

lfz  
rauberg  
gumpenstein

Lehr- und Forschungszentrum  
Landwirtschaft  
[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

# Abschlussbericht Bio-Vogelfraß

Wissenschaftliche Tätigkeit Nr. 100744/1

## Pflanzenbauliche Maßnahmen gegen Vogelfraß im Biolandbau

Measures against damage by birds in organic farming

raum

### Projektleitung:

DI Waltraud Hein, LFZ Raumberg-Gumpenstein

### Projektmitarbeiter:

Ing. Hermann Waschl, LFZ Raumberg-Gumpenstein

### Projektpartner:

Ing. Manuel Böhm, LK f. OÖ, Biobereiter

### Projektlaufzeit:

2011 – 2013



lebensministerium.at

[www.raumberg-gumpenstein.at](http://www.raumberg-gumpenstein.at)

## Inhaltsverzeichnis

<b>Zusammenfassung</b> .....	<b>3</b>
<b>Summary</b> .....	<b>4</b>
<b>Einleitung</b> .....	<b>4</b>
<b>Material und Methoden</b> .....	<b>5</b>
<i>Versuch 2011</i> .....	6
<i>Versuch 2012</i> .....	6
<i>Versuch 2013</i> .....	6
<b>Ergebnisse</b> .....	<b>7</b>
<i>Versuch 2011: Pflanzenzahlen</i> .....	7
<i>Versuch 2011: Ertragsparameter</i> .....	9
<b>Diskussion</b> .....	<b>10</b>
<b>Schlussfolgerungen</b> .....	<b>11</b>
<b>Literatur</b> .....	<b>11</b>

## Zusammenfassung

Vogelfraß im biologischen Ackerbau stellt ein Problem dar. Besonders davon betroffen sind die Kulturen Mais und Sonnenblumen, sowohl in der Zeit zwischen Aussaat und Aufgang, aber ebenso zur Zeit der Reife. Körnerleguminosen können ebenfalls davon betroffen sein; bei Getreide sind zwar auch Schäden möglich, aber wegen der hohen Saatstärke machen sich diese nicht so deutlich bemerkbar wie bei einer Einzelkornsaat und einer Pflanzenzahl zwischen 60.000 und 90.000 Pflanzen/ha.

Da für die Beizung des Saatgutes im biologischen Ackerbau offiziell nichts zur Verfügung steht, wird versucht, wirksame biotaugliche Mittel zur Saatgutbehandlung gegen Vogelfraß zu finden. In einem früheren Projekt wurden schon verschiedene Mittel zur Saatgutbehandlung eingesetzt, zeigten aber keine Wirkung. In dieser wissenschaftlichen Tätigkeit wurden im Rahmen einer Diplom-Maturaarbeit drei verschiedene Mittel zur Saatgutbehandlung geprüft, als Vergleich diente eine Nullvariante, durchgeführt mit zwei unterschiedlichen Maissorten. Nachdem die Jahre davor schwere Schäden durch Vogelfraß, verursacht von Krähen, im Mais aufgetreten waren, gab es im Jahr 2011 nur ein Krähen-Brutpaar, welches keine Krähen-Jungtiere auf dem Maisacker duldete. Daher waren auch die Schäden durch Vogelfraß gering. Es konnte dabei für keine einzelne Variante wie Lebensmittelfarbe, Knoblauch- und Zimtöl oder die Nullvariante eine besondere Bevorzugung im Hinblick auf Vogelfraß herausgefunden werden. Dieser Feldversuch wurde im Jahr 2011 am Institut für Biologische Landwirtschaft und Biodiversität der Nutztiere in der Abteilung Ackerbau am Moarhof (Obersteiermark) durchgeführt. Das Untersuchungsprogramm beinhaltete die Erfassung der Pflanzenzahl/ha sowie die Erhebung der Trockenmasse-Erträge aller Varianten mit Feststellung des Kolbenanteils und weiterer Qualitätsparameter. In einem weiteren Versuch im Jahr 2012 wurde eine Häufelvariante, kombiniert mit einer oberflächlichen Behandlung mit Knoblauchöl vorgenommen. Weil wieder das Krähen-Brutpaar das Revier mit dem Maisacker kontrollierte, gab es wieder keine Verluste durch Vogelfraß. Im Jahr 2013 wurde zwar ein neuer Feldversuch mit einer Häufelvariante durchgeführt, bei dem der Schwerpunkt aber auf der Unkrautbekämpfung lag. Diese Ergebnisse fallen aber nicht in diese wissenschaftliche Tätigkeit, außerdem gab es erneut keine Probleme durch Vogelfraß, weil das Krähen-Brutpaar wiederum anwesend war.

Welche Konsequenzen konnten aus diesem Projekt gewonnen werden? Bei Problemen mit Vogelfraß in ackerbaulichen Kulturen sollten zur Prophylaxe gegen Vogelfraß verschiedene pflanzenbauliche Maßnahmen berücksichtigt werden: zeitlicher Abstand zwischen letzter Bodenbearbeitung und Anbau, keine Maisäcker in der Nähe von Misthaufen oder Deponien, keine Körner bei der Aussaat liegen lassen, die Maiskörner tief genug anbauen, Anbau erst bei Mindesttemperatur im Boden von 10°C. Natürlich gibt es auch noch andere Maßnahmen, wie das Verwenden von Gasballons oder Flugdrachen, aber gerade bei Krähen müssen diese mindestens nach 2 bis 3 Tagen umgestellt werden, weil die Krähen sonst die Maßnahme als Bluff durchschauen. Bei Fasanen könnte man am Feldrand mit einer Ablenkfütterung Schäden verhindern, bei anderen Vogelarten funktioniert das nicht. Die beste Methode gegen Vogelfraß bei Krähen ist ein Brutpaar, welches ein Revier in der Größe zwischen 15 und 50 ha beherrschen kann und dort keine Krähen-Jungtiere duldet.

In diesem Projekt konnten nicht von allen Versuchen verwertbare Ergebnisse gewonnen werden, weil kein Vogelfraß auftrat. Allerdings sollten sich Schäden durch Vogelfraß bei Berücksichtigung der oben angeführten Hinweise weitgehend vermeiden lassen.

## Summary

Damages by birds are a great problem in economic farming. Especially the crops sunflowers and maize are endangered, as well as during seed and germination but as well as at the time of ripening. Corn-legumes are concerned of birds' damage; cereals can have damages but the number of plants per hectare is as big that the damage does not carry to weight.

There is not treatment for the seeds allowed in ecological farming so we want to find out a mean which is effective against birds' damage. In a former project we used different means for seed-treatment which showed no effect.

In this project we tested three means for seed-treatment in comparison to a variant without treatment. We tested these means with two maize-varieties. Although the years before we had heavy damages by birds, caused by crows, the field trial in the year 2011 was protected by a breeding pair of crows. So the young crows which are responsible for the damages are kept away from the maize field. The means we used for the field trail were: food coloring, garlic-oil and oil from cinnamon but there was no variant which was heavier damaged than the other. This field trial was carried out at the Institute of Organic Farming and Farm Animal Biodiversity in the Department for Arable Farming at the Moarhof (Northern Styria).

The program for the determinations contains the collecting of the number of plants per hectare as well as the dry matter yield of all variants with the percentage of the maize-ears and further quality parameters. In another field trial we had a variant with rows which were earthed up, they were combined with a treatment of garlic-oil on the surface. Because the breeding pair of crows was again present at that time we could not see damages by birds. In the year 2013 we had a variant with rows which were earthed up again but the focus was led to the weed control. These results do not concern this project, besides there were no problems with birds.

Which consequences can we get from this project? If there are birds which damage the crops many measures are possible prophylactically: a time-lag between preparing the field and sowing, no maize fields near dunghills or dumps, no seeds on the surface, deep seed and sowing at a minimum soil-temperature of 10 °C. There are quite other measures possible like balloons filled with gas or flying dragons but you have to transfer them every two or three days because crows are very intelligent birds. If you have problems with pheasants you can use feeding for deviation, with other bird-families this does not work. The best method against birds' damage is a breeding pair of crows which can dominate a district of 15 to 50 ha.

We could not gain results of all field trials of this project because there was no birds' damage. If you consider all the measures which were listed the problems with birds can be avoided.

## Einleitung

Vogelfraß an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen ist in jeder Form für den praktizierenden Landwirt ärgerlich und unangenehm, allerdings sind die Probleme in der biologischen Landwirtschaft um einiges größer als im konventionellen Landbau. Während sich der konventionelle Landwirt mit verschiedenen Beizmitteln gegen Vogelfraß erfolgreich zur Wehr setzt, indem er das Saatkorn, bzw. den auflaufenden Keimling schützt, steht dem Biobauer kein geeignetes Mittel zur Verfügung. Speziell im Zeitraum zwischen Saat und Aufgang sind die Möglichkeiten der Vögel, Schäden anzurichten, äußerst vielfältig. Je nach Vogelart und Menge der Schadvögel reichen die Schäden vom Herauspicken einzelner Körner nach

der Saat bis hin zur totalen Vernichtung ganzer Schläge. Besonders bevorzugte Kulturarten sind Mais und Sonnenblumen, manchmal auch Körnerleguminosen, Getreide wird eher weniger geschädigt.

Die Schäden durch Vogelfraß beschränken sich aber nicht allein auf den Zeitraum zwischen Saat und Aufgang, sondern in vielen Fällen werden die Schäden zur Reifezeit verursacht. Was im Obst- und Weinbau existenzbedrohend werden kann, ist im Ackerbau mehr als ärgerlich. Besonders beliebt bei verschiedenen Vogelarten sind Sonnenblumen, sobald die Körner in den Körben reifen. Auch reife Maiskolben zählen zu den bei Vögeln beliebten Futterquellen, wenn die Vögel jene Körner anpicken, welche nicht vollständig von Hüllblättern eingeschlossen sind. Auf jeden Fall sind Äcker in der Nähe von Wäldern stark gefährdet.

Die jeweilige Vogelart spielt eine wichtige Rolle bei der Bevorzugung einer bestimmten Kulturart und auch bei der Schadenshöhe. Außerdem wirkt immer eine Fülle von Faktoren mit, wie stark die Kultur geschädigt wird, denn in manchen Jahren kann es bis zum Totalschaden kommen, im nächsten Jahr tritt am selben Acker kein Schaden auf. Deshalb ist es auch so schwierig, dem Problem Vogelfraß wirkungsvoll beizukommen. Maßnahmen als Vorbeugung zu treffen ist im Biolandbau wesentlich schwieriger als im konventionellen, wo das Saatgut – zumindest bei Mais – gegen Vogelfraß gebeizt werden kann.

In manchen Gebieten werden die Schäden durch Krähen verursacht, in anderen von Tauben, Staren, Fasanen, Eichelhäher, Sperlingen oder Elstern. Im Zusammenhang mit der Vogelart muss immer auch die Anzahl der Schadvögel berücksichtigt werden, denn ein einzelner Vogel kann niemals so viel Schaden anrichten wie ein ganzer Schwarm. Dabei gilt es auch das soziale Gefüge der Vögel zu beachten. So schützt beispielsweise ein Krähenbrutpaar das durch es kontrollierte Revier auch alle Ackerflächen, die dort eingeschlossen sind vor Nichtbrüterschwärmen, welche große Schäden an den Kulturen anrichten können (DIERAUER und KUPFERSCHMID, 2011).

Was aber steht an praktikablen Maßnahmen für geschädigte oder gefährdete Landwirte zur Verfügung? Verschiedene Experten experimentieren in Forschungsprojekten an dieser Thematik, sind aber bis jetzt noch zu keiner befriedigenden Lösung gekommen. Das Problem mit Schäden durch Vogelschwärme betrifft letztendlich nicht nur die Landwirtschaft, sondern ganz besonders auch den Flugverkehr, insbesondere in der Nähe der großen Flughäfen. Dort behilft man sich zu einem erheblichen Teil mit dem gezielten Einsatz von Beizvögeln, was auf landwirtschaftlichen Flächen schwieriger ist, wie GATTERMAYR (2009) festgestellt hat. Daher werden für den Ackerbau auch andere Maßnahmen empfohlen wie akustische Abschreckungsmethoden, Vogelschutznetze, Stromspannung, Ablenkfütterung, Laser-Technik, „Judas“-Technik oder Saatgutbeizung (VERDORFER und KRANZLER, 2007). In der Praxis werden aber eher Kulturführungsmaßnahmen, akustische und optische Abschreckungsmaßnahmen sowie Saatgutbehandlungen angewendet oder mehrere Maßnahmen miteinander kombiniert.

Da auch die Abteilung Biologischer Ackerbau des LFZ Raumberg-Gumpenstein von den Schäden durch Vogelfraß massiv betroffen war und aus der Praxis immer wieder Fragen zum Thema gestellt werden, wurde nach der ersten wissenschaftlichen Tätigkeit auf diesem Fachgebiet im Jahr 2011 eine zweite gestartet. Das große Problem bei der Durchführung eines derartigen Projektes sind die Vögel selbst, denn in manchen Jahren verursachen sie keine oder nur sehr geringe Schäden, weshalb man in solchen Jahren keine Daten und in weiterer Folge daraus auch keine Erkenntnisse gewinnen kann. Daher stellen gerade die Vögel als Schadensverursacher einen völlig unplanbaren Parameter dar.

In diesem Abschlussbericht werden die Ergebnisse der in den Jahren 2011 bis 2013 durchgeführten Versuche zum Thema Vogelfraß präsentiert.

## Material und Methoden

Bei dieser wissenschaftlichen Tätigkeit wurde im Jahr 2011 im Rahmen einer Diplom-Maturaarbeit von zwei Schülerinnen des LFZ Raumberg-Gumpenstein ein Beizversuch am Standort Moarhof durchgeführt. Dafür dienten die in der vorangegangenen WT gewonnenen Erkenntnisse als Grundlage (siehe HEIN, 2011) und natürlich Informationen von VERDORFER und KRANZLER (2007).

Im Jahr 2012 wurde kein eigener Beizversuch durchgeführt; da wurden einige Maisreihen nach der Saat oberflächlich mit Knoblauchöl behandelt, bzw. wurden einige Maisreihen gehäufelt.

Im Jahr 2013 wurde ein Versuch zum Thema Unkrautbekämpfung im biologischen Maisbau im Rahmen einer anderen Diplom-Maturaarbeit am Standort Moarhof durchgeführt, der auch Häufelvarianten enthielt, die schon in früheren Versuchen gegen Vogelfraß eingesetzt worden waren.

An dieser Stelle muss aber sehr deutlich festgestellt werden, dass es in den drei Jahren von 2011 – 2013 keine nennenswerten Schäden durch Vogelfraß am Maisacker am Moarhof mehr gegeben hat. Ein Grund dafür ist im Vorhandensein eines Krähenbrutpaares zu sehen, welches andere Krähen vom Maisacker vertreibt sowie der Zeitpunkt des ersten Grünlandschnittes, der recht gut mit dem Auflaufen der Maispflanzen zusammenfällt. Weil diese Faktoren, welche entscheidenden Einfluss auf das Gelingen eines Versuches ausüben, gar nicht steuerbar sind, ist es auch vor Versuchsbeginn nicht möglich, diese auszuschalten oder irgendwie zu beeinflussen.

#### *Versuch 2011*

Beim Beizversuch im Jahr 2011 standen folgende Varianten zum Vergleich, siehe Tabelle 1:

**Tabelle 1: Versuchsvarianten beim Beizversuch 2011 am Moarhof**

#### **Silomais Beizversuch Moarhof 2011**

<b>Sorten</b>	<b>RZ</b>	<b>Varianten</b>	<b>Prüfnummer</b>
BIRKO	20	Nullvariante	11
		Lebensmittelfarbe	12
		Knoblauch	13
		Zimtöl	14
FUXXOL	240	Nullvariante	21
		Lebensmittelfarbe	22
		Knoblauch	23
		Zimtöl	24

Bei den beiden verwendeten Maissorten handelte es sich um die sehr frühreife Sorte Birko, die andere Sorte ist Fuxxol, beide eigentlich zur Körnernutzung eingestuft; normalerweise müssten beide auch in einem witterungsbedingten schlechten Jahr bis zur Ernte im Herbst zur Teigreife gelangen.

Die ausgewählten Varianten umfassten wieder die Lebensmittelfarbe Mittelblau der Firma Schimeck, wie schon in den vorangegangenen Versuchen und das Zimtöl. Die Menge der Lebensmittelfarbe betrug 10 g Farbe auf 250 ml Wasser für 500 g Saatgut. Das mit Lebensmittelfarbe gefärbte Saatgut wurde nach der Behandlung in den Trockenschrank gelegt und dort bei 30 °C einige Zeit nachgetrocknet. Beim Zimtöl wurden 7 Tropfen auf 500 g Maiskörner verteilt und durch kräftiges Schütteln in einem Plastiksack vermischt. Der intensive Zimtgeruch blieb tagelang auf dem Maissaatgut haften. Bei der Knoblauchvariante wurde frisch gepresster Knoblauchsaft verwendet, welcher mit dem Maissaatgut durch intensives Schütteln vermischt wurde. Die Menge betrug 10 ml Knoblauchpresssaft auf 0,5 kg Maissaatgut. Die Varianten Zimtöl und Knoblauchöl mussten nicht nachgetrocknet werden. Zum Vergleich diente eine Nullvariante.

#### *Versuch 2012*

Im Jahr 2012 wurde kein eigener Beizversuch mehr durchgeführt; dafür wurde die Hälfte der Ausbaureihen gehäufelt, von denen nochmals die Hälfte nach der Saat oberflächlich mit Knoblauchpresssaft besprüht wurde. Auf Grund des Krähenbrutpaares traten keine Schäden am Maisversuch auf, deshalb konnten weder die Häufelvariante noch die mit Knoblauchpresssaft besprühte Variante eine positive Wirkung im Hinblick auf den Vogelfraß zeigen.

#### *Versuch 2013*

Der Versuch im Jahr 2013 hatte eine völlig andere Fragestellung zum Thema, allerdings wurde wieder eine

Häufelvariante verwendet, diesmal im Zusammenhang mit der mechanischen Unkrautbekämpfung. Gerade diese Variante war auch als mögliche Maßnahme gegen Vogelfraß gedacht, allerdings zeigten sich auch im Jahr 2013 trotz eines extrem nassen und kalten Frühjahrs keine Schadvögel am Versuchsfeld, weshalb es auch hier keine Beurteilung der pflanzenbaulichen Maßnahme im Hinblick auf den Vogelfraß gibt.

## Ergebnisse

Zu den Ergebnissen des Versuches aus dem Jahr 2011 liegt die Diplom-Maturaarbeit von HAIDER und SCHAFFERHOFER (2012) vor, in welcher alle Daten angeführt sind, die im Zusammenhang mit diesem Versuche gesammelt wurden. Trotzdem werden im Folgenden einzelne Erkenntnisse daraus präsentiert.

### Versuch 2011: Pflanzenzahlen

Beim Versuch 2011 wurden die Pflanzenzahlen nach dem Aufgang gezählt, ebenso vor der Ernte. In untenstehender Abbildung gibt es eine Gegenüberstellung beider Erhebungen, jeweils auf die Anzahl pro Parzelle bezogen. In der Abbildung 1 wurden pro Variante die Zahlen aus allen vier Wiederholungen gemittelt.

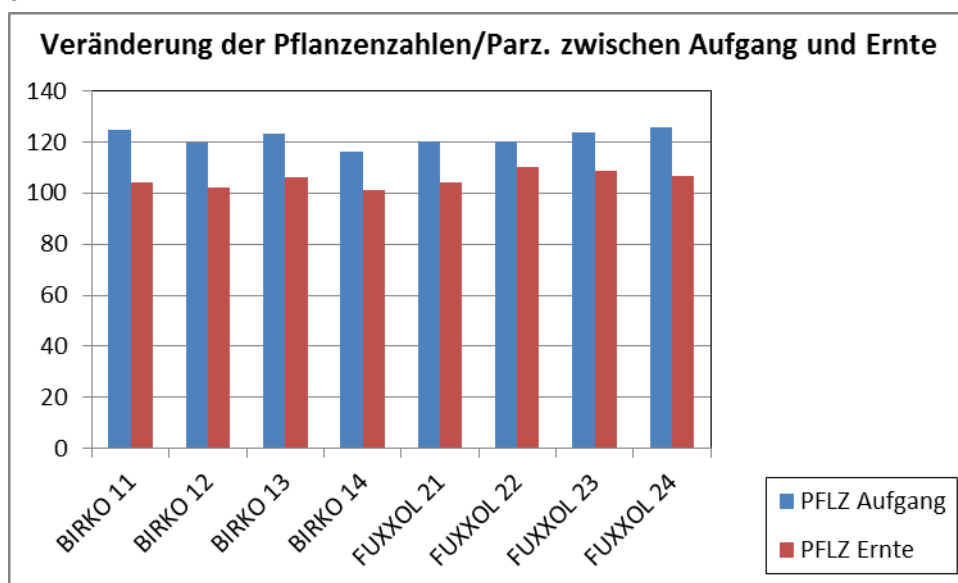


Abbildung 1: Veränderung der Pflanzenzahlen zwischen Aufgang und Ernte (Beizversuch 2011 Moarhof)

Aus dieser Abbildung geht klar eine Verringerung der Pflanzenzahl vom Aufgang bis zur Ernte hervor, und zwar in allen Varianten. Die größte absolute Differenz war bei der Variante „ohne Behandlung“ bei der Sorte Birko mit 21 festzustellen, aber auch die anderen Varianten lagen zwischen 10 und 19 Pflanzen je Parzelle. Allerdings ist die Begründung für diese Abnahme nicht nur durch Vogelfraß zu erklären, sondern hängt auch mit der mechanischen Unkrautbekämpfung zusammen. Bei der Zählung nach dem Aufgang, welche am 20.05.2011 erfolgte, konnten in 15 von den insgesamt 32 Parzellen vereinzelte Schäden durch Vogelfraß – anhand von ausgepickten und liegengelassenen Keimlingen festgestellt werden. Nur um die Größenordnung der Schäden zu erklären: die Soll-Pflanzenzahl pro Parzelle beträgt 132 Legestellen. Bei den am stärksten betroffenen Parzellen betrug der Ausfall 24 Keimlinge, wobei gerade in der am stärksten reduzierten Parzelle keine offensichtlichen Schäden durch Vogelfraß beobachtet werden konnten. Mit der Beizung des Saatgutes dürfte es auch keinen Zusammenhang geben, weil man sonst in allen 4 Wiederholungen denselben Effekt hätte erkennen müssen und das war eindeutig nicht der Fall. Da die Exaktversuche – mangels einer geeigneten Parzellen-Einzelkornsämaschine – mit der Hand gelegt werden, besteht auch bei diesem Arbeitsgang eine mögliche Fehlerquelle, auch wenn alle Legestellen am Feld eindeutig markiert und die Mitarbeiter entsprechend instruiert sind. Trotzdem bleibt die Möglichkeit, dass die eine oder andere Legestelle kein Saatkorn erhält und aus diesem Grund von Parzelle zu Parzelle schon eine unterschiedliche Anzahl an Keimpflanzen besteht.



Durch den Einsatz der Rollhacke, welche sehr knapp an die Maispflanzen herangeführt wird, ist durchaus die Situation gegeben, dass nicht ganz genau in der Reihe stehende Maispflanzen der mechanischen Unkrautbekämpfung zum Opfer fallen. Daher reduziert sich die Pflanzenzahl bis zur Ernte teilweise auf bis zu 17% des Anfangsbestandes in der extremsten Variante, die übrigen Varianten liegen darunter.

Allerdings wurde schon im Kapitel „Material und Methoden“ darauf hingewiesen, dass seit 2011 ein Krähenbrutpaar das Revier, in welchem der jeweilige Maisschlag liegt, kontrolliert und daher nur mehr geringe Schäden durch Vogelfraß auftreten. Auch von anderen Experten wurde bestätigt, dass ein Krähenbrutpaar die beste Versicherung gegen Schäden durch Vogelfraß bietet (DIERAUER und KUPFERSCHMIED, 2011). Leider hat der Mensch aber nur begrenzt Einfluss auf die Auswahl eines Reviers von Krähenbrutpaaren, auf keinen Fall dürfen deren Nester zerstört werden; die Landschaft sollte idealerweise reich strukturiert sein und eher extensiv bewirtschaftet werden. Auf jeden Fall verteidigt ein Krähenbrutpaar das von ihm eingenommene Gebiet gegen andere Rabenvögel, und zwar gegen Jungvögel, die sich in Schwärmen zusammenfinden und noch keinen Brutpartner haben und dadurch schwere Schäden an verschiedenen Kulturen anrichten können. Auch ANONYM (2010) stellt diese Tatsache als die beste Lösung gegen Krähenschwärme hin, weil ein Brutpaar ein Revier in der Größe zwischen 15 und 50 ha kontrollieren kann.

Der Versuch 2011 wurde zusätzlich noch intensiv von den beiden Schülerinnen im Hinblick auf Vogelfraß beobachtet, es konnten aber nie mehr Vögel als die beiden Krähen - das Brutpaar – gesichtet werden, die für Schäden in Frage kommen. Aus den oben angeführten Gründen ist es ohnehin ganz schwierig, die Schäden, die spezifisch durch Vogelfraß entstehen, zu bestimmen. Hier wurden diejenigen Parzellen als von Vogelfraß geschädigt bezeichnet, in denen ausgepickte oder abgezapfte Keimlinge gefunden wurden, auch wenn das Schadbild wahrscheinlich nicht ganz den Tatsachen entspricht. Allerdings lag kein anderes, besseres Beurteilungsschema vor.

Die offensichtlich von Vogelfraß geschädigten Parzellen waren im Einzelnen: 12 a und b, 13 a und b, 14 b und c bei der Sorte Birko sowie 21 b und c, 23 b und c und 24 a bei der Sorte Fuxxol. Aus dieser Übersicht lassen sich keine Schlüsse auf die Un/Wirksamkeit eines Beizmittels ziehen, weil bei der Sorte Birko die Nullvariante keine Schäden durch Vogelfraß aufwies, bei der Sorte Fuxxol wiederum die Lebensmittelfarbe nicht geschädigt war. Die Erfassung der Pflanzenzahl erfolgte am 20.05.2011, während die erste Hacke am 26.05.2011 und die zweite am 10.06.2011 durchgeführt wurden. Zu einem früheren Zeitpunkt, und zwar am 09.05.2011 wurde ein Durchgang mit dem Striegel durchgeführt, und zwar als Blindstriegeln, bevor die Pflanzen keimten. Sofern diese Pflanzenschutzmaßnahme möglichst bald nach der Saat vorgenommen wird, besteht noch nicht die Gefahr einer Beschädigung der Keimpflanzen. Geschieht diese



Pflegemaßnahme zu spät, kann davon sehr wohl eine Beschädigung der keimenden Maispflanzen herrühren.

**Abbildung 2: Beizversuch 2011 vor dem Blindstriegeln**



**Abbildung 3: Abgezapfte Maiskeimpflanzen**



### Versuch 2011: Ertragsparameter

Natürlich geht es in erster Linie um den Ertrag bei jedem Versuch, so auch hier. Die gesamte Versuchsdurchführung inklusive Ernte erfolgte wie beim Mais-Sortenversuch am Moarhof. Dabei wurden ebenfalls Kolben und Restpflanzen getrennt geerntet, um jeweils den Trockenmasse-Gehalt jeder Maisfraktion separat feststellen zu können. Damit kann der Kolbenanteil jeder Variante bestimmt werden, was grundsätzlich eine sehr genaue Beurteilung jeder Sorte oder Variante erlaubt.

Tabelle 2 bringt die Ertragsdaten aus diesem Versuch:

**Tabelle 2: Frisch-/Trockenmasse-Erträge und Trockensubstanzgehalte bei Beizversuch am Moarhof**

Silomais Beizversuch Moarhof 2011										
Varianten	SMER	SMER	TRMS	TRMS	KOAN	TRSG	KOT%	KOTQ	RPT%	WHOE
	dt/ha	rel%	dt/ha	rel%	%	%	%	dt/ha	%	27.09.2011
<b>Sorte BIRKO (RZ 200)</b>										
<b>11</b>	425,54	100,0	124,09	100	60,79	29,19	51,01	75,43	22,72	214
<b>12</b>	412,90	97,0	119,32	96,2	59,54	28,87	51,17	71,04	23,49	211
<b>13</b>	400,97	94,2	115,83	93,3	61,71	28,78	51,13	71,48	23,64	213
<b>14</b>	414,93	97,5	117,66	94,8	61,76	28,31	52,08	72,67	23,29	213
<b>Versuchsmittel</b>	413,58		119,22		60,95	28,78	51,35	72,66	23,29	213
Rel. zu Nullvariante	425,54	100,0	124,09	100						
<b>Sorte FUXXOL (RZ 240)</b>										
<b>21</b>	439,14	100,0	137,87	100	54,37	31,35	44,50	74,96	23,91	215
<b>22</b>	448,96	102,2	139,23	101	56,13	30,95	45,74	78,15	23,50	221
<b>23</b>	456,59	104,0	136,72	99,2	55,91	29,94	46,79	76,44	23,29	215
<b>24</b>	448,15	102,1	135,96	98,6	57,32	30,34	46,47	77,93	23,69	219
<b>Versuchsmittel</b>	448,21		137,44		55,93	30,64	45,87	76,87	23,59	218
Rel. zu Nullvariante	439,14	100,0	137,87	100						

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass sich sowohl die Frisch- als auch Trockenmasse-Erträge der beiden Sorten voneinander unterscheiden, was allein durch die beiden unterschiedlichen Reifezahlen begründet ist. Somit beträgt die Differenz im Frischmasseertrag zwischen der extrem frühen Sorte Birko und der frühen Sorte Fuxxol 35 dt, im Trockenmasseertrag immerhin noch 18 dt zugunsten der etwas späteren Sorte. Dafür übertrifft wiederum die Sorte Birko im Kolbenanteil die Sorte Fuxxol um 5 %, ebenso liegt die Sorte Birko in der Kolbentrockensubstanz um 5,5 % höher als die Sorte Fuxxol. Der Kolbentrockenertrag bei der Sorte Fuxxol ist um 4 dt/ha höher, was sich aus dem höheren Trockenmasse-Ertrag ergibt. Auch die Wuchshöhe zwischen den beiden Sorten differiert nicht viel, der Unterschied beträgt 5 cm zugunsten der Sorte Fuxxol.

Interessant ist der geringere Trockensubstanzgehalt in der Gesamtpflanze bei der ganz frühen Sorte Birko – normalerweise würde man bei einer derart frühen Sorte auch einen höheren Trockenmassegehalt zum Erntezeitpunkt erwarten.

Was die einzelnen Versuchsvarianten betrifft, so sind keine klaren Schlüsse aus obiger Tabelle zu ziehen. Während bei der Sorte Birko die Nullvariante die beste im Frisch- und Trockenmasse-Ertrag ist, bildet dieselbe Variante bei der Sorte Fuxxol beim Frischmasse-Ertrag die niedrigste Stufe. Beim Trockenmassegehalt wiederum ist die Situation eine andere, hier liegt bei der Sorte Fuxxol die Lebensmittelfarbe über der Nullvariante, die beiden Varianten Knoblauch- und Zimtöl schneiden schlechter ab, immer unter dem Vorbehalt, dass der durch Vögel verursachte Schaden bei diesem Versuch eigentlich nicht als Problem anzusehen war.

### Versuch 2012:

Der Versuch 2012 diente zur Nutzung der Ausbaureihen für eine entsprechende Fragestellung. Dafür

wurden bei zwei Sorten, die Sorten Birko (RZ. 200) und Angelo (RZ 290), jeweils je 8 Reihen Normalsaat, je 8 Reihen gehäufelt ohne weitere Behandlung und dieselben Varianten noch einmal mit frisch gepresstem Knoblauchsafte, oberirdisch mit der Spritze ausgebracht. Es ging dabei um die Frage, ob diese Varianten irgendeinen Einfluss auf den Vogelfraß hatten, bzw. ob die Vögel weniger Schäden in den mit Knoblauch besprühten Varianten anrichten als in jenen ohne Behandlung.

Weil sich im Jahr 2012 außer einem Krähenbrutpaar keine anderen Schadvögel am Maisacker zu schaffen machten, wurden auch keine Schäden durch diese Tiere beobachtet. Die Schwierigkeit in diesem Versuch lag bei einer optimalen Unkrautbekämpfung, welche in den Varianten Normalsaat gut funktionierte, in den Häufelvarianten Probleme bereitete. Deshalb konnte die Pflanzenzahl in den einzelnen Varianten gar nicht erhoben werden, weil die Werte nicht die durch die pflanzenbaulichen Maßnahmen erzielten Wirkungen zeigen, sondern völlig andere.

*Versuch 2013:*

Der Versuch im Jahr 2013 wurde zu einer anderen Fragestellung angelegt, und zwar ging es dabei in erster Linie um die Unkrautbekämpfung. Allerdings war auch hier wieder eine Häufelvariante dabei, die sich bisher auch gegen Vogelfraß gut bewährt hat, und zwar auch in Jahren, in denen Vogelfraß wirklich ein großes Problem war. Da im Jahr 2013 Vogelfraß nicht auftrat, wurden auch keine Auszählungen im Hinblick darauf durchgeführt, sondern nur bezüglich mechanischer Unkrautbekämpfung.

## Diskussion

Das Problem mit Vogelfraß im biologischen Landbau ist allgemein bekannt und viele Experten versuchen, praktikable Maßnahmen dagegen zu finden, die auch von Landwirten leicht und ohne allzu große Kosten angewendet werden können. Dabei spielt die jeweilige Vogelart eine große Rolle, die Schäden anrichtet. Handelt es sich beispielsweise um Fasane, kann man eine Ablenkfütterung am Feldrand platzieren; dieselbe Maßnahme hilft aber bei Krähen nicht. Daher gibt es Bestrebungen, das Saatgut mit irgendwelchen Substanzen zu versetzen, welche eine ähnliche Wirkung wie die Vergällungsmittel haben, aber für den Bioanbau erlaubt sind. Verschiedene internationale Experten wie MÜCKE (2001) oder GEMMEKE (1999) haben Versuche mit Beizmitteln beschrieben, wobei Galle besonders empfohlen wird. Auf der anderen Seite ist Galle wiederum für Aasvögel wie Krähen besonders attraktiv, wenn es vielleicht bei Tauben Wirkung zeigt (DANNER, 2008). Eine Untersuchung von gefärbtem Saatgut in einem Futterwahlversuch brachte als Ergebnis, dass gefärbte Körner nicht oder nur in geringen Mengen gefressen wurden, wobei allerdings kein Unterschied zwischen den Farben vorlag (GEMMEKE, 1999). Aus den Erfahrungen von HEIN (2011) geht hervor, dass bei einem massiven Auftreten von Schadvögeln, wie einem Krähenschwarm, keine Art der Saatgutbeizung geholfen hat. Krähen sind ohnehin das große Vogelproblem europaweit, BOLLMANN (1998) meint, am besten dagegen sei eine Abwechslung der Maßnahmen, wie Verwendung von Gasballonen, das Spannen von bunten Plastikbändern über die Felder, aber in erster Linie empfiehlt er die Einhaltung geeigneter pflanzenbaulicher Maßnahmen wie eine tiefere Ablage des Saatgutes, eine zeitliche Spanne zwischen Feldbearbeitung inklusive Düngung mit Stallmist oder Gülle und Ansaat, keine Verwendung von staunassen Feldern, Förderung des Strukturreichtums der Landschaft mit Hecken und Feldgehölzen in der Nähe der gefährdeten Maisäcker als Unterschlupf für natürliche Feinde der Schadvögel. Bei Krähen besteht überhaupt das große Problem, dass diese Vögel äußerst intelligent sind und eine Maßnahme relativ schnell als Bluff durchschauen, wenn sie tagelang nicht geändert wird. Die Möglichkeit der Vergrämung der Saatkrähen durch Beizvögel ist flächenmäßig relativ begrenzt, bzw. ist der Landwirt auf Falkner angewiesen (siehe GATTERMAYR, 2009). Bei allen Autoren ist derselbe Hinweis über die Abwechslung bei den zu ergreifenden Maßnahmen gegen Vogelfraß zu finden, weil speziell Krähen sehr intelligente Vögel sind, die eine vorgetäuschte Gefahr in Form eines Flugdrachens oder Gasballons nur für kurze Zeit als bedrohlich empfinden. Laut BOLLMANN (1998) sind gerade die Gasballons, sofern sie als Folien-Ballons eingesetzt werden, teuer und temperaturempfindlich. Bei hohen Temperaturen platzen sie, bei Kälte sinken sie zu Boden, während Latex-Ballons zwar billiger und elastischer sind, dafür aber schnell an Gas verlieren und spätestens alle drei Tage wieder aufgeblasen werden müssen. Auch HEYNEN (2004) hat sich mit dieser Problematik beschäftigt und kommt zu dem

Schluss, dass eine kurzfristige Abwehr von Krähen für drei bis vier Tagen mittels Gasballons möglich ist, für eine langfristige Abwehr aber unbedingt mehrere Maßnahmen miteinander kombiniert werden müssen. Auch FÄHNDRICH und VOGLER (2010) haben dieselben Beobachtungen gemacht und empfehlen auch eine Kombination von verschiedenen Maßnahmen, vor allem aber eine rechtzeitige Platzierung der Abschreckungsobjekte vor dem Einfall der ersten Krähenschwärme. HEBEISEN (2007) hat ähnliche Erfahrungen gemacht und schlägt noch zusätzlich sogenannte Krähenruffungen vor, was bedeutet, von einer toten Krähe die großen Federn der Schwingen und des Schwanzes kreisförmig in den Boden zu stecken und die kleinen Brustfedern daneben auszustreuen, was einen Angriff eines Greifvogels vortäuscht. Die beste natürliche Abwehr gegen Vogelfraß durch Krähen ist ein Brutpaar, welches ein Revier zwischen 15 und 50 ha beherrschen kann und in diesem Gebiet keine Krähenschwärme von Jungvögeln duldet (DIERAUER und KUPFERSCHMID, 2011). Allerdings ist es nicht einfach, ein Krähen-Brutpaar anzulocken, bzw. dieses in einem Revier zu halten; das gelingt nur, wenn alle Bedingungen optimal sind.

Da die durchgeführten Versuche in dieser wissenschaftlichen Tätigkeit rein auf Mais beschränkt waren, und hier wiederum ganz auf Krähen bezogen, konnten andere Vogelarten gar nicht weiter berücksichtigt werden. Trotzdem sind Krähen europaweit das große Problem im biologischen Maisanbau und viele Fragen dazu sind noch nicht bearbeitet.

## Schlussfolgerungen

Was aus diesen Versuchen an Schlussfolgerungen zu ziehen ist: Biologisch Mais anzubauen ist und bleibt eine Herausforderung für Landwirte. Probleme mit Vogelfraß durch verschiedene Vogelarten sind durchaus an der Tagesordnung, zunächst in der Keimungsphase, später kann es zur Reife ebenfalls Probleme geben. In manchen Gebieten richten Krähen die größten Schäden am Mais an, in anderen Gebieten sind es oft ganz andere Vogelarten. Allerdings handelt es sich bei den Krähen um äußerst intelligente Vögel, denen nur schwer beizukommen ist.

In dieser wissenschaftlichen Tätigkeit wurde ein Beizversuch durchgeführt, bei dem das Maissaatgut mit im Biolandbau erlaubten Mitteln versetzt wurde. Diese Maßnahme zeigte insofern keine Wirkung, als ein Krähen-Brutpaar auftauchte und somit alle Krähen-Jungtiere, die eigentlichen Schadvögel, von diesem Maisacker fernhielt. Es war zwar zu erkennen, dass einige Pflanzenkeimlinge von Vögeln ausgepickt waren, aber eher zufällig und nicht eine bestimmte Variante betreffend. Außerdem waren die Schäden, die durch die Vögel entstanden, wesentlich geringer als jene, die später durch die Maishacke verursacht wurden.

Eine pflanzenbauliche Maßnahme zeigte schon in früheren Versuchen Wirkung, und das war eine Häufelvariante. Eine plausible Erklärung dafür ist in der gesamten Literatur nicht zu finden, eventuell sind durch die etwas länger dauernde Keimung in der Häufelvariante die Keimlinge beim Durchstoßen an die Oberfläche für die Vögel nicht mehr so schmackhaft, dass sie eher verschmäht werden.

Trotzdem bleibt als Resultat aus dieser wissenschaftlichen Tätigkeit, dass die beste Versicherung bei einem Problem mit Krähen ein Brutpaar ist. Dieses hält die Krähen-Jungtiere fern, welche meist für die Schäden an den landwirtschaftlichen Kulturen verantwortlich sind.

Außerdem gilt es, in erster Linie geeignete pflanzenbauliche Maßnahmen zu ergreifen, die prophylaktisch gegen Vogelfraß eingesetzt werden können wie eine tiefere Ablage der Saatkörner, Anbau erst bei mindestens 10 °C Bodentemperatur, zeitlicher Abstand zwischen Bodenbearbeitung und Aussaat, und alles vermeiden, was Schadvögel anlockt, wie zufällig ausgestreute Körner oder Äcker in der Nähe von Misthaufen oder Deponien. Bei Berücksichtigung aller oben angeführten Maßnahmen dürfte selbst der Maisbau in biologischer Wirtschaftsweise kein allzu großes Problem im Hinblick auf Vogelfraß darstellen.

## Literatur

ANONYM (2010): Merkblatt: Vermeidung von Krähenschäden. Hrsg: Department Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau, Sektion Jagd und Fischerei, 3 pp.

BOLLMANN, K. (1998): Rabenvögel in landwirtschaftlichen Kulturen. Merkblätter für die Vogelschutzpraxis. Schweizer Vogelschutz und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

- BOSCH, S. und OPPERMANN, R. (2002): Die Saatkrähe – Hinweise für die landwirtschaftliche Praxis. Merkblatt 2, Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg, Fachdienst Naturschutz.
- DANNER, M. (2008): Mündliche Mitteilung, Juli 2008.
- DIERAUER, H. und KUPFERSCHMID, C. (2011): Lästige Körnlipicker. Bioaktuell 3/11, 10-11.
- DIERAUER, H. und KUPFERSCHMID, C. (2011): Krähen abwehren im Biofeld. Merkblatt FIBL, 2011, Hrsg: FIBL Schweiz, 4 pp. Unter: <http://orgprints.org/20229/1/mb-1550-Kraehenabwehr.pdf>. Abruf vom 19.02.2014.
- FÄHNDRICH, S und VOGLER, U. (2010): Merkblatt: Krähenschäden in Gemüsekulturen reduzieren. Hrsg: Forschungsanstalt Agroscope Changins-Wädenswil, Juni 2010, 3 pp.
- FANKHAUSER, T. (1998): Saatkrähen. Merkblätter für die Vogelschutzpraxis. Schweizer Vogelschutz – Birdlife Schweiz und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.
- GATTERMAYR, M. (2009): Evaluierung der Vergrämung von Saatkrähen (*Corvus frugilegus*) mit Hilfe von Beizvögeln. Masterarbeit an der Universität für Bodenkultur, Institut für Wildbiologie und Jagdwirtschaft, 45 pp.
- GEMMEKE, H. (1999): Untersuchung über die abschreckende Wirkung von gefärbtem Saatgut auf Vögel. Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes, 51, 114-118.
- GREMMELE, A., HENDERSON, F.R. and LEE, C.D. (1988): Understanding Crow Damage Control. Kansas State University, Manhattan, USA. Unter: <http://www.ksre.ksu.edu/library/wldlf2/c700.pdf>.
- HAIDER, M. und SCHAFFERHOFER, S. (2012): Schutzmaßnahmen bei Vogelfraß im biologischen Landbau. Diplom-Maturaarbeit aus dem LFZ Raumberg-Gumpenstein, Mai 2012, 86 pp.
- HEBEISEN, H. (2007): Krähenschäden reduzieren. LBBZ Hohenrain, lawa, Abteilung Landwirtschaft, Sachbereich Pflanzenschutz. Unter: <http://www.lawa.lu.ch/kraehenschaeden.pdf>. Abruf vom 19.02.2014.
- HEIN, W. (2011): Abschlussbericht der WT „Möglichkeiten der Bekämpfung von Vogelfraß in unterschiedlichen Ackerkulturen im Biolandbau“. LFZ Raumberg-Gumpenstein, 15 pp.
- HELB, H.-W. (2001): Rabenkrähe, Saatkrähe und Elster – was tun und fressen sie wirklich? Wissenschaftliche Untersuchung contra jagdpolitische Unterstellung. In: Die Rabenvögel im Visier. Hrsg: Ökologischer Jagdverein, Rothenburg, 63-96.
- HEYNEN, D. (2004): Können Aaskrähen (*Corvus corone*) mit Gasballonen vertrieben werden? Aus der Schweizerischen Vogelwarte Sempach. Der Ornithologische Beobachter 101, 319-326.
- KRANZLER, A. (2009): Wenn Krähen zur Plage werden. Bio-Austria Zeitschrift für Landwirtschaft und Ökologie 1, 33-37.
- MÜCKE, M. (2001): Schutz vor Vogelfraß im ökologischen Ackerbau – Vogelscheuche im Tiefflug. Referat Ökologischer Landbau, Landwirtschaftskammer Hannover. Unter: <http://orgprints.org/00001867/>. Abruf vom 18.01.2011.
- NAEF-DAENZER, L. (1984): Versuch zum Verjagen von Rabenkrähen (*Corvus corone corone*) von sprießenden Maisfeldern. Zeitschrift für Jagdwissenschaften 30, 184-192.
- RÖSNER, S. und ISSELBÄCHER, T. (2003): Gutachten zur Abwehr von Vögeln in der Landwirtschaft in Rheinland-Pfalz, Teil A. Im Auftrag des Landesamtes für Umweltschutz und Gewerbeaufsicht, Rheinland-Pfalz, Oppenheim, Marburg/Lahn, 117 pp. Unter: [http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/mufv/img/inhalte/laerm/Vogelabwehr\\_Gutachten\\_teilA.pdf](http://www.mufv.rlp.de/fileadmin/mufv/img/inhalte/laerm/Vogelabwehr_Gutachten_teilA.pdf). Abruf vom 26.01.2011.
- SCHÖBER-BUTIN, B., GARBE, V. und BARTELS, G. (1999): Farbatlas Krankheiten und Schädlinge an landwirtschaftlichen Kulturpflanzen, Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.
- TRACEY, J., BOMFORD, M., HART, Q., SAUNDERS, G. and SINCLAIR, R. (2007): Managing Bird Damage to Fruit and other Horticultural Crops. Bureau of Rural Sciences, Canberra, Australian Government, Department of Agriculture, Fisheries and Forestry, 287 pp.
- VERDORFER, R. und KRANZLER, A. (2007): Schwerpunktthema Vogelfraß bei Mais, Sonnenblumen

und Körnerleguminosen. Beraterbroschüre zum Bionet-Projekt 1/2007, 14 pp.

WASCHL, H. und HEIN, W. (2011): Möglichkeiten der Reduzierung von Vogelfraß im biologischen Landbau. Tagungsbericht 2011 der 66. ALVA-Jahrestagung, Graz, 279-281.

WOLFSBECK, H. (1989): Die Saatkrähe in der Naturlandschaft. Arbeitsblätter Naturschutz (4), Karlsruhe, 2. Auflage, 16 pp.