

Mit Bio blüht die Vielfalt – Wildtierfreundlicher Biolandbau



Lukas Pfiffner und Véronique Chevillat

Legende zu Bildern auf der Titelseite:

(1) Schachbrettfalter: Leitart für extensives Grünland, (2) 1-jährige Buntbrache und (3) Braunkehlchen: Leitart spät geschnittene Wiesen.

Inhalt

1. Zusammenfassung	4
2. Einleitung	5
3. Grundlagen und Feldversuch	5
3.1 Biodiversität und Biolandbau - Faktenblatt	5
3.2 Problem Adlerfarn in artenreichen Wiesen	10
3.3 Punktemethode: Biodiversität auf dem Betrieb	12
4. Netz von wildtierfreundlichen Modellbetrieben	13
4.1 Kanton Jura	13
4.2 Kanton Luzern (Entlebuch)	15
4.3 Kanton Bern (Münsingen)	17
4.4 Kanton Graubünden (Unterengadin)	20
4.5 Fazit und weiteres Vorgehen	21
5. Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation	22
5.1 Heckenpflanzaktionen	22
5.2 Kurse	23
5.3 Führung auf Modellbetrieb	24
5.4 Fachpublikationen	24
6. Dank	24
7. Literatur	24

1. Zusammenfassung

Diverse Grundlagen für eine Natur- und Landschaftsschutz optimierte, landwirtschaftliche Produktion wurden erstellt oder weiterentwickelt: ein Punktesystem Biodiversität, ein Leitartensystem, ein Faktenblatt und ein Feldversuch. Das Netz der Modellbetriebe im Tal- und Berggebiet der Schweiz wurde konsolidiert sowie die Aktivitäten mit den Partnerinstituten FiBL Österreich in Wien und dem Bioinstitut im tschechischen Olomouc wurden 2009 vorerst zu einem Abschluss gebracht (siehe separate Berichte).

Ein Faktenblatt wurde zum Thema ‚Biolandbau und Biodiversität‘ auf Basis umfangreicher Recherchen erstellt (Pfiffner & Balmer 2009). Dies um die Leistungen des Biolandbaues im Bereich Biodiversität für eine breitere, interessierte Öffentlichkeit bekannt zu machen.

Im Forschungsteil wurde ein Feldversuch auf zwei Bergbetrieben angelegt. Das Ziel ist die Regulierung von Adlerfarn auf wertvollen Ökoflächen. Der Adlerfarn breitet sich dort stark aus und reduziert die Vielfalt der Pflanzen drastisch und hemmt sogar die Bodenfruchtbarkeit. Ausserdem ist der Adlerfarn für Tiere und Menschen sehr giftig. Mit einem angepassten Schnittregime soll eine Strategie zur Reduktion des Aderfarns in einem mehrjährigen Versuch getestet werden.

In der Umsetzungsebene standen die bisher betreuten Betriebe im Fokus. In den vier Regionen wurden 13 Modellbetriebe in der Umsetzung der ökologischen Aufwertung weiter begleitet. Diese Betriebe verfolgen in der Produktion und im ökologischen Ausgleich agrarökologisch und naturschutzfachlich regional angepasste Ziele und haben dank innovativer Ansätze eine überregionale Ausstrahlung. Für die Auswahl und Feinsteuerung der Massnahmen wurden Ziel- und Leitarten eingesetzt (Graf et al. 2009). In der Region Entlebuch waren es fünf und in der Raum Münsingen und im Jura jeweils zwei Betriebe. Im Unterengadin wurden die vier Bio-Betriebe den regionalen Akteuren übergeben. In drei Regionen wurden zudem das neu eingeführte Punktesystem (Vogelwarte/FiBL: Jenny et al. 2009) zur gesamtbetrieblichen Abschätzung der Naturschutzleistungen eingesetzt. Die Anzahl Punkte schwankten von 11.8 bis 30 Punkte. Insgesamt wurde mit einem Durchschnitt von 19 Punkten ein recht hoher Wert erreicht (vgl. Tabelle 1). Es hat sich gezeigt, dass die einige Betriebe auch in der Bergzone beträchtliche Punkte erzielen – nicht zuletzt dank der Beratung.

Mit mehreren Veranstaltungen und Veröffentlichungen wurden die Leistungen der Modellbetriebe einem breiteren Publikum näher gebracht. Insgesamt wurden drei Flurbegehungen organisiert, zwei davon spezifisch für Bauern und eine für ein breiteres Publikum. Es konnten wieder zwei Heckenpflanzaktionen mit Schülern und Lehrlingen organisiert werden. Diese Veranstaltungen stiessen auf grosses Interesse der Teilnehmer und werden nächstes Jahr wieder durchgeführt.

Tab. 1: Anzahl Punkte im Punktesystem der Modellbetriebe in den drei Regionen (Stand 2009):

<u>Jura - Grünlandbetriebe</u>	Anzahl Punkte
Betrieb 1	12.5
Betrieb 2	24.1
<u>Entlebuch Grünlandbetriebe, Luzern</u>	
Betrieb 1	20.6
Betrieb 2	30
Betrieb 3	12
Betrieb 4	15
Betrieb 5	22
<u>Münsingen - Gemischte Ackerbaubetriebe, Bern</u>	
Betrieb 1	11.8
Betrieb 2	22.1
Mittelwert	18.9

2. Einleitung

Im Berichtsjahr 2009 wurden folgende Ziele weiter verfolgt:

- Erstellen von Grundlagen zur Weiterentwicklung einer Natur- und Landschaftsschutz optimierten, landwirtschaftlichen Produktion (Beratungstools, Leistungen & Defizite Biolandbau).
- Pflege des Netzes von ausgewählten Modellbetrieben im Tal- und Berggebiet der Schweiz und der Aktivitäten mit den Partnerinstituten in Österreich, FiBL Österreich in Wien und Tschechien, Bioinstitut in Olomouc (separate Berichte).
- Öffentlichkeitsarbeit: Erstellen von Hilfsmitteln und Kommunikation der Naturschutzleistungen auf Biobetrieben (Faktenblatt).

3. Grundlagen und Feldversuch

3.1 Biodiversität und Biolandbau - Faktenblatt

Ein attraktives, auf vier Seiten kurz gefasstes Faktenblatt wurde erstellt, um die Leistungen des Biolandbaues im Bereich Biodiversität für eine breitere, interessierte Öffentlichkeit bekannt zu machen. Vielen Personen ist zu wenig bewusst, welche Leistungen und warum der Biolandbau beträchtliche Leistungen vollbringt

Faktenblatt

Der biologische Landbau erbringt im Vergleich zur konventionellen Landwirtschaft deutliche Mehrleistungen zugunsten der Biodiversität: Biobetriebe haben je nach Höhenlage zwischen 46 und 72 Prozent mehr naturnahe Flächen und beherbergen 30 Prozent mehr Arten sowie 50 Prozent mehr Individuen als nicht-biologisch bewirtschaftete Betriebe. Die geringere Anbauintensität und der höhere Anteil an naturnahen Flächen führen dazu, dass viele seltene und gefährdete Pflanzen- und Tierarten auf Biobetrieben noch vorkommen. Und die Landwirte können von einem intakten und somit nachhaltig funktionierenden Ökosystem profitieren.

Landwirtschaft schafft Biodiversität

Die Biodiversität umfasst die Vielfalt des Lebens auf allen Ebenen: die Artenvielfalt, die genetische Vielfalt sowie die Vielfalt der Lebensräume und Ökosysteme. Eine reiche biologische Vielfalt ist eine wichtige Grundlage für die Erhaltung von natürlichen Prozessen, die dem Menschen dienen, wie zum Beispiel der natürlichen Schädlingsregulierung, der Bestäubung von Obstblüten durch Insekten und den Auf- und Abbauprozessen im Boden.

Von der Agrarpolitik werden zunehmend ökologisch orientierte Anbaumethoden gefördert, die die Biodiversität erhalten und natürliche Ressourcen schonen. Durch die Landwirtschaft ist im Laufe der Jahrtausende aus einer ursprünglich undifferenzierten, durch Wald geprägten Naturlandschaft eine vielfältigere Kulturlandschaft entstanden. Eine landwirtschaftliche und dem Standort angepasste Nutzung mit extensiven Anbauformen ist auch heute eine wesentliche Voraussetzung für eine vielfältige, artenreiche Kulturlandschaft.

Intensive Landwirtschaft: Hauptursache des Artenrückgangs

Die Jahrzehnte anhaltende Intensivierung der Landnutzung hat die Bedeutung der Landwirtschaft für die Biodiversität grundlegend geändert. Die intensive Landwirtschaft, das Einschleppen fremder Arten, Überbauung und Zerschneiden von Lebensräumen, aber auch die Verbrachung von Nutzflächen im Berggebiet verursachen eine massive Abnahme der Biodiversität. Im Weiteren trägt der Klimawandel zunehmend zu Veränderungen der heimischen Flora und Fauna bei.

Die Roten Listen bedrohter Tier- und Pflanzenarten machen die intensive Landwirtschaft als einen Hauptverursacher für den Artenverlust in der Kulturlandschaft aus. Pestizideinsatz, synthetische Stickstoffdünger, Flurbereinigungen, Drainagen und der Einsatz von schweren Maschinen haben wesentlich zum drastischen Rückgang der biologischen Vielfalt beigetragen.

Höhere Artenvielfalt auf Biobetrieben

Zahlreiche Vergleichsstudien über den Einfluss konventioneller und biologischer Anbausysteme belegen, dass sich der Biolandbau positiv auf Flora und Fauna im einzelnen Feld und auf Betriebsebene auswirkt. Eine umfassende Analyse von 66 wissenschaftlichen Studien zeigt, dass in biologisch bewirtschafteten Flächen im Durchschnitt 30 Prozent mehr Arten und 50 Prozent mehr Individuen vorkommen.

Insbesondere Vögel, räuberische Insekten, Spinnen, Bodenorganismen und die Ackerflora profitieren überdurchschnittlich von biologischer Bewirtschaftung (siehe Abb.1). Schädlinge und sogenannte indifferente Organismen hingegen kommen in den unterschiedlichen Anbausystemen in ähnlicher Anzahl vor. Die Unterschiede in der Artenvielfalt sind vor allem in Acker- und Spezialkulturen in Tallagen sehr deutlich - im Grünland sind die Unterschiede weniger ausgeprägt. Vergleichende Untersuchungen in Berggebieten sind bisher kaum vorhanden.

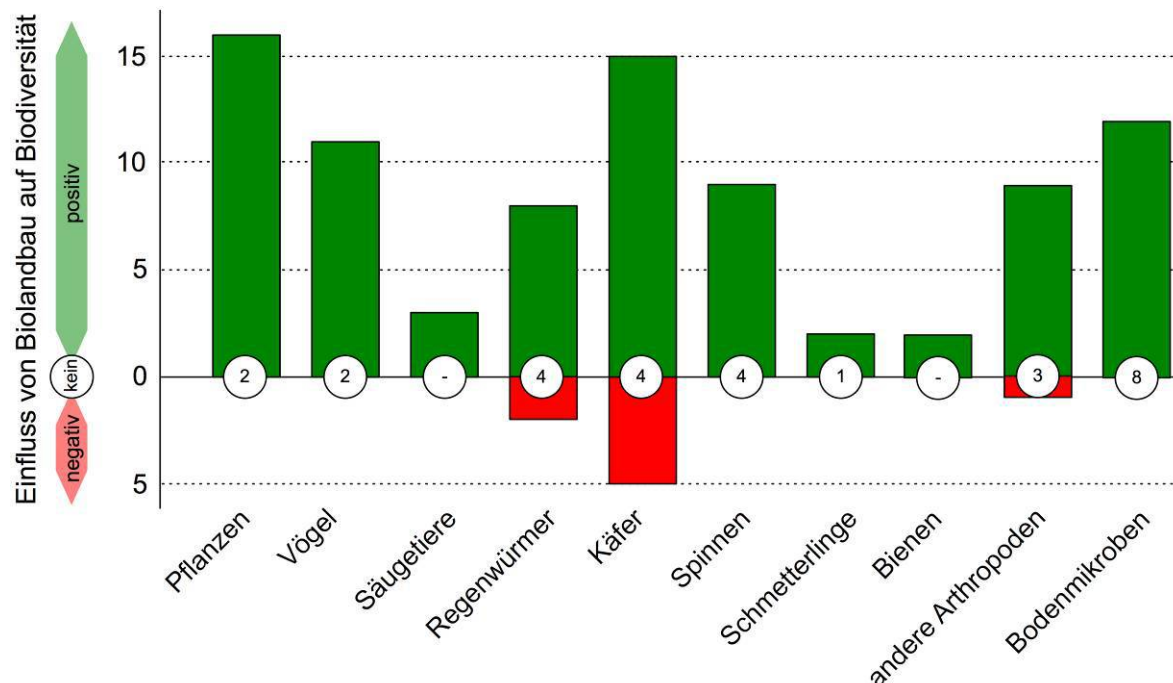


Abb. 1: Anzahl der Studien, die für verschiedene Tier- und Pflanzengruppen positive (grüne Balken) oder negative (rot) Auswirkungen von biologischer Bewirtschaftung auf die Biodiversität im Vergleich zu nicht-biologischer Bewirtschaftung belegen. Die Zahlen in den weißen Kreisen geben an, wieviele Studien keine Unterschiede aufzeigen. Zusammenfassung von 95 wissenschaftlichen Publikationen.



Naturnahe Flächen dienen vielen Arten als Lebensraum. Insbesondere gefährdete Arten profitieren vom Bioanbau (Dukatenfalter).

Seltene und gefährdete Arten auf Bioflächen

Für die Erhaltung seltener oder gefährdeter Arten sind meist spezielle Artenschutzprogramme notwendig. Die üblichen Programme des ökologischen Ausgleichs im Kulturland reichen dazu nicht aus. Der biologische Landbau kann hierzu in Kombination mit wertvollen naturnahen Flächen einen entscheidenden Beitrag leisten. Die Feldlerche, eine typische Art der offenen Kulturlandschaft, die durch die Intensivierung der Landwirtschaft stark zurückgedrängt wurde, sowie die selten gewordenen Kiebitze, Rebhühner und Braunkehlchen erreichen bei biologischer Bewirtschaftung höhere Siedlungsdichten. Auch seltenen Pflanzenarten im Acker und anspruchsvolle Laufkäferarten wurden auf Biobetrieben in höherer Vielfalt nachgewiesen.



Bodenbrüter können nur auf wenig intensiven Flächen überleben (Feldlerche).

Hochstammobstbäume: zahlreich auf Schweizer Biobetrieben.

Lebensraumvielfalt: Mehr naturnahe Flächen auf Biobetrieben

Neben der Anbauintensität ist der Anteil von naturnahen Flächen auf dem Landwirtschaftsbetrieb ein zentraler Faktor für die Erhaltung der Biodiversität. Hecken, arten- und strukturreiche Wiesen und Weiden, Wildblumenstreifen, Brachen und Kleinstrukturen sind als Lebensraum und als temporärer Rückzugsort für viele Tierarten überlebenswichtig.

Vergleiche von Biobetrieben mit konventionellen Betrieben in der Schweiz und in England zeigen, dass der Anteil an naturnahen Flächen auf Biobetrieben höher ist als auf konventionellen Betrieben. Eine Analyse sämtlicher Schweizer Landwirtschaftsbetriebe ergab, dass die Biobetriebe im Durchschnitt 22 Prozent und die Nicht-Biobetriebe 13 Prozent ihrer Nutzfläche als naturnahe Fläche ausweisen. Biobetriebe setzen damit zwei Drittel mehr Massnahmen um (Abb. 2). Die grössten Unterschiede wurden bei extensiv und wenig intensiv genutzten Wiesen sowie Hecken und Hochstammobstbäumen in der Tal- und Hügelizeone festgestellt.

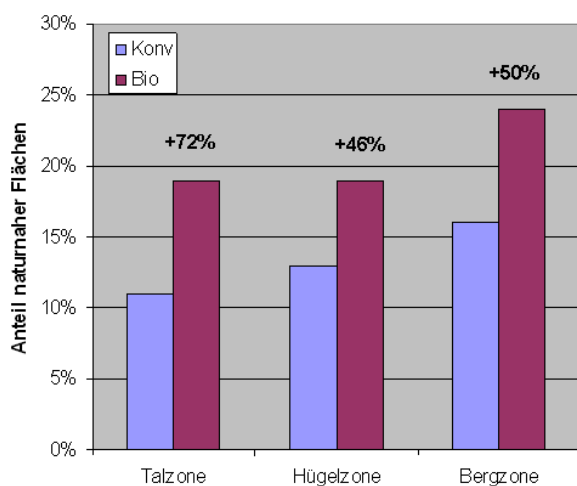


Abbildung 2: Höherer Anteil naturnaher Flächen (Ökoausgleichsflächen) an der landwirtschaftlichen Nutzfläche auf Biobetrieben in verschiedenen Zonen der Schweiz im Vergleich zu nicht-biologisch bewirtschafteten Betrieben.

Artenvielfalt nützt den Bauern

Die Artenvielfalt ist eine wichtige Grundlage für das Funktionieren vieler Prozesse im Naturhaushalt. Artenreiche Lebensräume können sich besser an Umweltveränderungen anpassen. Zum Beispiel erodieren artenreiche Bergwiesen weniger und sind in Trockenphasen ertragsstabiler. Die auf Biobetrieben festgestellte höhere Artenvielfalt und die grösseren Populationsdichten bestimmter Arten beeinflussen wichtige ökologische Prozesse. Nachweislich verbessert der biologische Landbau Funktionen wie:

- Bestäubung
- Erosionsverminderung von Ackerböden
- Dungabbau in Weiden
- Natürliche Schädlingsreduktion im Boden und in Kulturen

Blütenbesuchende Insekten wie Honigbienen, Wildbienen und Hummeln werden durch die höhere Deckung und Vielfalt der Begleitflora in Biogetreidefeldern gefördert. Artenvielfalt und Individuenzahl von Bienen sind dreifach bzw. siebenfach höher als in konventionellen Flächen. Mit zunehmendem Anteil Bioflächen in der Ackerlandschaft steigen auch die Populationen der Wildbienen, Honigbienen und Hummeln in den umliegenden Acker- und naturnahen Flächen stark an. Der biologische Ackerbau verbessert dadurch die Bestäubung von Blütenpflanzen in der Umgebung.

Die höhere Vielfalt von Flora und Fauna fördert auch Nützlinge, die Schädlinge natürlich reduzieren. Auf Bioweiden wurde eine reichere Fauna im Dung festgestellt. Im Gegensatz zu konventionellen Weiden wird diese Fauna auf Bioweiden nicht durch Tierarzneimittel geschädigt. Die Dungfauna trägt wesentlich zum Abbau und Recycling des Dungs bei. Dies wirkt sich positiv auf die Futterqualität aus. Eine vielfältige Fauna und Flora in Bioböden bewirken zudem ein belebtes, aktives Bodenleben. Untersuchungen aus Norwegen zeigen, dass Bodenschädlinge in Bioböden durch eine reichhaltigere Pilzfauna stärker reduziert werden als in konventionell bewirtschafteten Böden.



Biodiversität fördert die Selbstregulierung, z.B. die natürliche Schädlingsreduktion. Vielfältige Landschaften haben einen hohen Erholungswert.

Gründe für die höhere Biodiversität auf Biobetrieben

Im biologischen Landbau werden verschiedene Massnahmen im Anbau und in der Landschaftsgestaltung umgesetzt, die sich nachweislich positiv auf die biologische Vielfalt auswirken. Insbesondere fördern folgende für den Biobetrieb typischen Massnahmen die Biodiversität:

- Verzicht auf Herbizide
- Verzicht auf chemisch-synthetische Pestizide
- Geringere und rein organische Düngung
- Geringerer Viehbesatz pro Fläche
- Vielfältige Fruchtfolgen mit hohem Klee grasanteil
- Schonende Bodenpflege (Humuswirtschaft)

- Höherer Anteil an naturnahen Flächen
- Höherer Anteil wertvoller Nutz- und Ökoflächen
- Vielfältige Betriebsstruktur

Diese Faktoren fördern nicht nur die Biodiversität, sondern stärken auch die natürlichen Kreisläufe und steigern so die Nachhaltigkeit von Biobetrieben.

3.2 Problem Adlerfarn in artenreichen Wiesen

Adlerfarn ist eine Problempflanze, die an feuchten, nährstoffarmen Flächen in Berggebiet vorkommt und dort die Pflanzenvielfalt von Wiesen und anderen Flächen drastisch verringern kann. Auf zwei unserer Entlebucher-Betriebe haben wir dazu Flächen analysiert und erste Massnahmen zur Verbesserung vorgeschlagen (siehe Bilder: Betrieb A und B). Diese Massnahmen sollten in den nächsten drei Jahren konsequent umgesetzt werden und dabei wird getestet werden, ob der Adlerfarn deutlich reduziert werden kann.

Biologie in Kürze

Adlerfarn ist eine mehrjährige, ausdauernde Gift-Pflanze, die bis zu 2m hoch werden kann. An Orten, wo regelmässig gedüngt, geschnitten oder geweidet wird, kommt er nicht vor. Er ist weder tritt- noch schnittverträglich und wird vom Vieh kaum gefressen. Adlerfarn kommt in lichten Wäldern, Torfmooren, mageren Wiesen und Weiden vor und wird durch saure, nährstoffarme, grund- und wechselfeuchte Böden gefördert. Er vermehrt sich rasch vegetativ bis ca. 2m pro Jahr und bildet ein weit verzweigtes Rhizom, das kann über 100 Jahre alt werden. Sporenflug erfolgt von Juli bis September mit dem Wind - häufig vom Wald herkommend.

Der Adlerfarn ist stark giftig – frisch wie auch getrocknet- und eignet sich daher auch nicht als Einstreue! Blausäureglykoside, Saponin Pteridin sind sehr problematische Inhaltsstoffe, die krebserregend sind und innere und äussere Blutungen und Lähmungen auslösen können. Das Gift geht sogar in die Milch.

Feldversuch zur Sanierung

Auf beiden Betrieben ist eine mechanische Bekämpfung nötig. Das heisst, der Adler muss durch eine möglichst frühzeitige Schnittnutzung - bevor der Blattwedel sich ausrollt und beginnt zu assimilieren - reduziert werden. Die Schadenschwelle liegt bei 5% Mengenanteil (3 Triebe pro m²). Insgesamt 2-3 Mal pro Jahr schneiden und Abführen des Schnittgutes. Unbedingt sollte verhindert werden, dass Reservestoffe eingelagert werden können.



Betrieb A: Lückiger Wiesenbestand mit hohem Adlerfarnbesatz und Moosbesatz, aber noch mit Vorkommen von einzelnen Orchideen.



Betrieb B: Dichter Wiesenbestand mit hohem Adlerfarnbesatz, aber noch mit Vorkommen von Orchideen, Enzianen, Rapunzeln und Kreuzblumen.

Grundsätzlich sind folgende *Begleitmassnahmen* zur Verbesserung des Bestandes möglich:

- Beweidung im Herbst, Beweidung schädigt Wurzelaufläufer
- leichte Gabe an verrotteten Mist/Kompost
- Kalkung im Herbst (mit kohlen-sauren Kalk 5dt/ha oder Thomasmehl)
- Nachsaat/Übersaat einer Futterbaumischung
- Förderung von Gräser und Kräuter

Auf beiden Modelbetrieben eignen sich diese Begleitmassnahmen nicht, weil es sehr steile Wiesenflächen sind, die noch eine hohe botanische Vielfalt aufweisen und als ungedüngte Flächen unter NHG-Vertrag stehen. Deshalb setzten wir auf eine erfolgversprechende Strategie mit mehrmaligen Schnitten.

3.3 Punktemethode: Biodiversität auf dem Betrieb

Das Punktesystem, das in Zusammenarbeit mit der Vogelwarte entwickelt wurde, ist auf den Betrieben als Beratungstool eingesetzt worden. Dazu wurde ein Leitfaden für die Anwender in der Umsetzung erstellt (Jenny et al. 2009). Im Projekt ‚Mit Vielfalt punkten‘ wird diese Methode auf den Bio-, IP- und ÖLN-Betrieben gemeinsam mit der Vogelwarte getestet und betreffend Korrelation mit der Biodiversität validiert.

Das Punktesystem ist eine gesamtbetriebliche Bewertungsmethode, die zweiteilig mit Basis- und Ergänzungsmassnahmen im Acker- und Grünland aufgebaut ist. Es erlaubt dem Betriebsleiter, seinen Betrieb aus naturschutzfachlicher Sicht zu beurteilen und zeigt ihm Handlungsmöglichkeiten auf. Er kann aus einem breiten Angebot an Massnahmen frei wählen, muss aber eine klar definierte Mindestleistung (aktuell 12 Punkte, mittelfristig in der Regel nach einer Beratung 17 Punkte) erbringen. Mittelfristig ist denkbar, dass dieses Punktesystem als Indikator für die ökologischen Leistungen aller Landwirte angewendet wird.

4. Netz von wildtierfreundlichen Modellbetrieben

Die Begleitung der Modellbetriebe in der ökologischen Aufwertung wurde 2009 weitergeführt. Diese Betriebe verfolgen in der Produktion und im ökologischen Ausgleich agrarökologisch und naturschutzfachlich regional angepasste Ziele und sollen dank innovativer Ansätze eine regionale Ausstrahlung haben.

Ziele:

- Gesamtbetriebliche Optimierung des Naturschutzes auf Biobetrieben unter Berücksichtigung ökologischer und ökonomischer Gesichtspunkte (Einsatz der Punkte- und Leitartensystem).
- Umsetzung der wildtierfreundlichen Bewirtschaftung auf Modellbetrieben in verschiedenen Regionen der Schweiz.

In diesem Kapitel werden die Naturschutzleistungen aufgezeigt, die von den Modellbetrieben in den vier Regionen nach zwei Umsetzungsjahren erbracht wurden. Anhand einer Punktemethode wurden die ökologischen Leistungen der Betriebe bewertet. Diese Methode erlaubte, Stärken und Defizite aufzuzeigen. Für die zwei Betriebe im Kanton Jura konnten die Punktezahlen mit der beobachteten Tagfaltervielfalt verglichen werden. Für drei Regionen werden die Erfolge aber auch die Verbesserungspotentiale dargestellt sowie die wichtige Rolle der Beratung und der Öffentlichkeitsarbeit.

4.1 Kanton Jura

Das Teilprojekt „Schmetterlingsförderung in der Landwirtschaft“ wurde 2009 weitergeführt. In der Startphase wurde auf zwei Modellbetrieben im Jura, in Le Seignolet und Les Cerniéwillers, die Schmetterlingsfauna erfasst (Papilionoidea, Hesperioidea, Zygaenidae). Zur Komplettierung der Artenliste wurden 2008 zusätzliche Aufnahmen auf ausgewählten Flächen der beiden Betriebe durchgeführt. 2009 wurde keine Artenaufnahme durchgeführt. Stattdessen wurden die Daten für das Punktesystem beider Betriebe aufgenommen.

Obwohl beide Betriebe sehr strukturreich sind und einen hohen Vielfalt an Schmetterlingsarten aufweisen, 33 Arten (4 davon auf der Roten Liste) in Les Cerniéwillers und 30 Arten (5 davon auf der Roten Liste) in Le Seignolet, ergeben sich für beide Betriebe sehr unterschiedliche Punktezahlen. Ein sehr hohes Resultat erreicht Les Cerniéwillers mit 24.1 Punkte. Dieses Ergebnis ist vor allem auf die zahlreichen grossen Ökoflächen mit Qualität (ÖQV) und Strukturen zurückzuführen. Hingegen erreicht Le Seignolet nur 13.5 Punkte (Zielwert wäre 17 Punkte), was auf ungenügende Leistungen hinweisen könnte. Obwohl die meisten Flächen dieses Betriebes viel Struktur bieten, erfüllen nur zwei Flächen die Qualitätskriterien nach ÖQV. Die Lage des Betriebs am schattigen Nord exponierten Hang am Doubs erklärt die reduzierte floristische Qualität der Wiesen und Weiden. Im Vergleich zu Les Cerniéwillers gibt es auch weniger Hecken und

Obstbäume. Obwohl beide Betriebe viel Arbeit in Waldrandaufwertung investiert haben, scheint diese Massnahme im Verhältnis relativ wenig Punkte zu geben.



Attraktive Leitarten:

Schachbrettfalter (*Melanargia galathea*), Baumweissling (*Aporia crataegi*) auf Nektarsuche.

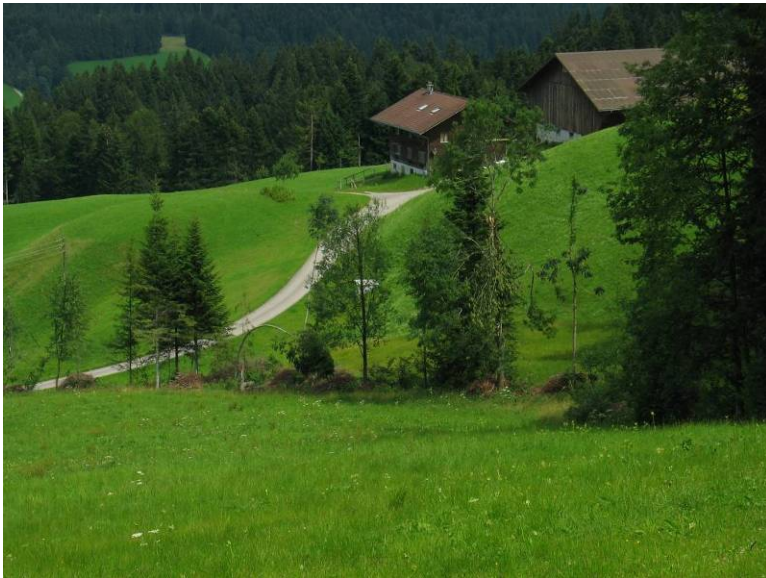
Neben dem Auswerten des Punktesystems wurden die Landwirte in der Umsetzung der Massnahmen beraten. 2009 war ein besonders trockenes Jahr. Sowohl die nassen Bereiche als auch kleine Bäche waren im Sommer bis in den Herbst ausgetrocknet, was einen Einfluss auf die Kleintierfauna hatte. Wie schon erwähnt sind Hecken- und Waldrandaufwertung auf beiden Betrieben die Hauptmassnahmen: Im letzten Winter wurden erneut ca. 550 Meter Waldränder gepflegt, und etwa gleich viel sind für den nächsten Winter geplant. Die Waldrand- und Heckenpflege ist mit viel Arbeit verbunden. In dieser Region spielen sie eine zentrale Rolle für die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt. Man kann deshalb davon ausgehen, dass solche Pflegeeinsätze jeden Winter nötig sein werden, um genügende wertvolle Grenzlebensräume zu erhalten.

Gestaffelte Mahd von extensiven Wiesen sowie das Stehenlassen von Rückzugsstreifen und Säume am Waldrand sind gut akzeptiert worden und werden konsequent gemacht. Ebenfalls die Anlage von Asthaufen am Waldrand oder entlang Hecken wird gut umgesetzt. Einzig das Einzäunen der vielen Gehölzen und Säumen in Weiden scheint für die Praxis nicht umsetzbar (viel zu aufwändig). Die Bedeutung solcher Hochstaudenfluren für die Erhaltung der Tagfalter haben die Betriebsleiter erkannt. Sie fühlen sich selber zuständig für die Erhaltung dieser Lebensräume und ergreifen nach Bedarf die nötigen Massnahmen (z.B. spätere und weniger lange Beweidung).

4.2 Kanton Luzern (Entlebuch)

In Juli 2009 wurden die fünf Modellbetriebe besucht, um die Umsetzung der Massnahmen zu kontrollieren und mit den Betriebsleitern zu besprechen. Die Ergebnisse der Umsetzungskontrollen sind in der Tabelle 2 zusammengefasst.

Die Waldrand- und Heckenpflege ist auch im Entlebuch ein sehr zentrales Thema. Die Modellbetriebe haben bis jetzt schon viele Pflegeeingriffe unternommen. Insgesamt wurden in den letzten zwei Winter schon 550 Meter Waldränder und 58 Aren Hecken aufgewertet. Trotz der anfallenden Pflegearbeit von Gehölzen haben zwei Betriebe im Winter 08/09 wieder neue und teilweise nicht geplante Hecken gepflanzt (insgesamt 27 Aren neue Hecken). Die zu den Gehölzen gehörenden Krautsäume waren bei der Umsetzungskontrolle ausser auf einem Betrieb vorhanden. Dort war Erklärungsbedarf über die Umsetzung der alternierenden Mahd des Krautsaums nötig. Die Akzeptanz gegenüber dem Stehenlassen von Krautsäumen scheint also zu steigern. Nächsten Winter sollen weitere Waldränder und Hecken gepflegt werden.



Aufwertung von Hecken durch eine selektive Pflege.

Die neuen Hecken haben sich gut etabliert und nur wenige Sträucher sind eingegangen. Die Betriebsleiter sind sehr stolz und haben Freude daran. Die Neupflanzung einer Hecke bei einem Nachbarbetrieb bestätigt diese Beobachtung. Es fehlen aber noch Strukturen in den neuen Hecken. Die wichtige Rolle von Stein- und Asthaufen muss noch vermehrt beachtet werden. Wenn die neuen Hecken nicht gerade am Waldrand stehen, ist es für die Bauern unpraktisch, Holzmaterial vom Wald in die Hecken zu bringen. Die neu angesäte Wiese scheint sich ebenfalls gut etabliert zu haben und weist einen sehr niedrigen Unkrautdruck. Ein schon vorhandener Tümpel wurde breiter gemacht. Leider konnten noch keine Amphibien beobachtet werden.



Neu gepflanzte Hecke mit alternierend geschnittenem Krautsaumabschnitten.



Gestaffelt gemähte extensive Wiese mit Rückzugsmöglichkeiten für Kleintiere.

Anhand des Punktesystems können die erbrachten Ökoleistungen der Betriebe aufgezeigt werden. Wie in der Tabelle 2 ersichtlich ist, haben die Betriebe schon am Anfang des Projektes sehr unterschiedliche Punktezahlen. Wenn man von dem mittelfristigen Zielwert von 17 Punkten ausgeht, hatten zwei Betriebe ungenügende Resultate, zwei waren schon gut und ein Betrieb war mit 30 Punkten ausserordentlich gut. Die zwei Betriebe mit ungenügenden Punktezahlen sind auch die intensivsten Betrieben mit am wenigstens Strukturen in den Kulturlflächen (ausser Waldrand). Wie erwartet, haben die grossen NHG Flächen einen grossen Einfluss auf die Punktezahl. Innerhalb der zwei Umsetzungsjahre konnte die Anzahl Punkte durchschnittlich um 2.4 Punkte erhöht werden. Obwohl alle Betriebe viel geleistet haben, ist die Anzahl Punkte kaum gestiegen. Die aufwändigen Massnahmen wie Hecken- und Waldrandpflege hatten fast keinen Einfluss auf die Punktezahl. Ebenfalls das Pflanzen neuer Hecken (die auch die ÖQV Qualitätskriterien erfüllen) erhöhte die Anzahl Punkte nur wenig, weil diese flächenmässig relativ klein waren. Auch wenn man ein gewisses Niveau erreicht hat, scheint es schwierig, noch höher zu gehen, wie man es am Beispiel des Betriebs 2 sehen kann. Um die ÖQV Qualitätskriterien in bestehenden Wiesen und Hecken erreichen zu können, braucht es manchmal mehrere Jahre. Einige Flächen werden es trotz gezielter Pflege nie erreichen.

Tabelle 2: Umgesetzte (fett) im Vergleich mit geplanten (kursiv) Ökomassnahmen auf den fünf Modellbetrieben in Escholzmatt, sowie Anzahl Punkte in 2007 und 2009.

Massnahme (Are oder Anzahl)	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Betrieb 5	Total	
Aufwertung	Extensiv genutzte Wiesen	0/26				0/26	
	Hecke mit Krautsaum	28/106	0/52	25/33	18/18	30/42	101/251
	Waldrand (m)	0/380		100/500	500/500	100/100	600/1480
	Trockene Wegränder			2/9	0/12		2/21
Total aufgewertete Flächen (are)	28/132	0/52	27/42	18/30	30/42	102/298	
Neuanlage	Extensiv genutzte Wiesen	53/28		0/3	42/50		95/81
	Wenig intensiv genutzte Wiesen		0/50				0/50
	Extensiv genutzte Weide					17/50	17/50
	Hecke mit Krautsaum	6/6	34/22	9/8	4/28		53/64
	Hochstamm-Feldobstbäume	54/10					54/10
	Standortgerechte Einzelbäume				5/5		5/5
	Ast- und Steinhaufen (Anzahl)	7/8	4/6	2/3	4/9	4/4	21/22
	Tümpel, stehendes Gewässer		0/4		1/1		1/5
Total neue Ökoausgleichsfläche (are)	120/44	38/76	11/11	56/84	21/50	246/265	
Anzahl Punkte (Zielwert: 17 Punkte)	Betrieb 1	Betrieb 2	Betrieb 3	Betrieb 4	Betrieb 5	Durchschnitt	
2007	17.5	30	10.5	11	19.5	17.7	
2009	20.6	30	12.5	15	22.2	20.1	

4.3 Kanton Bern (Münsingen)

Die Ergebnisse der Umsetzungskontrollen 2009 sind in der Tabelle 3 zusammengefasst und wurden mit beiden Betriebsleitern besprochen.

Die im Herbst 2007 und Frühling 2008 angesäten Buntbrachen haben sich sehr unterschiedlich entwickelt. Zwei müssen nächsten Frühling umgebrochen werden, weil die Ansaat misslungen ist. Diese Brachen wiesen zu viele Unkräuter auf, vor allem Blacken und Quecken, und zu wenig Brachenpflanzen. Da Biobetriebe keine Herbizide einsetzen dürfen, gibt es für zu stark verunkrautete Brachen keinen anderen Weg als den Umbruch. Eine dritte Brache muss sehr gut überwacht werden, weil sie auch einem hohen Unkrautdruck unterliegt. Die vierte Brache scheint sich bis jetzt gut zu entwickeln, obwohl Ackerkratzdistel regelmässig ausgestochen werden müssen. Ob wir die zwei umgebrochenen Brachen kompensieren und durch andere Ökoelemente ersetzen, wurde noch nicht entschieden.



Links eine gelungene und rechts eine misslungene, verunkrautete Ansaat einer Buntbrache.

Der Saum auf Ackerland wurde im Rahmen einer Maturarbeit von einer Studentin, Lea Imola, bewertet. Die floristischen Artenaufnahmen haben gezeigt, dass die Artenzahl relativ konstant geblieben ist. Trotzdem sind viele Arten aus der Saummischung verschwunden, während andere sich spontan etabliert haben. Bei den regelmässigen Kontrollen des Betriebsleiters waren fast keine Unkräuter gefunden worden. Sträucher, vor allem Weiden, etablieren sich schnell und müssen regelmässig ausgestochen werden. Die starke Ausbreitung von Karden wird immer problematischer, weil sie andere wertvolle Kräuter verdrängen. Das Ausstechen ist bei so vielen Karden keine Option mehr. Nur ein angepasstes Schnittregime könnte das Problem einschränken. Wenn die Ausbreitung nicht im Griff gehalten werden kann, wird sich die Frage stellen, ob der Saum umbrechen werden muss.



Neu angelegter Saum auf Ackerland mit vielen Karden und dominanten Fromentalgräser.

Der Ackerschonstreifen wurde nicht gesät. Da in den Getreidefeldern jetzt schon sehr viele spontane Ackerbegleitfloren vorkommen (vor allem Klatschmohn), erschien eine Ansaat mit einer Ackerfloramischung für den Betriebsleiter nicht so sinnvoll. Die Umsetzung dieser Massnahme bleibt im Moment noch offen.

Trotz Anpassung des Schnittregimes, hat sich die floristische Qualität der extensiven Wiesen kaum verbessert. Wir empfehlen also diese Flächen neu anzusäen. Da auf zwei Standorten das Auftreten von Unkräutern bei der Ansaat sehr hoch war, müssen dort Neuansäen mit Vorsicht in Angriff genommen werden. Eventuell wird auf 1-2 Streifen getestet, bevor die ganzen Flächen angesät werden. Von den anderen geplanten Neuansäen extensiver Wiesen und Hochstaudenfluren konnte diesen Frühling keine durchgeführt werden wegen Arbeitsüberlastung. Durch die Misserfolge bei den Buntbrachen ist auch bei einem Betriebsleiter das Zögern gegenüber Neuansäen gestiegen.

Obstweiden wurden mit Strukturen, wie Asthaufen, Altgrasstreifen, tote Baumstämme aufgewertet. Die floristische Qualität werden diese Weiden aber wahrscheinlich nie erreichen können. Die Hecken wurden letzten Winter erneut selektiv gepflegt. Es wird aber noch weitere Pflegeeinsätze brauchen, bis diese die ÖQV-Qualität erreichen. Vor allem Dornen tragende Sträucher sind noch zu wenig vertreten. Krautsäume werden alternierend gemäht. Die Kopfweiden wurden geschnitten und teils neue gepflanzt.



Pflege von Kopfweiden an einem Bach entlang.

Anhand des Punktesystems wurden Defizite beider Betriebe aufgezeigt. Beide Betriebe hatten 2007 eine ungenügende Punktezah. Betrieb 1 erhält 9.8 Punkte mit folgenden Defiziten: Einerseits hat dieser Betrieb zu wenig Ökoflächen und andererseits die Ökoflächen weisen zu schlechte Qualität auf. Betrieb 1 ist Teil einer Betriebsgemeinschaft, die einer Stiftung gehört. Da er flächenmässig überdurchschnittlich gross ist, haben wir ihn gezielt separat bewerten wollen, um die ökologischen Defizite auf dieser Fläche zu zeigen. Obwohl der Spielraum relativ gross sein sollte, merkten wir, dass der ökonomische Druck auf diesem Betrieb höher ist, als auf solchen die mit Direktzahlungen rechnen können. Betriebsablauf und Organisation werden also vielmehr durch die wirtschaftlichen Zwänge dominiert. Der Betrieb besitzt wenige grosse Ackerparzellen, die sehr effizient bearbeitet werden können. Dies ist ein weiterer Grund, der gegen die Anlage neuer Ökoflächen auf Ackerland spricht. Aus diesen Gründen und trotz der Umsetzung

einiger Massnahmen konnte die Punktezahl auf diesem Betrieb kaum erhöht werden (2009 hat er 11.8 Punkte). Um das Zielwert von 17 Punkten zu erreichen, würde es eine umfangreiche Betriebsumstrukturierung brauchen.

Für den Betrieb 2 konnte hingegen trotz dem Umbruch zwei Buntbrachen die Punktezahl um 10 Punkte erhöht werden, so dass er jetzt 22.1 Punkte erreicht. Die Erhöhung der Punktezahl ist vor allem auf die erhöhte Strukturvielfalt von extensiven Weiden und Wiesen und die Qualitätserhöhung von Obstgärten zurückzuführen. Dieser Betrieb hat sicher noch Spielraum und kann noch seine Ökoleistungen steigern. Vor allem die Qualität der extensiven Wiesen sollte erreicht werden können.

Tabelle 3: Umgesetzte (fett) im Vergleich mit geplanten (kursiv) Ökomassnahmen auf den Modellbetrieben in Münsingen, sowie Anzahl Punkte in 2007 und 2009.

	Massnahme in Are oder Anzahl	Betrieb 1	Betrieb 2	Total
Aufwertung	Extensiv genutzte Wiesen	183/183	177/273	360/438
	Hecke mit Krautsaum	15/19	20/34	35/53
Total aufgewertete Flächen (are)		198/202	197/307	395/491
Neuanlage	Ackerschonstreifen	0/59		0/59
	Buntbrache	45/45	18/87	63/132
	Extensiv genutzte Wiesen	36/36	0/22	36/58
	Streuläche	0/23		0/23
	Extensiv genutzte Weide	0/0	65/65	65/65
	Standortgerechte Einzelbäume (Anzahl)	0/10		0/10
	Ast- und Steinhäufen	8/8	1/3	9/11
	Tümpel, stehendes Gewässer (Anzahl)	0/1		0/1
Total neue Ökoausgleichsfläche (are)		89/174	84/174	173/348
Anzahl Punkte (Zielwert: 17 Punkte)	Betrieb 1	Betrieb 2	Durchschnitt	
2007	9.8	12.1	11	
2009	11.8	22.1	17	

4.4 Kanton Graubünden (Unterengadin)

Im Unterengadin in der Gemeinde Ardez wurden vier Biobetriebe in enger Zusammenarbeit mit der Vogelwarte Sempach in der Umsetzung der Naturschutzmassnahmen begleitet. Diese Betriebe wurden 2009 den Akteuren (Büro Arinas, Angelika Abderhalden und Landwirtschaftliche

Beratungsstützpunkt Scuol, Riet Pedotti) vor Ort übergeben, die von Beginn weg involviert waren.

In dieser Pilotstudie wurden vier unterschiedlich strukturierte Bio-Betriebe hinsichtlich ökologischer und betriebsökonomischer Aspekte optimiert. Dabei wurden drei Szenarien –Intensiv, ökonomisch-ökologisch optimiert und eine Naturschutzvariante betriebswirtschaftlich analysiert (Details in separatem Bericht, Pfiffner et al. 2008).



Ungemähte Böschungen bilden ein wichtiges Refugium für Kleintiere nach der Wiesenmahd.



Staffelmahd in höheren Lagen – eine wichtige Massnahme in der Landschaft.

4.5 Fazit und weiteres Vorgehen

Die Umsetzungskontrollen 2009 haben gezeigt, dass alle Betriebsleiter der Modellbetriebe weiterhin interessiert und motiviert sind, ihre Naturschutzleistungen zu verbessern. Im Berggebiet des Entlebuch betreffen die Massnahmen vor allem Gehölze und sind deswegen mit viel Arbeit verbunden. Dieser Aufwand scheint aber die Betriebe nicht abzuschrecken. Die qualitative Aufwertung von bestehenden Hecken und extensiven Wiesen ist in diesen Regionen schwieriger zu erreichen: es kann mehrere Jahren angepasster Pflegeeinsätze brauchen.

Im Talgebiet ist das Problem der Verunkrautung und der Neophyten ernst zu nehmen und kann ein Hemmnis für die Umsetzung sein. Es gilt, darauf rechtzeitig zu reagieren. Neuansäen sind deswegen auf Biobetrieben meist mit einem Risiko verbunden. Dabei spielt die Beratung eine zentrale Rolle.

Der Einsatz vom Punktesystem hat gezeigt, dass der Zielwert schneller erreicht werden kann, wenn man neue grosse und qualitativ gute Ökoflächen neu anlegen kann. Dies scheint im Talgebiet einfacher umzusetzen zu sein als im Berggebiet, weil man dort eher grosse Flächen neu ansäen kann. Eine Gefahr auf Biobetrieben besteht zudem, dass damit problematische Unkräuter wie Blacken, und Ackerkratzdisteln aufkommen können, die schliesslich bis zum Umbruch der Flächen führen können.

Im Berggebiet bringen viele aufwändige Massnahmen wie Waldrand- und Heckenpflege relativ wenig Punkte, obwohl diese für die Aufwertung und Schaffung neuer Lebensräume eine zentrale Rolle spielen. Das Punktesystem hat aber auch gezeigt, dass es für intensive Betriebe mit wenig Spielraum schwieriger ist, die Punktezahlen zu erreichen, als für extensive Betriebe.

Interessant war, die Ergebnisse von den Tagfalteraufnahmen auf beiden Jurabetrieben mit ihren Punktezahlen zu vergleichen. Obwohl beide Betriebe eine hohe Artenvielfalt aufweisen, waren ihre Punktezahlen recht unterschiedlich. Ein Betrieb war weit über den Durchschnitt, während der andere eine ungenügende Zahl erreichte. Die generell extensive Bewirtschaftungsweise beider Betriebe wird dies massgeblich beeinflusst haben.

Nächsten Winter sind auf den Bergbetrieben weitere Pflegeeinsätze vorgesehen. Im Moment sind keine weitere Pflanzungen oder Neuansaat für den Frühling 2010 geplant. Nächstes Jahr werden die natürlichen Lebensräume auf den Betrieben kartiert. Die 2007 vorgeschlagenen Massnahmen müssen anhand der neuen Erkenntnisse geprüft und nach Bedarf aktualisiert werden. Ziel wäre, dass alle Modelbetriebe beim Projektabschluss 2010 die 17 Punkte erreichen.

5. Öffentlichkeitsarbeit und Kommunikation

5.1 Heckenpflanzaktionen

Wegen dem langen Winter und dem vielen Schnee konnten die neuen Hecken in Escholzmatt erst im Mai gepflanzt werden. Wie letztes Jahr haben wir die Gelegenheit gebraucht, um junge Leute für die Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt zu sensibilisieren. Auf einem Betrieb hat eine Schulklasse aus Escholzmatt geholfen und auf dem anderen Betrieb war eine Klasse landwirtschaftlicher Lehrlinge vom Berufsbildungszentrum Schüpfheim eine grosse Unterstützung.



Heckenpflanzung im Entlebuch mit der Unterstützung von Schülern vor Ort.

5.2 Kurse

In Juni und August 2009 wurden zwei Veranstaltungen organisiert, um die Zusammenarbeit auf den Betrieben bekannt zu machen und Massnahmen zur Erhaltung und Förderung der Artenvielfalt breiter zu kommunizieren.

Am 9. Juni abends wurde in Münsingen BE eine Flurbegehung organisiert. Sie wurde auf dem Modelbetrieb Tägermatt durchgeführt und dauerte ca. anderthalb Stunden. Das zentrale Thema war die Förderung der Artenvielfalt im Ackerbaugebiet. Folgende Ökoausgleichstypen wurden auf dem Feld angeschaut: Buntbrache, Saum auf Ackerland, extensive Wiese und Hecke. Es wurden zu jedem Objekt Auskünfte über die ökologische Rolle und über die Bewirtschaftung informiert, wie Anlage und Pflege. Die wirtschaftlichen Aspekte wurden ebenfalls angesprochen. Wir konnten an dieser Flurbegehung 15 Teilnehmer und Teilnehmerinnen begrüßen.

Die zweite Veranstaltung fand in Escholzmatt LU am 4. August statt. Sie wurde zusammen mit dem örtlichen Bauernverband organisiert und vom Kanton Luzern finanziell unterstützt. Sie wurde auch in Form einer Flurbegehung auf einem Modellbetrieb organisiert, diesmal aber anhand drei Posten mit typischen Themen des Grünlands: 1) Extensive Wiese und Hecke neu anlegen, 2) bestehende Hecke pflegen und aufwerten, 3) bestehende extensive Wiese wildtierfreundlich bewirtschaften und aufwerten. Die Veranstaltung war mit 30 TeilnehmerInnen erfolgreich und die Rückmeldungen positiv.



Eine abendliche, sehr gut besucht Flurbegehung in Escholzmatt.

Nächstes Jahr planen wir weitere Veranstaltungen mit ähnlichem Ablauf durchzuführen. Die Zusammenarbeit mit kantonalen Behörden und regionalen Bauernverbänden hat sich gelohnt und wird weiterverfolgt. Auf diese Weise kann man möglichst viele Landwirte und Landwirtinnen empfangen.

5.3 Führung auf Modellbetrieb

Im Rahmen ihrer Maturarbeit hat Lea Imola (2009) von Münsingen eine Führung auf dem Modellbetrieb Tägermatt organisiert. Die Führung fand am Samstagvormittag dem 29. August statt. Zielpublikum war die interessierten Einwohner von Münsingen und der Region. Einerseits war es die Gelegenheit für Lea Imola, die Resultate ihrer Arbeit vorzustellen, aber auch die Leistungen des Betriebs allgemein und im Rahmen des Projektes „Wildtierfreundlicher Biolandbau“ und die Aktivitäten im Naturschutzgebiet Hechtenloch zu zeigen. Vier Posten zu Themen Saum auf Ackerland, Renaturierungsprojekt Hechtenloch, Fauna im Ackerbaugebiet und der Betrieb Tägermatt wurden organisiert. Rund 20 Personen haben an der Führung teilgenommen und die Rückmeldungen waren äusserst positiv.

5.4 Eigene Fachpublikationen

Eigene Artikel über Naturschutz auf Landwirtschaftsbetrieben, die 2009 publiziert wurden:

Chevillat, V. (2009). Mit Bio blüht die Vielfalt: Wildtierfreundlicher Biolandbau im Enltebuch. Artikel für Bio-Luzern.

Graf, R., Birrer, S., Pfiffner, L. (2009). Leitartenkarten für das Landwirtschaftsgebiet. Schweizerische Vogelwarte, Sempach & Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick.

Balmer, O., S. Birrer, L. Pfiffner & M. Jenny (2009): Mit Vielfalt punkten - Bauern beleben die Natur. 10. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Zürich, 11.-13. Februar 2009.

Graf, R., H. Bolzern-Tönz & L. Pfiffner (im Druck): Leitarten für das Landwirtschaftsgebiet: Erarbeitung von Konzept und Auswahl-Methoden am Beispiel der Schweiz. Naturschutz und Landschaftspflege.

Jenny, M., Fischer, J., Pfiffner, L., Birrer, S., Graf, R. (2009). Leitfaden für die Anwendung des Punktesystems. Biodiversität IP-Suisse. IP-Suisse, Zollikhofen und Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Pfiffner, L. und Balmer, O. (2009). Biolandbau und Biodiversität. Faktenblatt. Forschungsinstitut für biologischen Landbau FiBL, Frick.

6. Dank

Wir danken der MAVA Stiftung, der Stiftung Sonnenwiese, der Stiftung Assistance, der Stiftung Temperatio, die Rudolf C. Schild Stiftung für die finanzielle Unterstützung. Ausserdem gilt ein grosser Dank allen beteiligten Landwirten und Landwirtinnen für die gute Zusammenarbeit. Ein ganz besonderer Dank gebührt den Landwirten für die gute Kooperation, ihr Interesse und ihr grosses Engagement.

7. Literatur

Pfiffner, L., Schader, C., Graf, R. & Horch, P. (2008) Wildtiergerechte Landnutzung im Berggebiet – Förderung der Artenvielfalt und Braunkehlchen auf Unterengadiner Bio-Modellbetrieben. FiBL-Bericht 2008.

Imola, L. (2009). Saum in Ackerflächen - ein Artenvielfaltsprojekt in der Tägermatte. Diplomarbeit.