	<i>B. terrestris</i> agg.		1					
<i>Trifolium repens</i> *	<i>B. lapidarius</i>	2					1	10
	<i>B. pascuorum</i>						5	
	<i>B. sylvarum</i>			1				
	<i>Bombus spec</i>						1	
<i>Trifolium resupinatum</i>	<i>B. lapidarius</i>				1			1
<i>Vicia hirsuta</i>	<i>B. lapidarius</i>				1			1
<i>Vicia villosa</i>	<i>B. hortorum</i>		1			12		48
	<i>B. humilis</i>					3		
	<i>B. lapidarius</i>		1			8		
	<i>B. pascuorum</i>					9		
	<i>B. sylvarum</i>					2		
	<i>B. terrestris</i>		1		1	9		
<i>Viola arvensis</i>	<i>B. pascuorum</i>		1				1	3
	<i>B. terrestris</i> agg.						1	
Summe		37	39	4	14	50	18	162

3.2.5.3 Von Honigbienen besuchte Pflanzenarten

Insgesamt wurden 348 Honigbienen-Besuche erfasst, die Mehrheit (318 Ind.) 2024. Die meisten Honigbienen wurden beim Besuch von Inkarnatklée (102 Ind., v.a. St. Johann und Römerstein 2024) erfasst. In St. Johann wurden zudem viele Honigbienen an Weißklée (Abbildung 51) und Ackerveilchen gesichtet. In Römerstein wurden 2024 die meisten Honigbienenbesuche an Zottiger Wicke (28. Ind.) beobachtet, gefolgt von Inkarnatklée und Ackerkratzdistel. In Hausen o.U. wurden die meisten Honigbienen 2024 an Acker-Wicke (21 Ind., Abbildung 51) beobachtet, 2023 wurden die meisten Honigbienen an Ölrettich (14 Ind.) erfasst (Tabelle 8).

Tabelle 8 Von Honigbienen besuchte Pflanzenarten 2023 und 2024 in Hausen, Hohenstein, Römerstein und St. Johann. Grün aus der Untersaat. * aus der Untersaat, aber auch spontan auf den Flächen. Blau Arten der FAKT-Untersaat-Mischung

Pflanzenart	Hausen		Hohenstein	Römerstein		St. Johann	Gesamt
	2023	2024	2023	2023	2024	2024	
<i>Trifolium incarnatum</i>		3			36	63	102
<i>Trifolium repens</i> *	3				2	58	63
<i>Vicia villosa</i>					58		58
<i>Viola arvensis</i>						28	28
<i>Cirsium arvense</i>					19	8	27
<i>Vicia hirsuta</i>		21					21
<i>Raphanus sativus</i>	14						14
<i>Centaurea cyanus</i>		1		1			2
Linse	6						6
<i>Convolvulus arvensis</i>		6			5		11
<i>Geranium dissectum</i>		4					4
<i>Melilotus officinalis</i>			2				2
<i>Plantago lanceolata</i>						1	1
<i>Polygonum persicaria</i>				1			1
<i>Trifolium pratense</i>					1		1
<i>Trifolium resupinatum</i>				2			2
<i>Tripleurospermum inodorum</i>				1			1
<i>Vicia tetrasperma</i>					1		1
Summe	23	36	2	5	124	158	348

3.2.5.4 Von Wildbienen besuchte Pflanzenarten

Insgesamt wurden 2023 und 2024 44 Wildbienen beim Blütenbesuch erfasst (Tabelle 9). Relativ viele Besuche wurden an Falscher Kamille (9 Ind., Abbildung 53), Ölrettich (7 Ind., Abbildung 52), Echter Kamille (6 Ind.) und Acker-Kratzdistel (5 Ind.) beobachtet. In Hohenstein (2023) wurden keine Wildbienen gesichtet. Aus der Untersaat wurden Leindotter, Koriander (Abbildung 55), Inkarnatklée und Weißklée von Wildbienen besucht.

Tabelle 9 Von Wildbienen (mit Angabe der Wildbienenart/gruppe) besuchte Pflanzenarten 2023 und 2024 in Hausen, Hohenstein, Römerstein und St. Johann. Grün aus der Untersaat, * aus der Untersaat, aber auch spontan auf den Flächen.

Pflanzenart	Bienenart/gruppe	Hausen		Hohenstein	Römerstein		St. Johann	Gesamt
		2023	2024	2023	2023	2024	2024	
<i>Raphanus sativus</i>	<i>Andrena agilissima</i> <i>Lasioglossum</i>	2 5						7
<i>Tripleurospermum inodorum</i>	<i>Andrena</i> <i>Nomada</i> <i>Lasioglossum</i> <i>Lasio. calceatum</i> <i>Lasio. fulvicorne</i>		1		1 1 5		1	9
<i>Matricaria chamomilla</i>	<i>Colletes daviesanus</i> <i>Lasioglossum</i>	1 5						6
<i>Convolvulus arvensis</i>	<i>Lasioglossum</i>	3	1					4
<i>Camelina sativa*</i>	<i>Andrena minutula agg.</i>						1	2
	<i>Lasioglossum</i>	1						
<i>Cirsium arvense</i>	<i>Andrena dorsata</i> <i>Lasio. calceatum spec</i>					1	1 3	5
<i>Coriandrum sativum</i>	<i>spec</i>						1	1
<i>Papaver rhoeas</i>	<i>Lasio. pauxillum</i>		1					1
<i>Taraxacum officinale</i>	<i>Andrena</i>	1						1
<i>Trif. incarnatum</i>	<i>Lasio. lativentre</i>		1					1
<i>Trifolium repens*</i>	<i>Halictus</i>	1						3
	<i>Hal. tumulorum</i>						1	
	<i>Lasio lativentre</i>						1	
<i>Veronica persica</i>	<i>Spec</i> <i>Lasio. calceatum</i>				1	1		2
<i>Vicia villosa</i>	<i>Megachile circumcincta</i>					1		1
<i>Viola arvensis</i>	<i>Lasioglossum</i>				1			1
Summe		19	4	0	9	3	9	44

3.2.6 Bienen

Insgesamt wurden im Jahr 2023 122 Bienen bei den Begehungen erfasst, davon 30 Honigbienen (Abbildung 51), 58 Hummeln und 34 Wildbienen (Tabelle 10). Im Jahr 2024 wurden 450 Bienen erfasst, 322 Honigbienen, 107 Hummeln und 21 Wildbienen. Die häufigste Hummelart war die Steinhummel (Abbildung 43, Abbildung 44), die an allen vier Standorten vorkam, aber v.a. 2023 im Linsfeld in Hausen mit höheren Individuenzahlen. Am zweithäufigsten waren Ackerhummeln, die v.a. in Hausen und Römerstein, aber auch in St. Johann vorkamen (Abbildung 45, Abbildung 46). Erdhummeln (Abbildung 47, Abbildung 48) wurden an allen vier Standorten gesichtet. 2024 wurden an allen drei Standorten Gartenhummeln gesichtet (Abbildung 49), aber v.a. in Römerstein und Hausen. Bunte Hummel (Abbildung 50) wurden mit geringer Individuenzahl an allen vier Standorten gesichtet. Veränderliche Hummeln wurden 2024 in Hausen und in Römerstein beobachtet.

Tabelle 10 Erfasste Bienenarten/Artengruppen 2023 und 2024: Honigbienen, Hummeln und Wildbienen, mit Angabe der Individuenzahl an den vier Standorten Hausen, Hohenstein, Römerstein und St. Johann.

Gruppe	Artgruppe	Hausen		Hohen- stein	Römerstein		St. Johann	Gesamt
		2023	2024	2023	2023	2024	2024	
Honigbiene		23	37	2	5	125	160	352
Hummeln	<i>Bombus hortorum</i>		9			13	1	23
	<i>Bombus humilis</i>		2			4		6
	<i>Bombus lapidarius</i>	32	7	1	5	9	3	57
	<i>Bombus pascuorum</i>	6	17		5	10	6	44
	<i>Bombus sylvarum</i>		2	1		3	2	8
	<i>Bombus terrestris</i> agg	2	2	2	4	11	5	26
	<i>Bombus spec.</i>						1	1
	Summe Hummeln	40	39	4	14	50	18	165
Wildbienen	Sandbienen - andere	1			1			2
	<i>Andrena agilissima</i> (RL DE 3, BW 2)	2						2
	<i>Andrena</i> cf <i>chrysoseles</i>				4			4
	<i>Andrena dorsata</i>						1	1
	<i>Andrena minutula</i> agg						1	1
	<i>Colletes daviesanus</i>	1						1
	Furchenbienen – <i>Halictus</i> <i>Halictus tumulorum</i>	1			1	1	2	2 3
	Schmalbienen - <i>Lasioglossum</i>	14			6			20
	<i>Lasioglossum calceatum</i>		1			1	4	6
	<i>Lasioglossum fulvicorne</i>		1				1	2
	<i>Lasioglossum lativentre</i>		1				2	3
	<i>Lasioglossum pauxillum</i>		1			1		2
	<i>Megachile circumcincta</i> (V)					1		1
	Wespenbiene - <i>Nomada</i>				1			1
	Blutbiene - <i>Sphecodes</i>				1			1
	unbestimmt				1	1	1	3
	Summe Wildbienen	19	4	0	15	5	12	55
	Summe		82	80	6	34	180	190



Abbildung 43 Steinhummel (*Bombus lapidarius*) an Ölrettich in Hausen (links, 27.6.2023) und an Inkarnatklée aus der Untersaat in Römerstein (rechts, 26.6.2023).



Abbildung 44 Steinhummel (*Bombus lapidarius*) an Inkarnatklee in Hausen (links, WRmUS, 26.5.2024), an Schwedenklee in St. Johann (Mitte, WRmUS, 17.7.2024)) und an Kornblume in Hausen (WRmUS, 17.7.2024).



Abbildung 45 Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) 2023 an Linse (links, 26.6.2023) und an Hornklee aus der Untersaat in Hausen (rechts, 4.9.2023).



Abbildung 46 Ackerhummel (*Bombus pascuorum*) 2024 an Zottiger Wicke (Links: Römerstein WRmUS, 18.6.2024), Luzerne (Mitte: Hausen WRmUS, 17.7.2024) und Rotklee (rechts: Hausen, D, 17.7.2024)



Abbildung 47 Erdhummel (*Bombus terrestris agg*) 2023 an Linse in Hausen (links 26.6.2023) und an Schwedenklee in Römerstein (in der Sommergerste ohne Untersaat) (rechts 26.6.2023).



Abbildung 48 Erdhummel (*Bombus terrestris* agg) 2024 an Inkarnatklees in St. Johann (Links: WRmUS, 26.5.2024) und an Rotklees in Hausen (rechts: D, 18.7.2024).



Abbildung 49 Gartenhummel (*Bombus hortorum*) an Inkarnatklees (links: St. Johann WRmUS, 26.5.2024), an Zottiger Wicke (Mitte: Römerstein WRmUS, 18.6.2024) und an Rotklees (rechts: Hausen o.U. D, 17.7.2024).



Abbildung 50 Bunte Hummel (*Bombus sylvarum*) an Ringelblume aus der Untersaat in Hausen (links, 4.9.2023) und Honigbiene an Perserklee in Römerstein (in der Sommergerste ohne Untersaat) (rechts, 26.6.2023)



Abbildung 51 Honigbiene an Schlitzblättrigem Storchschnabel in Hausen (Links: 19.6.2024), an Ackerwinde in Römerstein (Mitte: 17.7.2024) und an Weißklee in St. Johann (rechts: WRmUS, 28.8.2024).

Von den insgesamt 55 beobachteten Wildbienen gehörten die meisten (33 Individuen) zur Gattung der Schmalbienen (*Lasioglossum*, Abbildung 53 links), u.a. wurden Gewöhnliche Schmalbienen (*Lasioglossum calceatum*), Braunfühler-Schmalbienen (*Lasioglossum fulvicorne*), Breitbauch-Schmalbienen (*Lasioglossum lativentre*) und Acker-Schmalbienen (*Lasioglossum pauxillum*) erfasst. Von der verwandten Gattung der Furchenbienen (*Halictus*, Abbildung 53 rechts) wurden fünf Individuen erfasst, darunter drei Gewöhnliche Goldfurchenbienen (*Halictus tumulorum*). Die Schmalbienen besuchten Örettich, Echte Kamille und Geruchlose Kamille und einzelne Individuen auch andere Pflanzenarten (Tabelle 9). Außerdem wurden 10 Sandbienen (*Andrena*) erfasst, davon zwei auf Kreuzblütler spezialisierte Senf-Blauschillersandbiene (*Andrena agilissima*, Abbildung 52 links) 2023 an Örettich in Hausen; vier über den Boden fliegende Gelbbeinige Kielsandbienen-Männchen (*Andrena chrysosceles*, Abbildung 52 rechts) im Sommergerstefeld mit Untersaat 2023 in Römerstein sowie eine Rotbeinige Körbchensandbiene (*Andrena dorsata*) und eine Zwergsandbiene (*Andrena minutula* agg., Abbildung 55) in St. Johann 2024 an Koriander aus der Untersaat. Außerdem wurde 2023 je eine Wespenbiene (*Nomada*, an Geruchloser Kamille) und Blutbiene (*Sphecodes*, über den Boden fliegend, Abbildung 54 links) im Sommergerstefeld mit Untersaat in Römerstein gesichtet und eine auf Korbblütler spezialisierte Buckel-Seidenbiene an Echter Kamille im Linsenfeld in Hausen (Abbildung 54 rechts). 2024 wurde eine Gebänderte Blattschneiderbiene (*Megachile circumcincta*) an Zottiger Wicke im Winterweizenfeld in Römerstein gesichtet.



Abbildung 52 Auf Kreuzblütler spezialisierte Senf-Blauschillersandbiene (*Andrena agilissima*) an Örettich in Hausen (links, 27.6.2023) und Gelbbeinige Kielsandbienen-Männchen (*Andrena chrysosceles*) in Römerstein (rechts, 25.5.2023).



Abbildung 53 Kleine Schmalbiene (*Lasioglossum* ~ 5 mm) an Geruchloser Kamille in Römerstein (in der Sommergerste in Normalsaat ohne Untersaat (links, 26.6.2023) und Goldfurchenbiene in Hausen (rechts, 4.9.2023).



Abbildung 54 Blutbiene (*Sphecodes*) im Sommergerstefeld mit Untersaat in Römerstein (links, 25.5.2023) und eine auf Korbblütler spezialisierte Buckel-Seidenbiene (*Colletes daviesanus*) an Echter Kamille in Hausen (rechts, 26.6.2023).



Abbildung 55 Zwergsandbiene 2024 an Koriander aus der Untersaat in Hausen (WRmUS, 19.6.2024) und Wildbiene an Löwenzahn in Römerstein (WRmUS, 29.8.2024)

3.2.7 Schwebfliegen

Bei den Transektbegehungen wurden insgesamt 781 Schwebfliegen erfasst, 339 im Jahr 2023 und 443 im Jahr 2024, davon wurden 644 bestimmten Artengruppen zugeordnet (Tabelle 11). Am häufigsten wurden Stiftschwebfliegen (*Sphaerosphoria* spec, Abbildung 56) erfasst, insgesamt 312 Individuen. Am zweithäufigsten wurden Schwarzkopfschwebfliegen (*Melanostoma* spec, Abbildung 61) erfasst, 2024 wurden 129 Individuen der Gruppe zugeordnet. 2023 wurden nur zwei Schwebfliegen-Individuum eindeutig der Gruppe zugeordnet, sie kamen aber häufiger vor. Bei den Arthropoden-Kescherfängen wurden Schwarzkopfschwebfliegen (*Melanostoma* cf *mellinum* und cf *scalare*) gefangen. Feldschwebfliegen (*Eupeodes* cf *corollae*, Abbildung 57) waren ebenfalls häufig, insgesamt wurden 58 Individuen eindeutig der Gruppe zugeordnet. Bei den unbestimmten Schwebfliegen handelte es sich überwiegend um Schwarzkopfschwebfliegen und Feldschwebfliegen. Keilfleckschwebfliegen (*Eristalis* spec., Abbildung 58) kamen, insbesondere in Hausen (2024 v.a. an Geruchloser Kamille und Ackerwinde, Abbildung 59), häufig vor, insgesamt wurden 92 Individuen erfasst. Hainschwebfliegen (*Episyrphus balteatus*, Abbildung 60) wurden nur relativ selten gesichtet (10 Ind.). Es wurden auch 16 Große Schwebfliegen (*Syrphus* spec) erfasst. Außerdem wurden Großstirnschwebfliegen (*Scaeva* cf *pyrastis*) in Hausen (2023 an Ölrettich, 2024 an Ackerwinde) und in Römerstein (2023 an Geruchloser Kamille, 2024 an Löwenzahn) gesichtet (Abbildung 62). Sumpfschwebfliege (*Helophilus* spec, Abbildung 63 links) wurden 2024 in Hausen und Römerstein erfasst, 2023 wurde in Hauen auch mindestens eine bei den Arthropoden-Kescherfängen erfasst.

Tabelle 11 Erfasste Schwebfliegen-Gruppen 2023 und 2024 mit Angabe der Individuenzahl an den vier Standorten Hausen, Hohenstein, Römerstein und St. Johann.

Gruppe		Hausen		Hohenstein	Römerstein		St. Johann	Gesamt
		2023	2024	2023	2023	2024	2024	
Hainschwebfliege	<i>Episyrphus</i>		1	1	7	1		10
Keilfleckschwebfliegen	<i>Eristalis</i>	27	49		1	11	4	92
Feldschwebfliege	<i>Eupeodes</i>	33	1	10	11	1	2	58
Sumpfschwebfliege	<i>Helophilus</i>		9			3		12
Schwarzkopfschwebfliege	<i>Melanostoma</i>		67		2	24	38	131
Großstirnschwebfliege	<i>Scaeva</i>	4	4		4	1		13
Stiftschwebfliegen	<i>Sphaerosphoria</i>	54	112	14	71	27	34	312
Große Schwebfliege	<i>Syrphus</i>	1	4		1	4	6	16
andere, unbestimmte		20	11	71	6	14	15	137
Summe		139	258	96	104	86	99	



Abbildung 56 Stiftschwebfliegen (*Sphaerosphoria spec*) im Bestimmungswürfel: Weibchen (Gewöhnliche Langbauchschwebfliege, *Sphaerosphoria scripta*) (links, 4.9.2023, in Römerstein, Sommergerste in Normalsaat ohne Untersaat) und Männchen (rechts, St. Johann WRmUS, 26.5.2024).



Abbildung 57 Feldschwebfliege (*Eupeodes cf corollae*) an Geruchloser Kamille in Römerstein (links, 26.6.2023, Sommergerste in Normalsaat ohne Untersaat) und Schwebfliegen-Paar in Hohenstein auf Hafer sitzend (rechts, 27.6.2023).



Abbildung 58 Keilfleckschwebfliegen 2023 (*Eristalis cf. arbustorum/interrupta*) in Römerstein (links, 26.6.2023) und (Mistbiene, *Eristalis cf. tenax*) in Hausen (rechts, 4.9.2023), beide an Geruchloser Kamille.



Abbildung 59 Keilfleckschwebfliegen (*Eristalis spec*) 2024 an Ackerkratzdistel in St. Johann (links, D, 17.7.2024), an Ackerwinde in Hausen o.U. (Mitte, WRmUS, 18.7.2024) und in Römerstein (rechts, WRmUS, 29.8.2024)



Abbildung 60 Hainschwebfliege (*Episyrphus balteatus*) an Geruchloser Kamille in Römerstein (links, 26.6.2023, Sommergerste in Normalsaat ohne Untersaat) und im Beobachtungswürfel (rechts, 25.5.2023, Sommergerstefeld mit Untersaat).



Abbildung 61 Schwarzkopfschwebfliege (*Melanostoma spec*) in Römerstein (links: von oben, rechts: Unterseite, 25.5.2023)



Abbildung 62 Großstirnschwebfliege (*Scaeva cf. pyrasti*): Links Männchen an Geruchloser Kamille in Römerstein (Sommergerste in Normalsaat ohne Untersaat, 26.6.2023), Mitte an Ackerwinde in Hausen (Winterweizen WRmUS, 18.7.2024), rechts an Löwenzahn in Römerstein (Winterweizen WRmUS, 29.8.2024) mit Keilfleckschwebfliege



Abbildung 63 Große Sumpfschwebfliege (*Helophilus spec.*) an Ackerkratzdistel in Römerstein (links: D, 18.7.2024), kleine Schwebfliege in Hausen o.U. (Mitte: WRmUS, 18.7.2024) und Feldschwebfliege (*Eupeodes*) in Römerstein (rechts: 26.5.2024)

3.3 Invertebraten-Spektrum

3.3.1 Individuenzahl pro Termin

3.3.1.1 Wirbellosen-Individuenzahl 2023

In den beiden Varianten Weite Reihe mit Untersaat (WRmUS) im Vergleich zur jeweiligen Kontrollfläche wurde 2023 an keinem der drei Standorte zu keinem der drei Aufnahmezeitpunkte eine unterschiedliche Anzahl an Wirbellosen festgestellt (Abbildung 64). Bei der zweiten Erfassung Ende Juni wurden an allen drei Standorten die meisten Individuen erfasst.

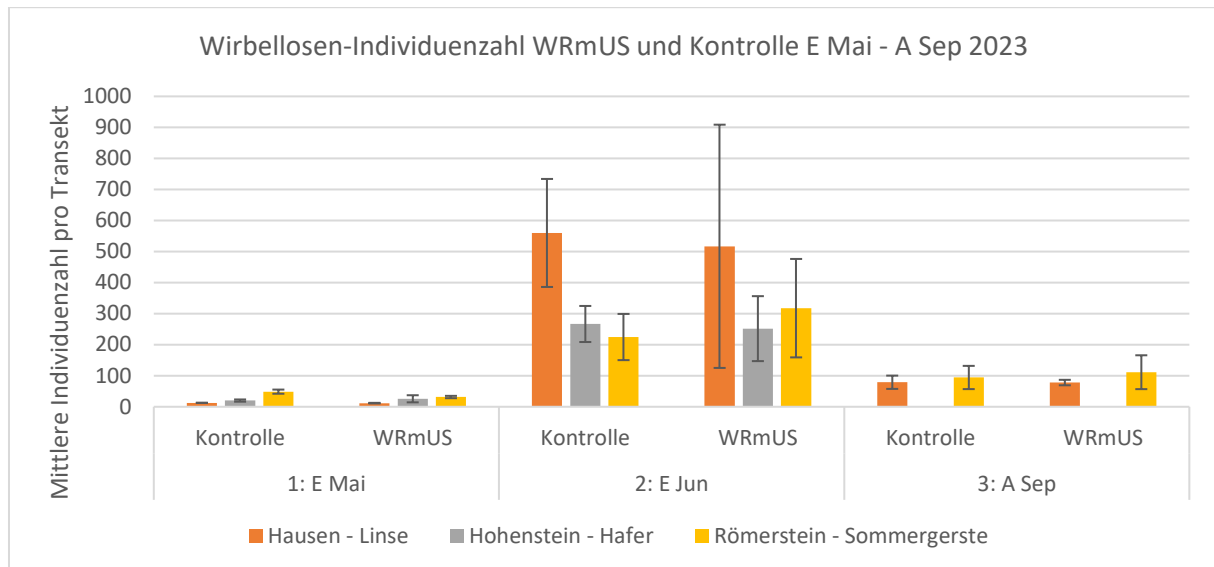


Abbildung 64 Mittlere Individuenzahl der Wirbellosen 2023 pro Variante und Zeitpunkt (1: E Mai, 2: E Jun, 3: A Sep) auf den drei Standorten Hausen (orange, Linsenfild, Kontrolle ohne Untersaat), Hohenstein (grau, Haferfeld, Kontrolle: Weite Reihe gehackt), Römerstein (gelb, WRmUS: Sommergerste, Kontrolle: S1 Wintergetreide, S2+S3: Sommergerste in Normalsaat). Verglichen wurde die Weite Reihe mit Untersaat mit der jeweiligen Kontrollfläche. Pro Termin und Variante wurden drei Kescherproben genommen, angegeben ist der Mittelwert \pm die Standardabweichung.

3.3.1.2 Wirbellosen-Individuenzahl 2024

2024 unterschied sich die Wirbellosen-Individuenzahl zwischen der Weiten Reihe mit Untersaat (WRmUS) und der Normalsaat an einigen Standorten zu einigen Zeitpunkten (Abbildung 65): In Hausen wurden Ende Mai mehr Wirbellose in der Weiten Reihe erfasst als in der Normalsaat. An den anderen Terminen und in Summe über alle Termine gab es in Hausen keine deutlichen Unterschiede. In Römerstein wurden bei der ersten und bei der zweiten Bonitur mehr Wirbellose in der Weiten Reihe mit Untersaat gefangen als in der Normalsaat, in Summe über alle Termine wurden in der Weiten Reihe etwas mehr Wirbellose erfasst. In St. Johann wurden Ende August in der Weiten Reihe mit Untersaat deutlich mehr Wirbellose gefangen als in der Normalsaat, die bereits umgebrochen war. In St. Johann stieg die Wirbellosenanzahl deutlich zwischen Ende Mai bis Mitte Juli an. In Summe wurden in St. Johann in der Weiten Reihe ca. 1,8mal mehr Wirbellose gefangen als in der Normalsaat.

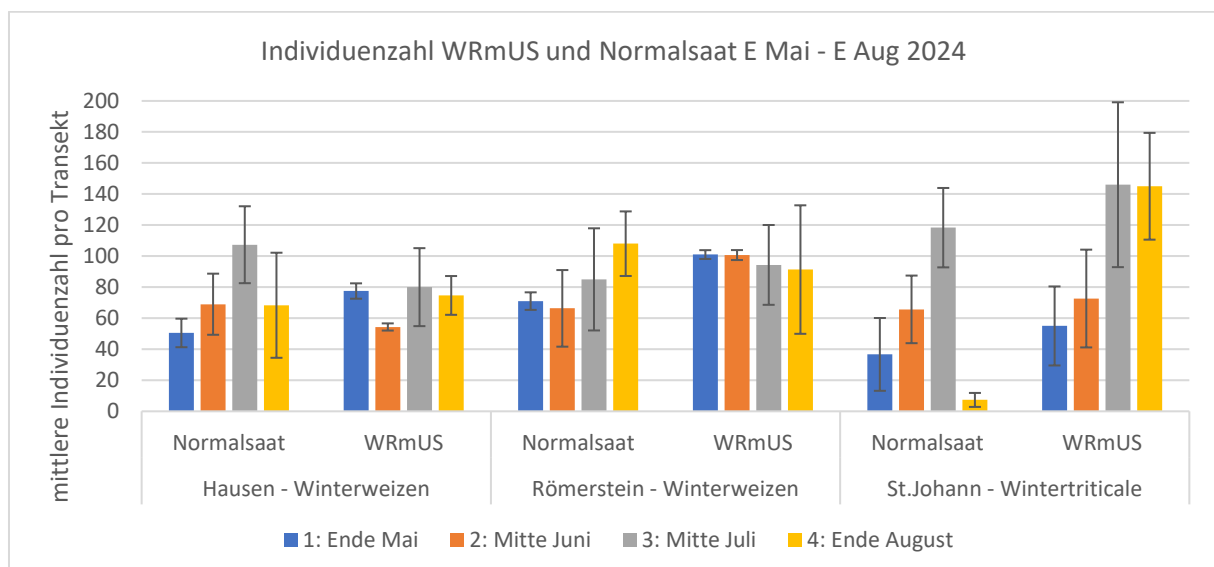


Abbildung 65 Mittlere Wirbellosen-Individuenzahl 2024 pro Variante und Zeitpunkt (1: Ende Mai, 2: Mitte Juni, 3: Mitte Juli, 4: Ende August) an den drei Standorten Hausen, Römerstein und St. Johann. Verglichen wurden Wintergetreide in Weite Reihe mit Untersaat (WRmUS) mit der Normalsaat. Pro Termin und Variante wurden drei Kescherproben (beim 1. Termin wurden nur zwei Proben) genommen, angegeben ist der Mittelwert \pm die Standardabweichung.

3.3.2 Größenverteilung

Die Größenverteilung unterschied sich 2023 an allen drei Standorten nicht deutlich zwischen der Weiten Reihe mit Untersaat und der Kontrollfläche (Abbildung 66). In Römerstein wurden in der Weiten Reihe etwas mehr sehr kleine Individuen und damit in Summe etwas mehr Wirbellose gefangen als in der Normalsaat. Die drei Standorte können nicht miteinander verglichen werden, da verschiedene Zeitpunkte summiert wurden und die Maßnahmen zu stark variieren.

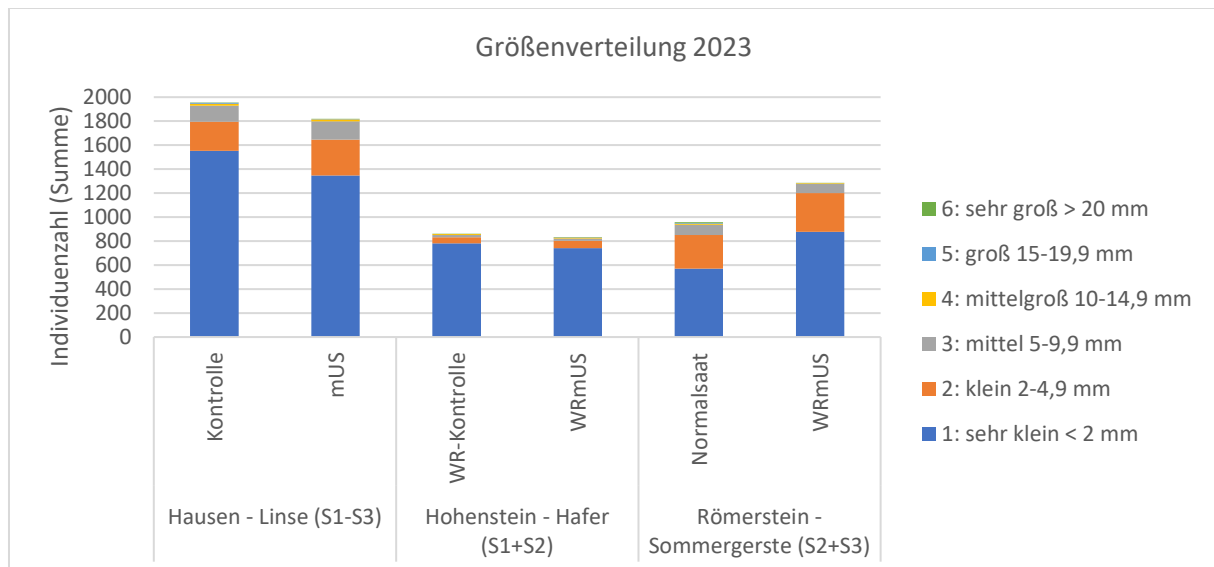


Abbildung 66 Größenverteilung der Wirbellosen 2023 in den je zwei Varianten an den drei Standorten. Gezeigt ist die Summe aus allen Untersuchungszeitpunkten und Transekten. In Hausen wurden an drei Zeitpunkten (S1-S3) Kescherschläge durchgeführt, in Hohenstein nur bei den ersten zwei (S1+S2) und in Römerstein nur Ende Juni und Anfang September im Sommergerste-Vergleichsfeld in Normalsaat (S2+S3).

2024 unterschied sich die Größenverteilung ebenfalls nicht deutlich zwischen Weiter Reihe mit Untersaat und Normalsaat (Abbildung 67). In St. Johann in der Weiten Reihe mit Untersaat wurden deutlich die meisten Wirbellosen gefangen. In Römerstein wurden die meisten großen und sehr großen Wirbellosen gefangen (v.a. Ohrwürmer).

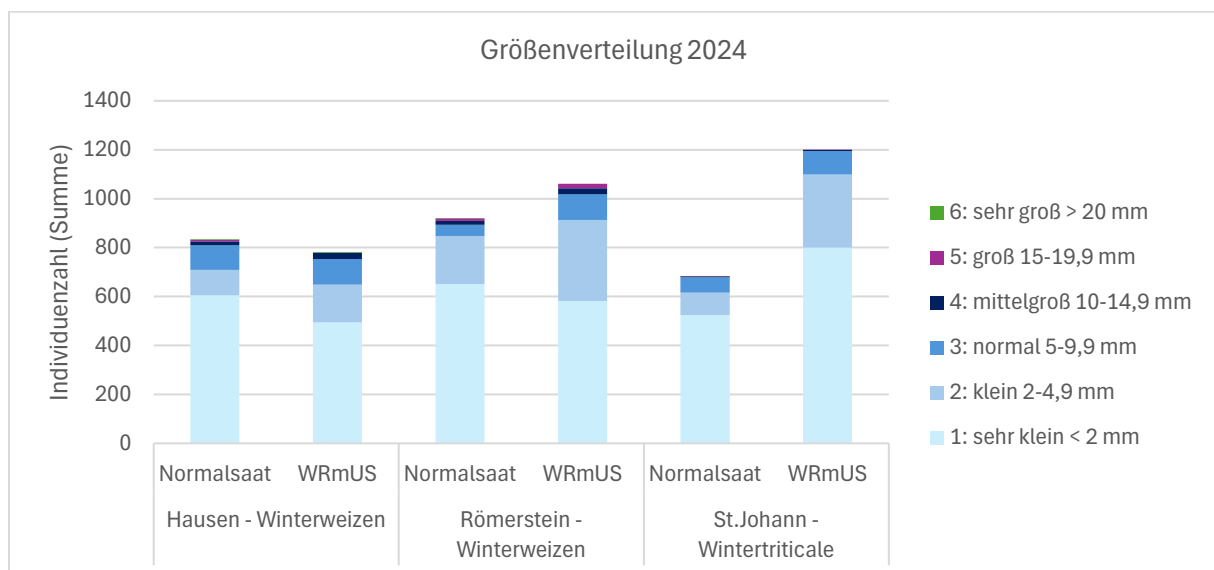


Abbildung 67 Größenverteilung der Wirbellosen 2024 jeweils in Normalsaat und Weite Reihe mit Untersaat (WRmUS) in Hausen, Römerstein und St. Johann. Die Individuenzahl wurde über vier Zeitpunkte zwischen Ende Mai und Ende August und alle Proben (n = 11 pro Fläche, nur 2 Proben beim 1. Sampling) summiert.

3.3.3 Funktionelle Gruppen

3.3.3.1 Funktionelle Gruppen 2023

Die Verteilung auf die Funktionellen Gruppen unterschied sich 2023 ebenfalls kaum zwischen den Varianten Weite Reihe mit Untersaat und der jeweiligen Kontrollfläche (Abbildung 68). In Römerstein wurden in der Weiten Reihe mit Untersaat mehr potenzielle Schädlinge erfasst (Abbildung 69). Dabei handelte es sich v.a. um Rapsglanzkäfer (WRmUS: 346 Ind., vs. N: 33 Ind.), die vermutlich aus dem angrenzenden Rapsfeld einflogen. Es kamen aber auch ca. doppelt so viele Blattläuse (WRmUS: 178 vs. N: 85 Ind.) und Blattkäfer (WRmUS: 126 vs. N: 50 Ind.) vor. Im Linsenfeld in Hausen lag die Kontrollfläche näher am Rapsfeld, dort wurden etwas mehr Rapsglanzkäfer festgestellt. Die Anzahl der natürlichen Feinde (Abbildung 70) unterschied sich kaum zwischen den Varianten. In Hausen und in Römerstein wurden in der Weiten Reihe mit Untersaat etwas mehr räuberische Fliegen beobachtet und tendenziell an allen drei Standorten in der Weiten Reihe mit Untersaat etwas mehr Erzwespen.

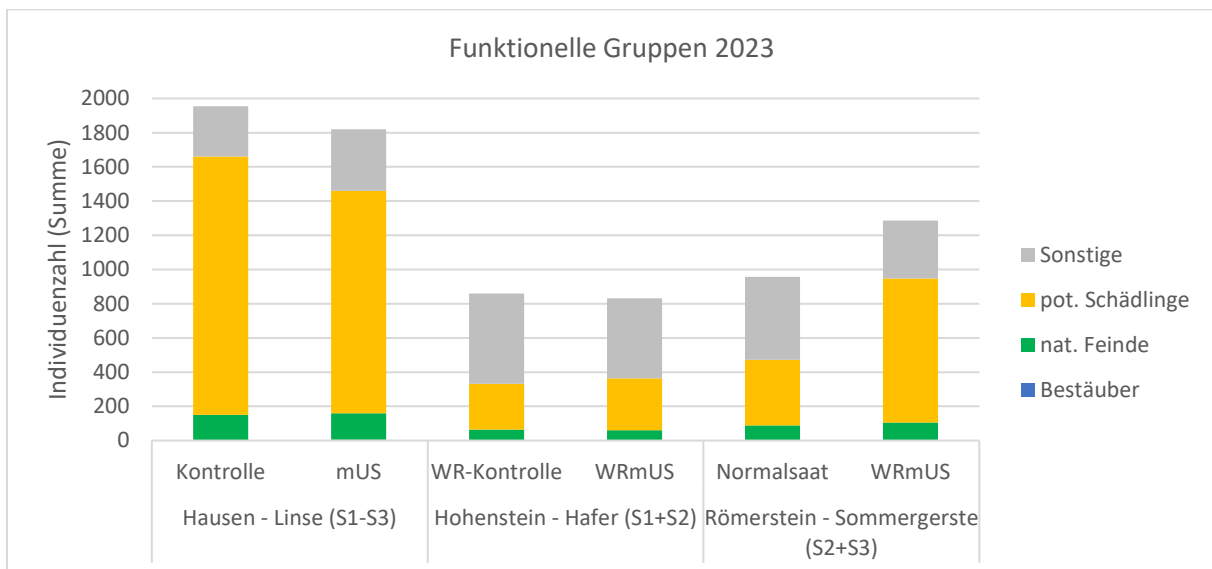


Abbildung 68 Wirbellose unterteilt in Funktionelle Gruppen 2023 – Bestäuber, natürliche Feinde, potenzielle Schädlinge und Sonstige Wirbellose - in den je zwei Varianten an den drei Standorten. Gezeigt ist die Summe aus allen Untersuchungszeitpunkten und Transekten. In Hausen wurden an drei Zeitpunkten (S1-S3) Kescherschläge durchgeführt, in Hohenstein nur bei den ersten zwei (S1+S2) und in Römerstein nur Ende Juni und Anfang September im Sommergerste-Vergleichsfeld in Normalsaat (S2+S3).

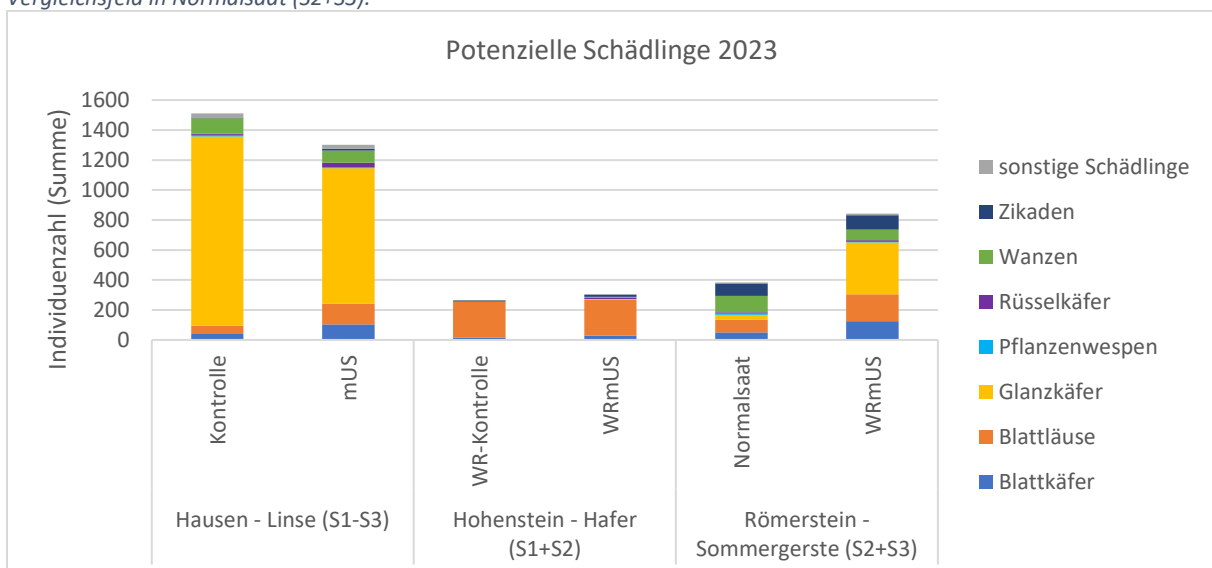


Abbildung 69 Anzahl potenzieller Schädlinge 2023 in den je zwei Varianten an den drei Standorten, unterteilt in 8 verschiedene Gruppen. Gezeigt ist die Summe aus allen Untersuchungszeitpunkten und Transekten. In Hausen wurden an drei Zeitpunkten (S1-S3) Kescherschläge durchgeführt, in Hohenstein nur bei den ersten zwei (S1+S2) und in Römerstein nur Ende Juni und Anfang September im Sommergerste-Vergleichsfeld in Normalsaat (S2+S3).

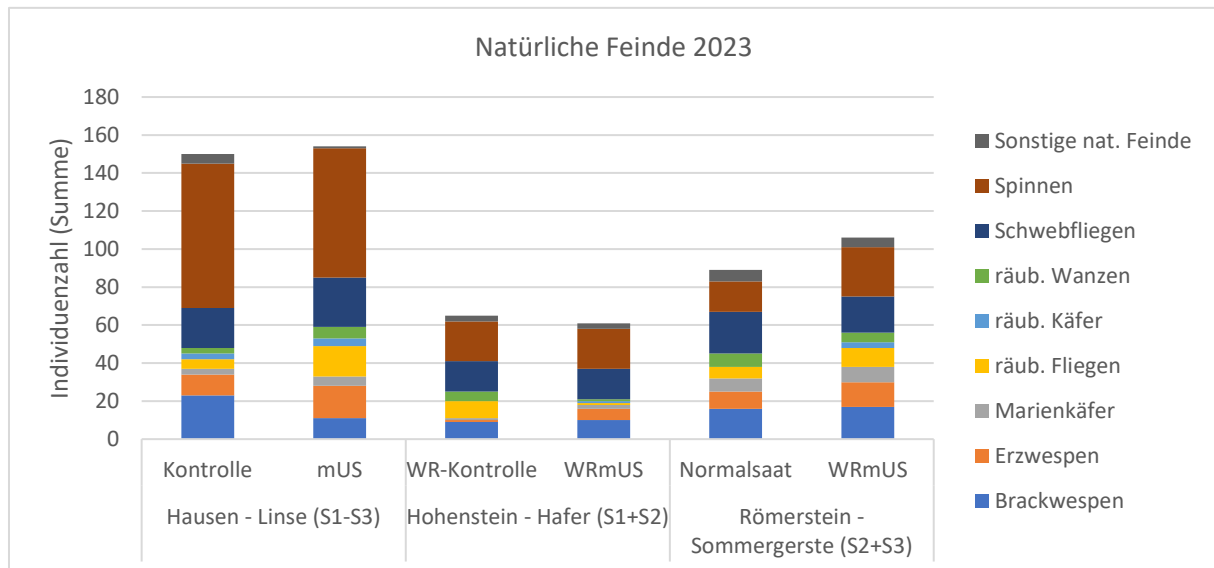


Abbildung 70 Anzahl natürlicher Feinde 2023 in den je zwei Varianten an den drei Standorten, unterteilt in 9 verschiedene Gruppen. Gezeigt ist die Summe aus allen Untersuchungszeitpunkten und Transekten. In Hausen wurden an drei Zeitpunkten (S1-S3) Kescherschläge durchgeführt, in Hohenstein nur bei den ersten zwei (S1+S2) und in Römerstein nur Ende Juni und Anfang September im Sommergerste-Vergleichsfeld in Normalsaat (S2+S3).

3.3.3.2 Funktionelle Gruppen 2024

2024 wurden in St. Johann in der Weiten Reihe mit Untersaat insgesamt mehr Wirbellose erfasst als in der Normalsaat, insbesondere 2.6mal mehr potenzielle Schädlinge und fast doppelt so viele natürliche Feinde (Abbildung 71). In Hausen wurden weder bei der Individuenzahl insgesamt noch bei den funktionellen Gruppen deutliche Unterschiede zwischen Weiter Reihe mit Untersaat und Normalsaat beobachtet. Dies deckt sich damit, dass hier auch bei der Vegetation kaum Unterschiede festgestellt wurden. In Römerstein unterschied sich die Individuenzahl insgesamt nicht sehr deutlich, es wurden aber etwas mehr potenzielle Schädlinge in der Weiten Reihe mit Untersaat gefangen.

Bei den 2024 gefangenen potenziellen Schädlingen handelte es sich v.a. um Wanzen, Blattläuse, Zikaden und Blattkäfer (Abbildung 72). In der Weiten Reihe mit Untersaat wurden 2024 deutlich mehr Wanzen als in der Normalsaat gefangen, fast doppelt so viele In Hausen, 3.5mal so viele in Römerstein und fast 4mal so viele in St. Johann. Blattläuse wurden ca. 1.5mal so häufig in der Weiten Reihe mit Untersaat erfasst (an allen drei Standorten). Zikaden kamen ebenfalls häufiger in der Weiten Reihe mit Untersaat vor, insgesamt ca. 3mal mehr, dabei ca. doppelt so viele in Römerstein, 2.7mal so viele in Hausen und fast 5mal so viele in St. Johann. Blattkäfer (Flohkäfer und Getreidehähnchen) wurden hingegen in Römerstein in der Normalsaat deutlich häufiger erfasst als in der Weiten Reihe mit Untersaat. Pro Ort betrachtet wurden in St. Johann deutlich mehr potenzielle Schädlinge gefangen als in Hausen.

In St. Johann wurden 2024 in der Weiten Reihe mit Untersaat fast doppelt so viele natürliche Feinde und insbesondere doppelt so viele Spinnen erfasst wie in der Normalsaat (Abbildung 73). In St. Johann handelte es sich bei den natürlichen Feinden überwiegend um Spinnen, in Hausen und Römerstein kamen neben Spinnen auch viele räuberische Fliegen vor. In Hausen und Römerstein unterschied sich die Anzahl natürlicher Feinde nicht deutlich zwischen Weiter Reihe mit Untersaat und Normalsaat. In der Weiten Reihe mit Untersaat wurden an beiden Orten etwas mehr räuberische Fliegen und gleichzeitig etwas weniger Spinnen erfasst, in Römerstein wurden in der Weiten Reihe mit Untersaat zudem etwas mehr Erzwespen gefangen. Über die beiden Flächen pro Ort summiert wurden an allen drei Standorten etwa gleich viele natürliche Feinde erfasst.

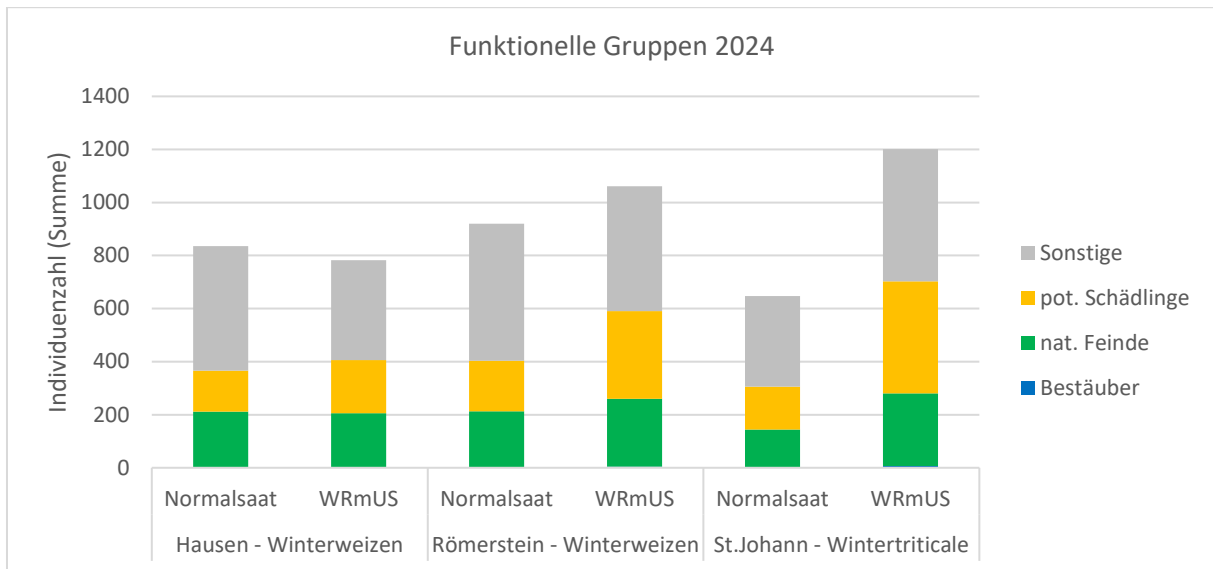


Abbildung 71 Wirbellose 2024 unterteilt in Funktionelle Gruppen – Bestäuber, natürliche Feinde, potenzielle Schädlinge und Sonstige Wirbellose – jeweils in Normalsaat und Weite Reihe mit Untersaat (WRmUS) in Hausen, Römerstein und St. Johann. Die Individuenzahl wurde über vier Zeitpunkte zwischen Ende Mai und Ende August und alle Proben ($n = 11$ pro Fläche, nur 2 Proben beim 1. Sampling) summiert.

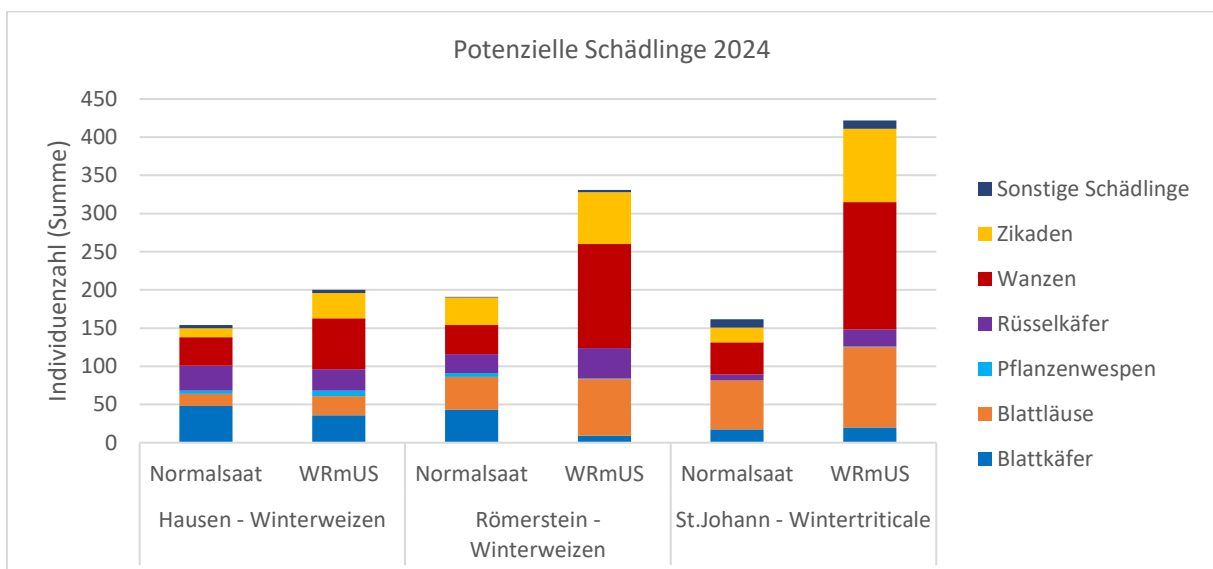


Abbildung 72 Potenzielle Schädlinge 2024 jeweils in Normalsaat und Weite Reihe mit Untersaat (WRmUS) in Hausen, Römerstein und St. Johann, unterteilt in 7 verschiedene Gruppen. Die Individuenzahl wurde über vier Zeitpunkte zwischen Ende Mai und Ende August und alle Proben ($n = 11$ pro Fläche, nur 2 Proben beim 1. Sampling) summiert.

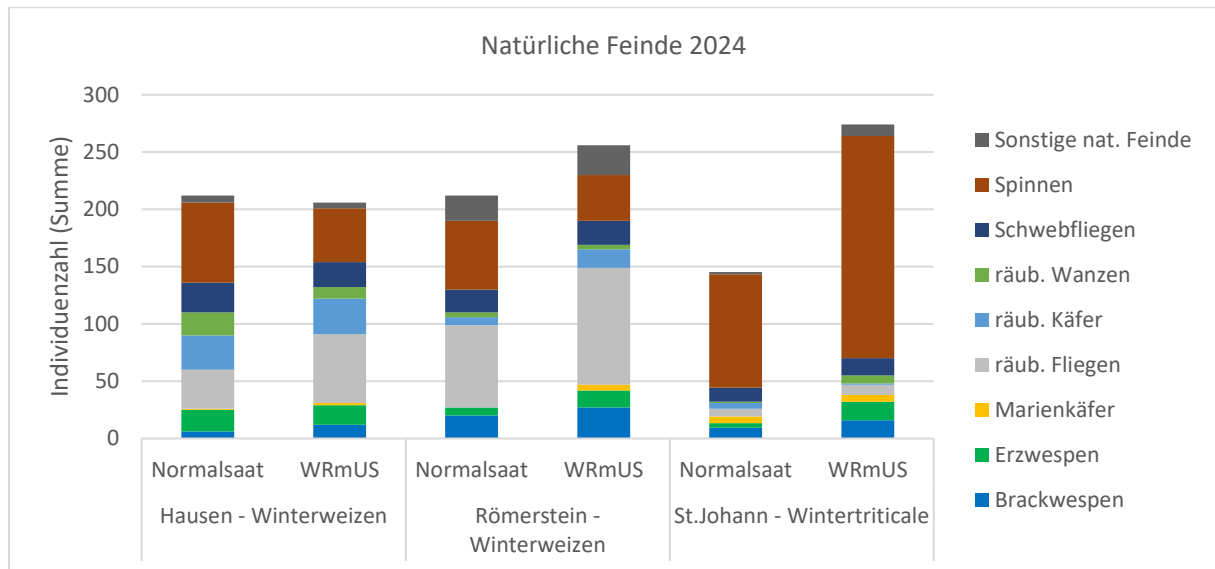


Abbildung 73 Natürliche Feinde 2024 jeweils in Normalsaat und Weite Reihe mit Untersaat (WRmUS) in Hausen, Römerstein und St. Johann, unterteilt in 9 verschiedene Gruppen. Die Individuenzahl wurde über vier Zeitpunkte zwischen Ende Mai und Ende August und alle Proben (n = 11 pro Fläche, nur 2 Proben beim 1. Sampling) summiert.

4 Besprechungen

4.1 Online-Auftaktbesprechung am 11.5.2023

Am 11. Mai 2023 fand die Auftaktbesprechung zum Start des dreijährigen Projektes „Blühende Untersaat in Weite-Reihe-Getreide auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben“ im Onlineformat statt, mit Adelheid Schnitzler und Hans Offenwanger von der Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwäbische Alb sowie Rainer Oppermann und Sonja Pfister vom Institut für Agrarökologie und Biodiversität.

4.2 Treffen in Römerstein am 26.6.2023

Am 26. Juni 2023 fand ein kurzes Treffen zwischen Adelheid Schnitzler (Geschäftsstelle BSG) und Sonja Pfister (ifab) an der Maßnahmenfläche in Römerstein statt.

4.3 Erstes gemeinsames Treffen am 14.7.2023 in Hohenstein-Eglingen

Am 14. Juli 2023 fand ein erstes gemeinsames Treffen vor Ort, bei der Maßnahmenfläche (Haferfeld) in Hohenstein-Eglingen, statt. Teilgenommen haben Thomas Engelhardt (Projekt-Landwirt), Wilfried Holder (Projekt-Landwirt), Anton Wahl (Projekt-Landwirt), Wendelin Heilig (Kulturpflanzen-Alb e.V.), Dr. Rainer Oppermann (Institut für Agrarökologie und Biodiversität (ifab)), Maike Honold (Biomusterregion), Adelheid Schnitzler (Geschäftsstelle BSG) und Hans Offenwanger (Geschäftsstelle BSG). Bei diesem Treffen wurden die ersten Erfahrungen aus dem Projektjahr 2023 ausgetauscht und die Umsetzung für 2023/2024 besprochen. Geplant ist eine Herbstaussaat mit Wintergetreide (Weizen, Triticale, Rot-Weizen) mit Weiter Reihe mit Untersaat und Vergleichsflächen mit normalem Reihenabstand. Die Saatgutmischung für die blühende Untersaat wurde im Nachgang der Besprechung von Herrn Oppermann und Herrn Heilig leicht angepasst. Es wurde abgesprochen, dass die Stoppeln bis etwa Ende September stehen bleiben sollen, weil die letzte Aufnahme durch das ifab im September geplant ist.

4.4 Online-Besprechung 15.2.2024

Am 15. Februar 2024 fand ein Online-Treffen statt, bei dem über die Ergebnisse von 2023 und die Ansätze für 2024 berichtet wurde. Teilgenommen haben Wendelin Heilig (Kulturpflanzen-Alb e.V.), Maike Honold (Biomusterregion), Dr. Rainer Oppermann (ifab), Sonja Pfister (ifab), Adelheid Schnitzler (Geschäftsstelle BSG) und Hans Offenwanger (Geschäftsstelle BSG). Das erstellte Merkblatt hat den Betrieben bei der Planung und Aussaat im Herbst 2023 geholfen. Es wurden gut vergleichbare Flächen angelegt. Da die Untersaat noch nicht besonders gut aufgelaufen war, wurde eine Nachsaat im Frühjahr 2024 geplant.

4.5 Treffen in St. Johann im Feld 18.6.2024

Am 18. Juni 2024 fand ein Treffen zwischen Adelheid Schnitzler, Hans Offenwanger (Geschäftsstelle BSG) und Sonja Pfister (ifab) an der Maßnahmenfläche in St. Johann statt.

4.6 Treffen in St. Johann im Feld 28.8.2024

Im August 2024 wurde beschlossen, dass das Projekt in dieser Form nicht fortgeführt wird und Ende des Jahres ausläuft. Am 28. August 2024 fand in St. Johann an der Maßnahmenfläche ein Treffen statt. Teilgenommen haben Adelheid Schnitzler, Wendelin Heilig, Hans Offenwanger, Sonja Pfister, Herr Engelhardt (Projekt-Landwirt) und ein Kollege. Eine wesentliche Erkenntnis der Jahre 2023 und 2024 ist, dass die Maßnahme betriebsspezifisch angepasst werden muss. Da für die vergleichende Untersuchung die Maßnahmen in ähnlicher Art und Weise auf den verschiedenen Betrieben und Standorten umgesetzt werden müssen, wird das Monitoring nicht weitergeführt.

Für Januar/ Februar 2025 ist ein gemeinsamer Abschlusstermin geplant.

5 Zusammenfassung

5.1 Maßnahmen im Sommergetreide 2023

Im Jahr 2023 startete das Projekt „Blühende Untersaaten in Weite-Reihe-Getreide auf ökologisch wirtschaftenden Betrieben im Biosphärengebiet Schwäbische Alb“. An drei Standorten - Hausen ob Urspring, Hohenstein und Römerstein - wurde je eine Sommergetreidefläche in Weiter Reihe mit Untersaat und eine Vergleichsfläche angelegt.

2023 fanden drei Boniturtermine (Ende Mai, Ende Juni und Anfang September) mit Erfassung der Vegetation, Wildbienen- und Schwebfliegen-Beobachtungen und Kescherschlägen zur Erfassung des Invertebraten-Spektrums statt. Dadurch dass die Maßnahme im Sommergetreide angelegt wurde und die Aussaat spät erfolgte sowie durch eine längere Regenperiode Ende Juli/ Anfang August, konnten nur an drei Terminen Untersuchungen durchgeführt werden. Geplant war die Aussaat im Herbst und vier Boniturtermine.

An den drei Standorten wurden 2023 unterschiedliche Kulturen angebaut: Hausen ob Urspring Linse mit Hafer als Stützfrucht, in Hohenstein Hafer und in Römerstein Sommergerste. Dadurch unterschieden sich die Maßnahmenflächen stark voneinander, so dass sie nicht miteinander vergleichbar sind. Zudem wurden auch die Vergleichsflächen sehr unterschiedlich angelegt, z.T. auch in Weiter Reihe (Hohenstein), z.T. in Normalsaat (Römerstein).

In **Hausen ob Urspring** wurde Linse mit Hafer als Stützfrucht angebaut. Dies ist als Kultur nicht mit anderen Getreideflächen vergleichbar. Die Maßnahmenfläche mit Untersaat unterschied sich von der Vegetation her kaum von der Vergleichsfläche. Weißklee und Leindotter (die auch in der Untersaat enthalten sind), liefen in beiden Bereichen mit ähnlicher Deckung auf. Die (an einem Termin vormittags erfassten) Unterschiede bei den beobachteten Wildbienen-Besuchen lassen sich auf unterschiedliche Deckungsgrade von spontan aufgelaufenen Arten (Ölrettich) zurückführen. Die Anzahl der Schwebfliegen schwankte, war aber auf beiden Flächen in etwa gleich hoch. Insgesamt wurden in Hausen 138 Schwebfliegen (5 verschiedene Gruppen), 40 Hummeln (3 verschiedene Arten), 23 Honigbienen und 19 Wildbienen (5 verschiedene Artgruppen) erfasst. Unter anderem wurden 14 Schmalbienen sowie zwei auf Kreuzblütler spezialisierte Senf-Blauschillersandbienen (die Art steht auf der Roten Liste) an Ölrettich und eine auf Korbblütler spezialisierte Buckel-Seidenbiene an Echter Kamille beobachtet. Die Anzahl der bei den Kescherschlägen erfassten Wirbellosen unterschied sich ebenfalls nicht deutlich zwischen den beiden Flächen. In dem Vergleichsbereich, der näher an ein Rapsfeld angrenzte, wurden etwas mehr Rapsglanzkäfer erfasst.

In **Hohenstein** wurde Hafer in Weiter Reihe angebaut. Auf der Maßnahmenfläche wurde Anfang Mai die Untersaat gesät und keine mechanische Bearbeitung durchgeführt. Die Vergleichsfläche wurde gehackt. Auf beiden Flächen kam, unabhängig von der Untersaat, Weißklee vor. Bei der ersten Begehung war von der Untersaat noch nichts zu sehen, im Bereich der Untersaat war die Deckung der Segetalflora etwas höher als im gehackten Bereich. Bei der zweiten Begehung wurden vereinzelt Arten aus der Untersaat gesichtet und die Weißklee-Deckung war im Bereich der Untersaat aufgrund der fehlenden mechanischen Bearbeitung etwas höher. Bei der dritten Begehung war das Feld bereits umgebrochen und es wurden keine Erfassungen mehr durchgeführt. Insgesamt wurden in Hohenstein 96 Schwebfliegen (3 verschiedene Gruppen), 2 Honigbienen und vier Hummeln (3 verschiedene Arten) erfasst. Bei der zweiten Begehung wurden im Bereich der Untersaat etwas mehr Schwebfliegen erfasst. Die Anzahl der Wirbellosen unterschied sich nicht zwischen den beiden Flächen.

In **Römerstein** wurde in der Maßnahmenfläche Sommergerste in Weiter Reihe mit Untersaat angebaut. Als Vergleichsfläche wurde eine Fläche mit Wintergetreide in Normalsaat mit Untersaat vorgegeben, die bei der ersten Begehung untersucht wurde. Da die beiden Flächen nicht miteinander

vergleichbar sind, wurde bei der zweiten und dritten Begehung ein Sommergerste-Feld in Normalsaat mit Kümmel-Untersaat als Vergleichsfläche untersucht. Bei der zweiten Begehung wurde in der Sommergerste-Maßnahmenfläche 5% Untersaat erfasst, in der Vergleichsfläche war die Deckung der Segetalflora, v.a. von Kamille, deutlich höher. Die Kamille wurde von Schwebfliegen sehr gerne besucht, so dass bei der zweiten Begehung mehr Schwebfliegen in der Normalsaat als in der Weiten Reihe mit Untersaat erfasst wurden. Dafür wurden in der Maßnahmenfläche mehr Hummeln beobachtet, von denen sechs Individuen den Inkarnatklée aus der Untersaat besuchten. Insgesamt wurden in Römerstein 104 Schwebfliegen (7 verschiedene Gruppen), 14 Hummeln (3 verschiedene Arten), 5 Honigbienen und 15 Wildbienen (5 verschiedene Gruppen) beobachtet. Bei der ersten Begehung wurden im Sommergerstefeld in Weiter Reihe mit Untersaat fünf über den Boden fliegende Wildbienen, vier Gelbbeinige Kielsandbienen-Männchen und eine Blutbiene beobachtet. Die Anzahl der Wirbellosen unterschied sich nicht deutlich zwischen den beiden Varianten. In der Weiten Reihe mit Untersaat wurden etwas mehr sehr kleine (0-2 mm große) Individuen gefangen als in der Kontrollfläche. Dabei handelte es sich v.a. um Rapsglanzkäfer, die vermutlich aus dem benachbarten Rapsfeld einflogen.

Insgesamt lief die Untersaat an den drei Standorten **2023** nur in geringer Deckung auf bzw. in Hausen trat auch in der Kontrollfläche viel Weißklée und Leindotter auf. Infolge der geringen Vegetationsunterschiede zwischen Maßnahmen- und Vergleichsflächen konnten keine deutlichen Unterschiede bei den Schwebfliegen und Wildbienen-Beobachtungen und den mit Kescherschlägen erfassten Wirbellosen festgestellt werden.

5.2 Maßnahmen im Wintergetreide 2024

Für die Untersuchungen im Jahr **2024** wurden die Weite Reihe-Getreide Flächen mit Untersaat im Herbst 2023 in ähnlicher Art und Weise in drei Wintergetreideflächen angelegt. An drei Standorten – Hausen o.U., Römerstein und St. Johann wurde je eine Wintergetreidefläche in Weiter Reihe mit Untersaat und eine Vergleichsfläche in Normalsaat mit normalem Reihenabstand (ohne Untersaat) angelegt (Hausen o.U. und Römerstein: Winterweizen, St. Johann: Wintertriticale).

2024 fanden vier Boniturtermine statt (Ende Mai, Mitte Juni, Mitte Juli und Ende August) mit Erfassung der Vegetation, Wildbienen- und Schwebfliegen-Beobachtungen und Kescherschlägen zur Erfassung des Invertebraten-Spektrums statt.

Vegetation: Die Vegetation unterschied sich nur in St. Johann deutlich zwischen Normalsaat und Weiter Reihe mit Untersaat (Abbildung 74, Abbildung 75). Dort war die Kulturdeckung in der Normalsaat deutlich höher und in der Weiten Reihe hatte die Untersaat eine hohe Deckung (15% bis 90% im Stoppelfeld). In Hausen und Römerstein war die Deckung der Kultur in der Normalsaat und Weiten Reihe ungefähr gleich hoch und ähnlich hoch wie in der Weiten Reihe mit Untersaat in St. Johann. Die Deckung der Untersaat war in der Weiten Reihe mit Untersaat zwar höher als in der Normalsaat-Fläche, aber auch dort kamen Untersaat-Arten vor. Zudem war die Segetalflora-Deckung in den Normalsaat- und Weite Reihe-Flächen in Hausen und Römerstein sehr hoch (45%) und damit deutlich höher als die Untersaat-Deckung. Die Vegetation der Weiten Reihe und der Normalsaat unterschieden sich daher in Hausen und Römerstein kaum.

In St. Johann kamen in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat v.a. durch die Untersaat-Arten auch fast dreimal mehr Pflanzenarten (mit Deckung über 1% zu mindestens an einem der Boniturtermine) als in der Normalsaat vor (Abbildung 75).

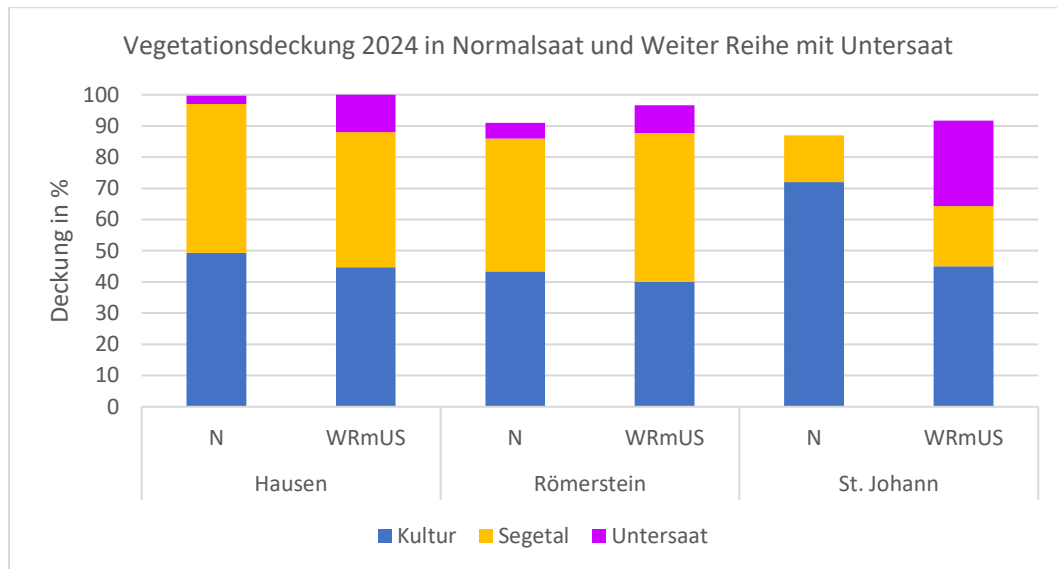


Abbildung 74 Vegetationsdeckung 2024 in der Normalsaat (N) und der Weiten Reihe mit Untersaat (WRmUS) in Hausen, Römerstein und St. Johann: Deckung der Kultur (blau), Segetalflora (orange) und Untersaat (lila). Dargestellt sind die Mittelwerte der ersten drei Boniturtermine zwischen Ende Mai und Mitte Juli.

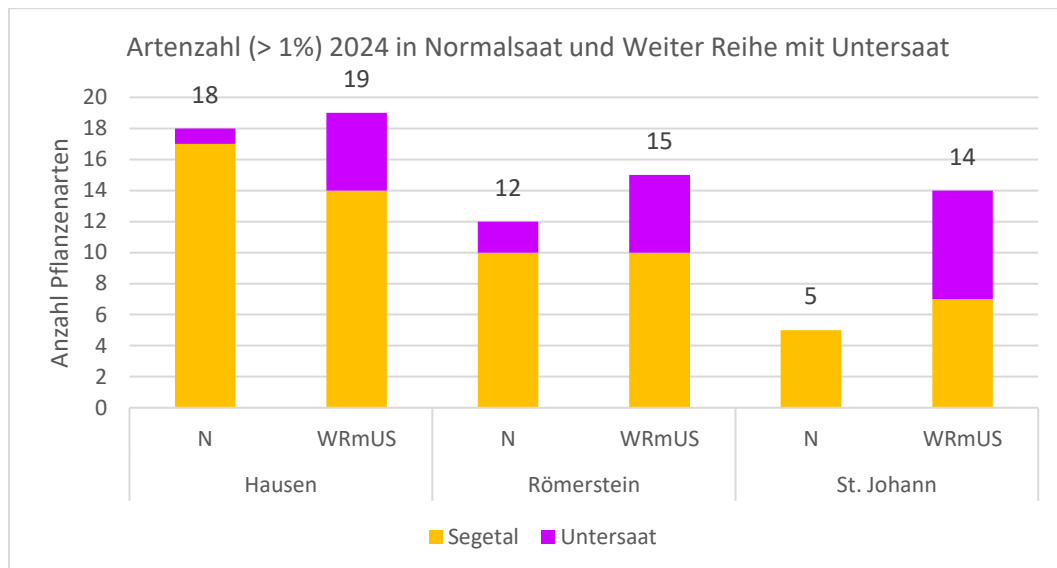


Abbildung 75 Anzahl Pflanzenarten 2024 (mit Deckung über 1% an mind. einem Boniturtermin) in Normalsaat (N) und Weite Reihe mit Untersaat (WRmUS) in Hausen, Römerstein und St. Johann. Unterteilt in Segetalarten (orange) und Untersaat-Arten (lila).

Schwebfliegen: In St. Johann wurden in den Weite Reihe-Flächen mit Untersaat doppelt so viele Schwebfliegen erfasst wie in der Normalsaat, in Hausen o.U. und Römerstein wurden in der Weiten Reihe mit Untersaat nur ein wenig mehr Schwebfliegen erfasst als in der Normalsaat (Abbildung 76). Am häufigsten besucht wurden Kamille und Ackerwinde. In St. Johann wurde Koriander aus der Untersaat besucht. Der Leindotter aus der Untersaat, der für Schwebfliegen auch interessant ist, war allerdings beim ersten Termin bereits verblüht.

Bienen: An allen drei Standorten wurden in der Weiten Reihe mit Untersaat mehr Bienen beobachtet als in der Normalsaat (Abbildung 77). Besonders deutlich war der Unterschied in St. Johann: dort wurden 10mal mehr Bienen in der Weiten Reihe gefunden, in Römerstein 4mal mehr und in Hausen nur 2,5mal mehr. Besonders beim ersten Termin, als der Inkarnatklée aus der Untersaat blühte, wurden in der Weiten Reihe deutlich mehr Wildbienen erfasst. In St. Johann wurden auch viele Bienen-Besuche an Weißklée aus der Untersaat erfasst (v.a. Ende August im Stoppelfeld). Insgesamt wurden

2024 192 Bienen-Besuche an Inkarnatklée und Weißklée aus der Untersaat in der Weiten Reihe beobachtet.

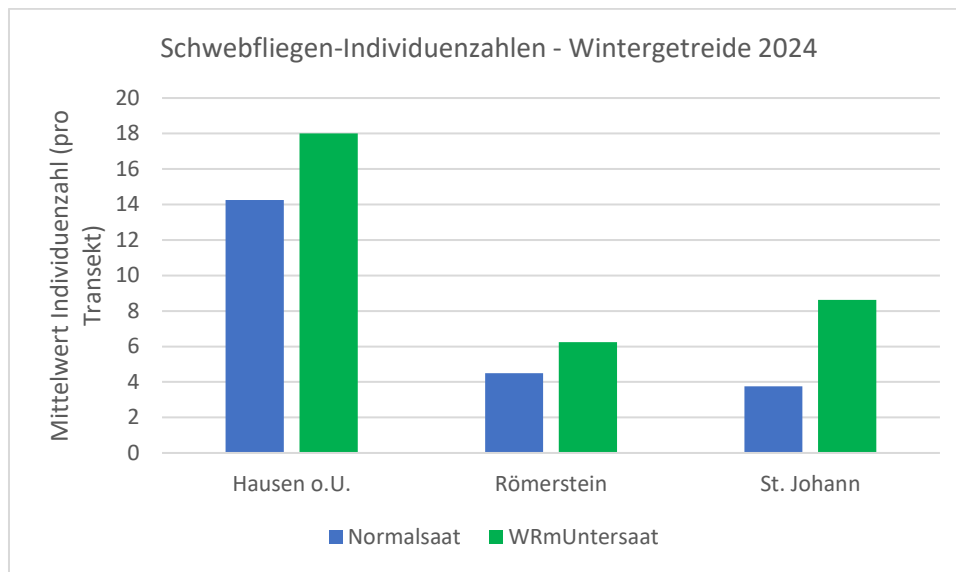


Abbildung 76 Schwebfliegen-Individuenzahlen 2024 in Wintergetreide in Normalsaat (blau) und Weiter Reihe mit Untersaat (WRmUS, grün). Angegeben ist der Mittelwert aus 8 Transektbegehungen pro Standort.

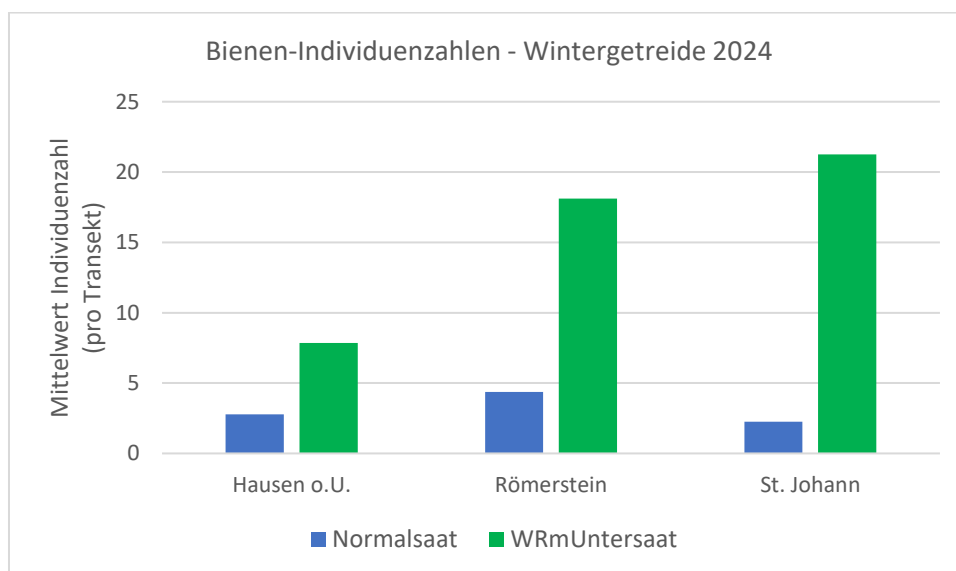


Abbildung 77 Bienen-Individuenzahlen 2024 in Wintergetreide in Normalsaat (blau) und Weiter Reihe mit Untersaat (WRmUS, grün). Angegeben ist der Mittelwert aus 8 Transektbegehungen pro Standort.

Wirbellose: In St. Johann wurden insgesamt mehr Wirbellose in der Weiten Reihe gefangen als in der Normalsaat (insbesondere Ende August, als die Normalsaat schon umgebrochen war): es wurden v.a. 2.6mal mehr potenzielle Schädlinge (v.a. Wanzen und Zikaden) und doppelt so viele natürliche Feinde (v.a. Spinnen) erfasst. In Römerstein wurden in der Weiten Reihe mit Untersaat insgesamt etwas mehr Wirbellose gefangen als in der Normalsaat (v.a. Ende Mai und Mitte Juni): es wurden ca. 1.7mal mehr potenzielle Schädlinge erfasst (v.a. Wanzen, Zikaden und Blattläuse). In Hausen unterschieden sich die Wirbellosenzahlen nicht deutlich zwischen Weiter Reihe mit Untersaat und Normalsaat.

Insgesamt wurden die 2024 untersuchten Maßnahmenflächen so angelegt, dass die Ergebnisse von allen drei Standorten gut miteinander verglichen werden konnten. Es zeigte sich, dass die Untersaat positive Effekte auf die Pflanzenvielfalt und -Deckung (in St. Johann), Bienen (insbesondere in St. Johann, aber auch in Römerstein und Hausen), Schwebfliegen und Wirbellose (in St. Johann) hat.

5.3 Fazit

Die Untersuchungen 2023 und 2024 auf den ökologischen Getreideflächen auf der Schwäbischen Alb haben gezeigt, dass die Maßnahme Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat in ökologischen Getreideflächen auf der Schwäbischen Alb umgesetzt werden kann, sowohl mit Frühjahrs- als auch mit Herbstaussaat. Die blühende Untersaat hat positive Effekte auf Bienen und Schwebfliegen.

Allerdings war bei zwei der Betriebe mit langjähriger ökologischer Bewirtschaftung der Flächen (v.a. Betrieb in Hausen, aber auch in Römerstein) die Pflanzenartenvielfalt und -Deckung durch die Segetalflora bereits so hoch und es kamen durch die Fruchtfolgen bereits so viele Leguminosen (auch viele Arten aus der Untersaat) vor, dass die Aussaat der Untersaat kaum noch zusätzlichen Nutzen für die Pflanzen-Vielfalt erbrachte. Viele Arten aus der Untersaat wurden aufgrund dessen auch in den normal bewirtschafteten „Vergleichsflächen“ gefunden. Zudem gilt es zu berücksichtigen, dass durch die Leguminosen in der Fruchtfolge Probleme mit Kleemüdigkeit auftreten können. Auf den langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen mit sehr viel artenreicher Segetalflora in Hausen wurde die Pflanzenartenvielfalt durch die Untersaat nur wenig erhöht. Der Inkarnatklée aus der Untersaat wurde allerdings gerne von Bienen besucht. Zudem konnten durch die Maßnahme „Weite-Reihe-Getreide ohne mechanische Unkrautkontrolle“ 2024 seltene Ackerwildkräuter wie der Acker-Hahnenfuß gefördert werden. Auf den ebenfalls langjährig ökologisch bewirtschafteten Flächen in Römerstein kamen Untersaat-Arten auch schon vor dem Projekt und unabhängig vom Projekt zum Einsatz und sind daher in den Flächen vorhanden, hier besteht Potential zur erfolgreichen Etablierung von Untersaaten – allerdings hatte die Maßnahmenfläche 2024 sehr hohe Deckungen von Ackerfuchsschwanz.

Auf der erst vor kurzem auf ökologische Landwirtschaft umgestellten Fläche in St. Johann konnte die Weite Reihe mit blühender Untersaat sehr gut etabliert werden und sehr gute deutliche Effekte für die Artenvielfalt erzielt werden.

Die positiven Effekte auf Wildbienen und Schwebfliegen in Zusammenhang mit den gerade aufgezeigten Hemmnissen im ökologischen Ackerbau zeigen, wie wichtig das Wissen der Betriebe für eine möglichst effektive Maßnahmengestaltung hinsichtlich der Förderung der Biodiversität ist. Für eine ökonomische und ökologische Umsetzung der Maßnahme Weite-Reihe-Getreide mit blühender Untersaat sollten nur Ackerschläge mit einem geringem Unkrautdruck ausgewählt werden. Die Maßnahme sollte daher betriebspezifisch angepasst werden können, u.a. bzgl. der Platzierung in der Fruchtfolge, der Kultur, sowie bzgl. der Abstimmung der Untersaat-Mischung an die anschließende Nutzung. Beispielsweise ist der Weißklée aus der Untersaat für das Gestüt (St. Johann) nur bedingt nutzbar, eine Rotklée-Untersaat wäre besser für die Verfütterung an die Pferde geeignet. Gerade im ökologischen Ackerbau kann es Flächen mit hohem Potenzial an Ackerwildkräutern geben, auf denen eine Untersaat überflüssig ist und bei Verzicht auf die mechanische Unkrautregulierung vielleicht ein vergleichbares Ergebnis für die Biodiversität erzielt werden kann. Entsprechende Untersuchungen könnten folgen.

Zuletzt möchten wir uns bei den beteiligten Landwirten bedanken, ohne deren gute Arbeit dieses Projekt so nicht umgesetzt hätte werden können.