

FarmLife BD – Zwischenbericht

Biodiversitätsbewertung am landwirtschaftlichen Betrieb:
Konzepte, Modelle und Anwendung in der Ökobilanzierung



FarmLife BD – Zwischenbericht

Dafne Nr. 101223/1

Biodiversitätsbewertung am landwirtschaftlichen Betrieb: Konzepte, Modelle und Anwendung in der Ökobilanzierung

Biodiversity Assessments on Farms: Concepts, Models and Application in Life Cycle Assessments

Projektleitung:

Mag. Christian Fritz, MA, HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Projektbegleitgruppe:

Mag. Elisabeth Süßenbacher, BMLRT Abt. II/3

DI Thomas Neudorfer, BMLRT Abt. II/3

ProjektmitarbeiterInnen:

Dr. Albin Blaschka, Mag.^a Elisabeth Finotti, Dr. Wilhelm Graiss, DI Florian Grassauer,

Dr. Thomas Guggenberger, Dr. Markus Herndl, Mag.^a Verena Mayer

Alle HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Autor:

Mag. Christian Fritz, MA

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Raumberg 38

A-8952 Irdning-Donnersbachtal

E-Mail: christian.fritz@raumberg-gumpenstein.at

Web: www.raumberg-gumpenstein.at

Irdning-Donnersbachtal, September 2020

Impressum

Projektnehmer: HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Abteilung Ökonomie und Ressourcenmanagement
Institut für Tier, Technik und Umwelt

HBLFA Raumberg-Gumpenstein
Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal
raumberg-gumpenstein.at

Foto Titelseite: pixabay.com – NickyPe 2020, freie Bildnutzung

Irdning, 2020. Stand: 30. September 2020

Copyright und Haftung:

Auszugsweiser Abdruck ist nur mit Quellenangabe gestattet, alle sonstigen Rechte sind ohne schriftliche Zustimmung des Medieninhabers unzulässig.

Rückmeldungen: Ihre Überlegungen zu vorliegender Publikation übermitteln Sie bitte an christian.fritz@raumberg-gumpenstein.at.

Inhalt

1 Einleitung und Zielsetzung	5
1.1 Projektziele und Projektstatus	5
1.2 Ausgangslage zu Agrar-Biodiversitätsindikatoren	6
1.3 Beispielmaßnahme ENP im ÖPUL 14-20	8
1.4 Grundlagen zur Biodiversitätsbewertung	11
2 Bestehende Bewertungskonzepte	14
2.1 SALCA-Biodiversität (CH)	14
Biodiversitätsaspekte und Indikatoren	14
Allgemeine Vorgehensweise	15
LCA-Wirkungsabschätzung	17
Validierung und Praktikabilität	19
Fazit zu „SALCA-Biodiversität“	20
2.2 Punktesystem Biodiversität (CH)	20
Biodiversitätsaspekte und Indikatoren	21
Validierung und Praktikabilität	23
Anwendungserfahrungen	24
Fazit zu „Punktesystem Biodiversität“	26
2.3 Landwirtschaft für die Artenvielfalt (DE)	26
Biodiversitätsaspekte und Indikatoren	27
Beispiele für Maßnahmen	27
Validierung und Praktikabilität	31
Fazit zu „Landwirtschaft für Artenvielfalt“	32
3 Fazit zum Zwischenbericht	33
3.1 Vergleich der Bewertungsansätze	33
3.2 Diskussion und Fazit	35
Tabellenverzeichnis	37
Abbildungsverzeichnis	37
Literaturverzeichnis	38

1 Einleitung und Zielsetzung

Der vorliegende Zwischenbericht beschreibt die Resultate des bisherigen Projektverlaufs zu FarmLife BD (FarmLife Biodiversität). Dessen Gegenstand war die Evaluierung von vorhandenen Konzepten zur Biodiversitätsbeurteilung am landwirtschaftlichen Betrieb mit dem Ziel einer Auswahl für eine Integration in das FarmLife-Betriebsmanagementkonzept.

1.1 Projektziele und Projektstatus

Der folgende Auszug aus dem Projektantrag (aus dem Jahr 2017) geht auf die geplanten Aufgaben und Ziele ein: Ziel des Projektes Farmlife BD ist es, ein System zur Beurteilung der Wirkungen unterschiedlicher landwirtschaftlicher Bewirtschaftungsformen und des Managements auf die Biodiversität am landwirtschaftlichen Betrieb zu entwickeln und als integralen Parameter in das FarmLife-Betriebsmanagementkonzept zu integrieren. Die Arbeiten erfolgen auf Basis einer Evaluierung und eines Reviews bereits vorhandener Modelle.

Im Detail umfasst dies:

1. Review und Evaluierung vorhandener Bewertungssysteme in der Landwirtschaft im Bereich Biodiversität und Nutzungsintensität (z. B. SALCA Biodiversität)
2. Erstellung eines praktischen Bewertungssystems Biodiversität auf Basis vorhandener Modelle und Konzepte, unter besonderer Berücksichtigung der österreichischen Situation und Vorgaben der EU
3. Integration dieses Systems in das Ökobilanzierungskonzept FarmLife (Programmierung als Modul – siehe [https://www.dafne.at/dafne_plus_homepage/index.php?section=dafne_plus&content=result&search_fields\[offer_number\]=100799&project_id=3230](https://www.dafne.at/dafne_plus_homepage/index.php?section=dafne_plus&content=result&search_fields[offer_number]=100799&project_id=3230))
4. Test dieses Bewertungssystems anhand von Praxisbetrieben aus dem Projekt FarmLifeApp und im Rahmen weiterer bereits laufender bzw. aktuell startender Praxis-Projekte

Unterstützend soll eine wissenschaftliche Begleitgruppe initiiert werden, um das breite Thema Biodiversität gut abbilden zu können. Es soll damit ein weiterer Beitrag im Zuge der Arbeiten bzw. Projekte rund um FarmLife beim Antragsteller zur ökologischen Modernisierung innovativer landwirtschaftlicher Betriebe im Sinne eines Eco-Design und Eco-Assessment geleistet werden. Über die Integration in FarmLife können die Ergebnisse aus dem Projekt Landwirtinnen und Landwirten dienen, die Werkzeuge zur Ökobilanzierung verwenden.

Projektstatus

Im bisherigen Projektverlauf lag der Fokus auf einer Diskussion unterschiedlicher methodischer Zugänge mit dem Zweck der Auswahl eines Konzepts zur Biodiversitätsbewertung im Kontext der Ökobilanzierung mit FarmLife. Im Projekt wurde bis zu diesem Zwischenbericht die Review-Phase nicht abgeschlossen, somit liegt der Fokus hierauf. Es soll die Auswahl eines geeigneten Konzepts erläutert und die Frage der potenziellen Aussagekraft und Praktikabilität des prospektiven Instruments diskutiert werden.

1.2 Ausgangslage zu Agrar-Biodiversitätsindikatoren

Die Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+ stellt das zentrale Dokument der österreichischen Biodiversitäts-Kommission dar (Stejskal-Tiefenbach *et al.*, 2014). Als eines von zwölf Handlungszielen wurde definiert, dass Land- und Forstwirtschaft zur Erhaltung und Verbesserung der Biodiversität beitragen. Wichtige Gegenstandsbereiche hierzu sind die Art und Intensität der Landwirtschaft und auch der Anteil semi-natürlicher Bereiche. Als Einflussfeld wird insbesondere das österreichische Agrar-Umweltprogramm (ÖPUL) genannt. Die Kommission fasst den Status in jährlichen Berichten zusammen, für das Jahr 2020 ist ein umfassender Evaluierungsbericht über die Veränderungen gegenüber 2010 geplant (ebd.). Außerhalb des Regierungskontexts hat sich 2019 der österreichische Biodiversitätsrat als transdisziplinäres wissenschaftliches Netzwerk zusammengeschlossen. Er bekräftigt insbesondere mit der Kernforderung Nr. 5 das Anliegen „einer biodiversitätsfördernden Landnutzung“ und die vertritt die Forderung der strategischen Planung einer „flächendeckenden ökologischen Infrastruktur“. Dies inkludiert u.a. Änderungen im ÖPUL und den Aufbau von mindestens 10 % Biodiversitätsförderungsflächen in Kulturland und Wald in jeder Gemeinde Österreichs (Hörtl *et al.*, 2020).

Dem Autor des vorliegenden Berichts sind derzeit keine Aktivitäten bekannt, die auf eine einzelbetriebliche Biodiversitäts-Bewertung in Österreich abzielen. Die Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+ enthält keinen Bezug auf Indikatoren oder Instrumente, die auf Betriebsebene nutzbar sind (Stejskal-Tiefenbach *et al.*, 2014). Zugleich sind in der internationalen LCA-Community keine betrieblichen Biodiversitäts-Bewertungsmethoden verfügbar, die global angewendet werden können und dabei zwischen landwirtschaftlichen Produktionsformen (und insbesondere Intensitäten) unterscheiden können (Gabel *et al.*, 2016). Demgegenüber sind international und national verschiedene Sets an allgemeinen Biodiversitäts-Indikatoren in Verwendung, die meist Aussagen auf einer regional aggregierten Ebene ermöglichen. Hierzu zählen verschiedene Biodiversitäts-Indikatoren aus den OECD Agrar-Umweltindikatoren, europäische Biodiversitätsindikatoren der European Environment

Agency (EEA), das österreichische Biodiversitäts-Monitoring des BMLRT (sog. „MOBI“-Indikatoren) oder der Farm Land Bird Index (ebd.).

Zahlreiche weitere Ansätze zielen auf eine Erfassung und/oder Verbesserung von Biodiversitätsleistungen in der Landwirtschaft ab. Hierzu sind insbesondere der Agrarumweltindikator „High Nature Value Farmland“ (HNVF), der auch EU-weit als Indikator verwendet wird und Maßnahmen im Rahmen des ÖPUL zu nennen. Wesentliche inhaltliche Ziele können dabei bspw. ökologische Vorrangflächen, Grünlanderhalt und Offenhaltung von Landschaften sein. Gesetzgebung und Vollziehung von Naturschutzagenden obliegen den Bundesländern, bspw. für FFH-Schutzgüter (auf Basis der EU Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie). Im Rahmen des ÖPUL-Programms werden von mehreren Bundesländern im Naturschutz biodiversitätsfördernde Maßnahmen umgesetzt. Über zehn Monitoringprojekte zur biologischen Vielfalt auf Wiesen, Böschungen, Äckern und Obstgärten in ganz Österreich werden durchgeführt, an denen sich über 1.000 heimische LandwirtInnen beteiligen. Die Teilnahme ist an die ÖPUL-Naturschutzmaßnahme gekoppelt. Es werden naturschutzfachlich relevante Daten erhoben und das Bewusstsein der LandwirtInnen sowie der übrigen Bevölkerung für Schutzgüter und die WF-Naturschutzmaßnahme gesteigert (Naturschutzflächen bzw. wertvolle Flächen). Ziel des Projektes ist die Harmonisierung bestehender länderspezifischer WF-Monitoringprojekte, die Erstellung jährlicher Berichte und die Umsetzung von mit BMNT, AMA und den Ländern abgestimmten Lösungen im Datenmanagement (vgl. www.monitoringprojekte.at). Im Detail kann bei WF Wiesen unter Umständen auch der Schnittzeitpunkt gemäß Witterungsbedingungen vorverlegt werden. Der günstige Schnittzeitpunkt nach Phänologie wird angepasst und fördert damit die Akzeptanz durch mehr betriebliche Flexibilität und höherem Futterwert des Mähgutes (vgl. www.mahdzeitpunkt.at). Hierdurch kann ein Beitrag zur Erhaltung der Biodiversität im Grünland erreicht werden.

Neben staatlich unterstützten Maßnahmen können auch private Aktivitäten beispielsweise von Verarbeitern und Handel in Form von Label-Initiativen, aber auch von Nichtregierungs-Organisationen oder gekoppelt als staatlich-private Projekte abgewickelt werden. Über den Vertragsnaturschutz bestehen diverse Verbindungen zwischen privatem Grundeigentum und staatlichen Stellen. Auch verschiedenste intermediäre Stellen nehmen eine zentrale Rolle ein. So gibt es etwa von Bildungs- und Beratungsseite Angebote, bspw. Kurse vom Ländlichen Fortbildungsinstitut (LFI) zur Artenvielfalt bzw. Biodiversität, zu Naturschutz, abgestufter Grünlandbewirtschaftung und ähnlichen Themen. Konkrete Fachfragen zu spezifischen Aspekten der agrarischen Biodiversität sind zudem Gegenstand von zahlreichen wissenschaftlichen Projekten. Im Übrigen betreuen landwirtschaftliche Forschungsanstalten auch Projekte im Zusammenhang mit Biodiversität auf landwirtschaftlichen Betrieben und

bieten hierzu Unterlagen und Beratung an (bspw. abgestufte Nutzung, standortangepasste Saatgutmischungen) (Stejskal-Tiefenbach *et al.*, 2014).

Beispiel Projekt „Biodiversitätsmonitoring mit LandwirtInnen“

Das Projekt „Biodiversitätsmonitoring mit LandwirtInnen – Wir schauen auf unsere Wiesen und Almen“ stellt ein österreichweites „Laienmonitoring“ dar, welches Landwirtinnen und Landwirte auf ihren Magerwiesen durchführen. Dabei beobachten Landwirtinnen und Landwirte auf ihren Flächen gefährdete und seltene Pflanzen- und Tierarten. Ziel ist es, Expertenwissen aus dem Naturschutz mit dem Wissen der Landwirtinnen und Landwirte zu vereinen. Das Projekt wird bereits seit dem Jahr 2007 erfolgreich durchgeführt; Projektträger ist das ÖKL - Österreichisches Kuratorium für Landtechnik und Landentwicklung. Derzeit beobachten über 700 Betriebe die Pflanzen- und Tierarten auf ihren Flächen. Gefördert wird das LE-Projekt durch Bund, Länder und EU (vgl. www.biodiversitaetsmonitoring.at) (Steurer, 2020).

Die Biodiversitätseinschulung der LandwirtInnen erfolgt durch ExpertInnen. Gemeinsam werden Monitoring-Punkte definiert und eingerichtet; das Erhebungsschema basiert darauf, dass in einem Radius von 10 m die Tagfalteraktivität ermittelt und Tiere gezählt und in einem Radius von 5m Pflanzen gezählt und bestimmt werden. Projektziele sind Bewusstseinsbildung bei Landwirtinnen und Landwirten für Biodiversität, Naturschutz und Zusammenhang mit Bewirtschaftungsauflagen. Erste Ergebnisse haben gezeigt, dass Landwirtinnen und Landwirte mehr Bewusstsein für die Zusammenhänge zwischen Bewirtschaftung und Artenvielfalt erlangt haben. Ermöglicht werden eine bessere Zusammenarbeit von Naturschutz und Landwirtinnen und Landwirten und Entwicklungsprognosen für Magerwiesepflanzen und -tiere in unterschiedlichen Regionen in Österreich (Steurer, 2020).

1.3 Beispielmaßnahme ENP im ÖPUL 14-20

Insgesamt kann das ÖPUL-Programm direkt und indirekt zur Erhaltung der Biodiversität beitragen, „[...] indem es z.B. auch die Anpassung der modernen Landnutzung an die Bedürfnisse von Arten und Lebensräumen ermöglicht“ (Stejskal-Tiefenbach *et al.*, 2014). Wichtige Aspekte können auch darin bewusstseinsbildende Maßnahmen im Sinne einer höheren Maßnahmenakzeptanz sein. Darüber hinaus erfolgt eine Dokumentation der Landschaftselemente und so werden Informationen über die strukturelle Vielfalt in der Kulturlandschaft gesammelt (Bogner und Mohl, 2010; Stejskal-Tiefenbach *et al.*, 2014; Pötsch und Schwaiger, 2015). Als eine spezifische Maßnahme soll der Ergebnisorientierte Naturschutzplan vorgestellt werden.

Der Ergebnisorientierte Naturschutzplan

Der „Ergebnisorientierte Naturschutzplan“ (ENP) als Pilotprojekt des Agrar- und Umweltprogramms bis 2020, ÖPUL- Maßnahme Naturschutz 2015, wurde in der LE Periode 14-20 eingeführt. Besonders landwirtschaftlich genutzte Naturschutzflächen in ganz Österreich wie Natura 2000-Schutzgebiete, Biosphärenparks und andere wertvolle Landschaftsgebiete bzw. Arten, die in der FFH-Richtlinie angeführt sind, wurden in den Fokus der ENP gestellt. Gefördert werden Kosten und Einkommensverluste, die durch die Einhaltung der Zielsetzung im ergebnisorientierten Naturschutzplan entstehen. Die Prämie ergibt sich aus den Auflagen der Naturschutzmaßnahme, die den festgelegten Zielen zugeordnet werden können (vgl. <https://www.zukunftsraumland.at/264>).

Zu den prämierten Flächen zählen Ackerflächen und Grünland. Die Prämienhöhe ergibt sich individuell zu jeder Fläche aus den Zielen, die in der Projektbestätigung und in einem sogenannten Fahrtenbuch angeführt werden. Die Obergrenze liegt für Grünlandflächen bei 900/ha und bei Ackerlandflächen bei 700 Euro/ha. Wobei max. 25% der Betriebsfläche für Ackerstilllegungen förderfähig sind (vgl. Agrarmarkt Austria, 2019).

Die **Ziele des ENP** sind folgende:

- Umsetzung einer ergebnisorientierten Agrarumweltmaßnahme Naturschutz
- Erhöhung des Verständnisses für naturschutzfachlich wertvolle Arten und Lebensräume
- Stärkung des Bewusstseins und der Akzeptanz für Naturschutzmaßnahmen
- Wissenserweiterung für Landwirtinnen und Landwirte

Eine Neuheit dieser Pilotmaßnahmen stellte die höhere Flexibilität und Verantwortung der Landwirte dar, denn der ENP gibt keine bestimmten Bewirtschaftungsmaßnahmen vor. Landwirte und Landwirtinnen entscheiden gemeinsam mit Naturschutzbeauftragten, welche Ziele auf welcher Fläche gesetzt werden sollen und durch welche Maßnahmen diese erreicht werden können. Beispiele für flächenspezifische Ziele, welche im Fahrtenbuch festgehalten werden, sind zum Beispiel:

- Die Beseitigung von Neophyten
- der Erhalt von Blühstreifen, die nicht gemäht werden dürfen oder
- Gewässerrandstreifen, die nicht abgeholzt werden dürfen.

Die Einhaltung der festgesetzten Ziele wird durch Kontrolle überprüft. Die Kontrollkriterien werden ebenso im Fahrtenbuch festgehalten. Durch diese Miteinbeziehung wurde ein besseres Verständnis für Naturschutz und Biodiversitätsförderung bei den Landwirtinnen und Landwirten erreicht. Der Fortschritt bei der Erreichung der Ziele ist ebenfalls in diesem

Fahrtenbuch zu dokumentieren. Darüber hinaus werden die Betriebe fachlich durch Vegetations – und TierökologInnen unterstützt (vgl. <https://www.zukunftsraumland.at/264>).

Zu den einzuhaltenden Bedingungen gehört auch eine Kombinationsverpflichtung. Es muss an der Maßnahme „Umweltgerechte und biodiversitätsfördernde Bewirtschaftung“ oder „Biologische Wirtschaftsweise“ teilgenommen werden. Nicht kombinierbar ist die Maßnahme ENP allerdings mit der Maßnahme „Naturschutz“ am Betrieb. Zusätzlich wird von der für den Naturschutz zuständigen Stelle des Landes eine Projektbestätigung für die betroffenen Flächen ausgestellt, welche in Papierform am Betrieb aufzubewahren ist. Unabhängig von den flächenspezifischen Auflagen gibt es auch allgemeine Auflagen, die im Rahmen von ENP einzuhalten sind, wie bspw. keine Geländekorrekturen, keine Lagerung von Siloballen und max. drei Nutzungen von Grünlandflächen pro Jahr (vgl. Merkblatt Agrarmarkt Austria, 2019).

Erfahrungen

Erfahrungen haben gezeigt, dass der „Ergebnisorientierte Naturschutzplan“ mit einem hohen administrativen Aufwand und höheren Kosten in der Abwicklung verbunden ist. Ein Grund dafür ist vor allem der kommunikative, weiterbildende Ansatz, wodurch ein hohes Maß an Aufbereitung notwendig ist. Gleichzeitig kann aber auch gesagt werden, dass sich der Ergebnisorientierte Naturschutzplan hervorragend für bildungsorientierte Maßnahmenansätze eignet, in denen sichtbare Ergebnisse auf klar abgegrenzten Flächen erzielt werden, die auf konkrete Maßnahmen zurückführbar sind (vgl. <https://www.zukunftsraumland.at/264>).

Im Jahr 2019 haben 149 Betriebe teilgenommen und 274 Pflanzen – und Tierarten bzw. Strukturmerkmale wie z.B. Streuobstwiesen, Einzelbäume oder Ackerbrachen als sichtbare Indikatoren auf 1.816 ha beobachtet (vgl. www.monitoringprojekte.at). Hierbei entfielen mehr als 80 % der Flächen auf Grünland (Grüner Bericht 2020, Tabellenteil, Tabelle 5.2.2.14, Untermaßnahme Naturschutz nach Bundesländern 2019).

Nicht-Ziele im Projekt FarmLife BD

Vor dem Hintergrund der Ausführungen und Beispiele zum österreichischen Agrarumweltprogramm können die Nicht-Ziele des vorliegenden Projekts zusammengefasst werden: Hierzu zählen gesamtsektoral-strategisch orientierte Aussagen zur Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung im Biodiversitätskontext, Aspekte zur Entwicklung oder Evaluierung von statistischen Indikatoren und Biodiversitätszuständen, Forschungsarbeiten zu

spezifischen Fragen der Beziehung von Nutzung und Biodiversität wie auch allgemeine Fragen zur Verknüpfung der Thematik zwischen verschiedenen Gruppen etwa in Wissenschaft und Gesellschaft. All diese Punkte wurden und werden national von anderen Stellen bzw. Fachbereichen bearbeitet (Ellmauer *et al.*, 2015; Mirtl *et al.*, 2015; Pötsch und Schwaiger, 2015; Bergmüller und Nemeth, 2019; Dietzel *et al.*, 2019; Hötl *et al.*, 2020; Steurer, 2020).

1.4 Grundlagen zur Biodiversitätsbewertung

Eine der zentralen Fragen an Instrumente zur angewandten Biodiversitätsbeurteilung dreht sich darum, inwieweit es möglich ist, mit einfachen Methoden zur Erfassung von Stellvertretergrößen zu gültigen Ergebnissen zu kommen. Zentrale Gütekriterien sind die Inhalts- und Konstruktvalidität, d.h. (a) welche Vorstellung von Biodiversität liegt vor, welche Theorien und Befunde zur Biodiversität werden als Zielpunkt der Argumentation unterstellt und (b) können diese durch das operationalisierte Konstrukt und die erhobenen Indikatoren ausreichend abgedeckt werden? Nachdem direkte Messungen in größerem Umfang kaum machbar sind, kommen Stellvertreter-Indikatoren zur Anwendung. Daraus resultiert die Schwierigkeit, geeignete Parameter und Metriken zu definieren und auch den Maßstab der Bewertung (Feld, Betrieb, Region) passend auszuwählen, sodass eine gültige Beziehung zwischen Indikator und Umweltsituation hergestellt werden kann (Gabel *et al.*, 2016).

Biodiversität steht als Begriff für biologische Vielfalt und umfasst folgende Ebenen:

- Genetische Vielfalt (z.B. Populationen, Chromosomen, Sorten)
- Organismische Vielfalt (z.B. Reiche, Familien, Arten)
- Ökosystem-Vielfalt (z.B. Biome, Landschaften, Habitate)
- Funktionelle Vielfalt wird häufig als vierte Ebene betrachtet

Eine Bewertung im landwirtschaftlichen Produktionskontext kann sich auf die Vielfalt an unterschiedlichen Habitaten in der Agrarlandschaft, auf die Strukturvielfalt der Agrar-Ökosysteme und auf die Artenvielfalt der Agrar-Ökosysteme beziehen (Lüscher *et al.*, 2017).¹ Für eine praktische Bewertung für die Entscheidungsträgerinnen und -träger am landwirtschaftlichen Betrieb ist der Konnex zur jeweiligen Produktionstätigkeit bzw. zum eigenen landwirtschaftlichen Handeln entscheidend, womit geeignete Konzepte jedenfalls

¹ In der Ökologie werden häufig drei Arten der Diversität unterschieden, wobei diese für gewöhnlich auf die Artenvielfalt bezogen werden:

- Alpha-Diversität (Vielfalt innerhalb eines Habitats)
- Beta-Diversität (Vielfalt zwischen verschiedenen Habitaten einer Region)
- Gamma-Diversität (Kombination der Vielfalt innerhalb und zwischen Habitaten)

über eine bloße Kategorisierung der Landnutzung hinausgehen sollten (Geier *et al.*, 2013; Jeanneret *et al.*, 2014). Am landwirtschaftlichen Betrieb weist bspw. die Biodiversität einen engen Zusammenhang mit der Fruchtfolge auf, insofern als damit mitunter die Bodenfruchtbarkeit gefördert und der Einsatz von Pflanzenschutzmitteln reduziert wird. Insgesamt kann summarisch gesagt werden: „Die Art und Intensität der landwirtschaftlichen Nutzung ist entscheidend für das Vorkommen und den Zustand von zahlreichen Arten und Lebensräumen in der Kulturlandschaft.“ (Stejskal-Tiefenbach *et al.*, 2014). Landwirtschaft leistet einen großen Beitrag für Erhaltung und Verbesserung von Biodiversitätserhalt, sie hat aber auch das Potenzial Biodiversität zu schädigen.

Eine konzise Übersicht über den Forschungsstand zu Biodiversität als Kategorie in der landwirtschaftlichen LCA liegt anhand eines Schweizer *Literature Reviews* vor (Gabel *et al.*, 2016). Allerdings geht nur ein Bruchteil der Studien dezidiert auf eine Bewertung der landwirtschaftlichen Lebensmittelproduktion (in Europa) ein; vielmehr stehen bspw. die Waldnutzung oder die Bioenergieproduktion im Fokus. Insgesamt zeigt sich, dass im methodischen Repertoire der Ökobilanzierung international gesehen die Ebene der Artenvielfalt vergleichsweise oft zur Anwendung kommt, und hierbei häufig der Indikator der Gefäßpflanzenvielfalt, da für diese am ehesten Daten vorliegen. Dabei ist die Verwendung von Artenvielfalt als Stellvertreterkonstrukt für Biodiversität kritisch zu hinterfragen und bedarf jedenfalls einer Begründung (ebd.). Genetische Vielfalt findet hingegen keinen Eingang in die Betrachtung, auch wenn ihr im Landwirtschaftskontext vermutlich eine bedeutende Rolle zukommen dürfte. Im Zuge eines Literaturüberblicks über 22 Studien wurde nur eine Arbeit festgestellt, die eine Analyse der funktionellen Diversität enthielt (Gabel *et al.*, 2016).

Es können unterschiedliche Kriterien für eine Aufnahme von bestimmten Biodiversitäts-Bewertungen in LCA angegeben werden. Zugleich gilt aber, dass keine allgemeine Liste von Kriterien zur Bewertung für die Auswahl von Biodiversitätsindikatoren für LCA vorliegt: „Future research efforts should be undertaken to develop appropriate measures, parameters, and indicators for the biodiversity assessment in LCAs.“ (Gabel *et al.*, 2016). Allgemein gilt aber, dass der Bewertungsansatz in der Granularität auf die Fragestellung abzustimmen ist, verbunden mit einer nachvollziehbaren Darstellung zur Methodenwahl (ebd.). Eine wesentliche Bewertungsfrage betrifft den Referenzzustand, vor dessen Hintergrund eine vorliegende Biodiversitätssituation bzw. Biodiversitätsentwicklung beurteilt wird. Dies können historische Zustände, solche vor einer Landnutzungsänderung oder fiktive Biodiversitätspotenziale sein. Eine Empfehlung kann sein, ein landwirtschaftliches Produktionssystem mit der durchschnittlichen Landnutzung in derselben Region oder mit einer alternativen Landnutzung zu vergleichen und so die Wirkung der Nutzungsintensität auf die biologische Vielfalt darzustellen (ebd.). Der Bezug auf eine funktionelle Einheit ist ein weiteres zentrales Kriterium in der Betrachtung von Bewertungsinstrumenten. Eine Empfehlung lautet, im Zuge

der Biodiversitätsbewertung zumindest eine produktbezogene und eine flächenbezogene funktionelle Einheit zu verwenden (Geier *et al.*, 2013; Gabel *et al.*, 2016). Schließlich kommt aus Sicht der Lebenszyklusanalyse die Frage hinzu, ob eine Bilanzierung nur am Hof und auf den eigenen Flächen erfolgt oder ob auch eine Bewertung eines Betriebsmittelzukaufs (insbesondere Zukauffuttermittel) möglich ist. Eine solche Berücksichtigung der „Off-farm impacts“ wird auch als cradle-to-gate Bilanzierung (bis zum Hoftor) bezeichnet (Teillard *et al.*, 2016).

2 Bestehende Bewertungskonzepte

Aktuell sind in mehreren Regionen Mitteleuropas Konzepte zur Biodiversitätsbeurteilung in der landwirtschaftlichen Produktion in Entwicklung bzw. im Einsatz. Die Konzepte weisen unterschiedliche Entstehungskontexte und Zielsetzungen auf. Sie haben jeweils eine unterschiedliche wissenschaftliche Fundierung und Praxisverbreitung und unterscheiden sich in Detailtiefe und Erhebungsaufwand. Es werden drei Konzepte vorgestellt, die auf die Ebene „landwirtschaftlicher Betrieb“ ausgerichtet sind.

2.1 SALCA-Biodiversität (CH)

Die Schweizer Forschungsanstalt Agroscope entwickelt seit dem Jahr 2000 das Werkzeug der Ökobilanzen für landwirtschaftliche Anwendungen. In einem Teilprojekt wurde dafür seit Mitte der 2000er Jahre Biodiversität als Wirkungskategorie bearbeitet (Jeanneret *et al.*, 2009). In dem bei diesem System verfolgten Ansatz wird die Biodiversität ebenso wie andere Kategorien, zum Beispiel Treibhauswirkung oder Eutrophierung, als Wirkungskategorie in eine Ökobilanz einbezogen. Basierend auf in der Ökologie bekannten Prinzipien wird versucht, die Wirkungen menschlicher Aktivitäten, sprich der landwirtschaftlichen Nutzung, auf die Biodiversität indirekt abzuschätzen.² Die Methode ist auf die Besonderheiten der (Schweizer) Landwirtschaft ausgerichtet und dafür geeignet, (1) die Unterschiede in der Landbedeckung bzw. Flächennutzung, (2) Unterschiede zwischen den verschiedenen Bewirtschaftungsmethoden einer bestimmten Kultur und (3) ihren potenziellen Wirkungen zu unterscheiden (ebd.).

Biodiversitätsaspekte und Indikatoren

Die Methode zielt auf eine Erfassung der organismischen Diversität, der Artenvielfalt. Es werden zwölf verschiedene Indikator-Artengruppen beurteilt, die anhand von definierten Selektionskriterien festgelegt wurden (Jeanneret *et al.*, 2009; Jeanneret *et al.*, 2014):

- Blütenpflanzen (Wiesen- und Gehölzflora und Ackerbegleitflora)
- Vögel
- kleine Säugetiere
- Amphibien

² Demgegenüber steht der Ansatz, die ökologische Wertigkeit anhand von Indikatoren konkret festzustellen.

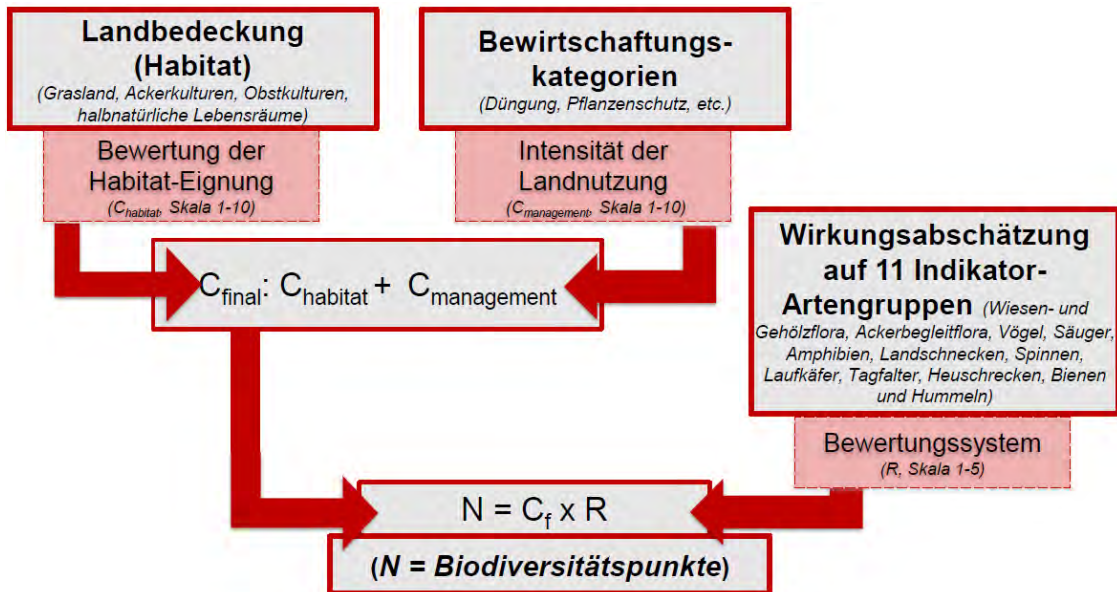
- Schnecken
- Spinnen
- Laufkäfer
- Tagfalter
- Heuschrecken
- Bienen und Hummeln

Berücksichtigt werden dabei (a) die gesamte Vielfalt der Arten und (b) für einen Teil der Indikatorgruppen (Amphibien, Schnecken, Laufkäfer, Tagfalter und Heuschrecken) die Vielfalt der Arten mit hohen ökologischen Anforderungen (stenöke Arten) und/oder von großem Wert (Rote Liste). Als räumliche Systemgrenze dient die landwirtschaftliche Nutzfläche, die entsprechend den Produktionssystemen und den daraus entstandenen Agrar-Ökosystemen sich aus Grünland, Ackerkulturen, Spezialkulturen und Sonder- bzw. Ausgleichsflächen, die nur teilweise bewirtschaftet werden, zusammensetzt. Zu den letzteren zählen z. B. ökologische Ausgleichsflächen.

Allgemeine Vorgehensweise

Für die eigentliche Bewertung werden die Bedeutung der Kulturen bzw. Lebensräume und die Wirkung der Bewirtschaftungsaktivitäten auf jede Indikator-Artengruppe abgeschätzt. Diese Abschätzungen basieren auf Informationen aus der Literatur, aus Gesprächen mit Expertinnen und Experten und aus Daten, die an der Institution der AutorInnen vorliegen. Für diese von der Landwirtschaft beeinflussten Kulturen und Lebensräume wurden sämtliche typische Bewirtschaftungsaktivitäten als Inventar zusammengestellt. Diese Liste wurde so aufgestellt, dass alle Tätigkeiten, die Biodiversität betreffen, mit unterschiedlichen Optionen möglichst vollständig erfasst werden können und alle Bewirtschaftungs- und Managementmaßnahmen dabei berücksichtigt werden.

Abbildung 1: Schema SALCA-Biodiversität, übernommen aus Kay *et al.* (2019)



Die Wirkung auf die Diversität wird auf zwei Ebenen analysiert: (1) In welchem Habitat bzw. in welcher Kultur und (2) in welcher Intensität erfolgt die Intervention. Im Modell wird die Landbedeckung auf zwei Niveaus berücksichtigt und die Intensität der Nutzung in drei Kategorien unterteilt. Es sind vier Haupttypen der Landbedeckung definiert, die insgesamt in 32 Untertypen aufgeteilt sind (siehe Tabelle 1.1). Die gesamte Aufstellung mit allen unterschiedlichen Intensitäten und Optionen umfasst im Modell 3120 Zeilen. Die auf diese Weise erfassten und klassifizierten landwirtschaftlichen Tätigkeiten werden den Indikator-Gruppen mit deren Wirkung gegenübergestellt.

Tabelle 1: Klassifikation der Landbedeckung und Landnutzungsintensität in SALCA-Biodiversität, adaptiert nach Jeanneret *et al.* (2009)

Landbedeckung		Intensität		
Niveau I	Niveau II	Kategorie I	Kategorie II	Kategorie III
Ackerkulturen	Typ Ackerkultur	z. B. Düngung	z. B. Art des Düngers	z. B. Zeitpunkt
Grünland	Typ Grünland	z. B. Schnitt	-	z. B. Zeitpunkt
Halbnatürliche Lebensräume	z. B. Hecke	z. B. Pflanzenschutz	z. B. Art des Mittels	z. B. Zeitpunkt
Naturschutzflächen	-	Keine Details zur Bewirtschaftung		

LCA-Wirkungsabschätzung

Zentraler Bestandteil einer Lebenszyklusanalyse (LCA) ist die Wirkungsabschätzung, die auf die Sachbilanzergebnisse aufsetzt. Für SALCA-Biodiversität wurde für jede einzelne landwirtschaftliche Aktivität je Indikator-Artengruppe eine Bewertung vergeben. Diese Bewertung erfolgte gemäß dem LCA-Prozedere über vier Stufen (Jeanneret *et al.*, 2009).

- **Klassifizierung:** Diese stellt eine Verknüpfung zwischen dem Habitat-Typ und der Intensität der Landnutzung und der Indikator-Artengruppe her.
- **Charakterisierung:** In diesem Schritt wird die Wirkung der Intensität auf die Indikator-Artengruppe quantifiziert.
- **Gewichtung:** Hierbei werden die relative Bedeutung der Typen der Landbedeckung und der verschiedenen Intensitätsstufen der Landnutzung festlegt.
- **Aggregation:** Diese legt die Regeln für die Gruppierung der Wirkungen fest, im Anschluss an die Berechnung der gewichteten Note.

Die Klassifizierung, also die qualitative Zuordnung, erfolgte über eine Literaturrecherche; notwendige Anpassungen wurden durch Expertisen durchgeführt. Die Quantifizierung erfolgte ausschließlich über direkte Auswirkungen auf die jeweilige Indikator-Gruppe. Sie wurde auf Basis einheitlicher Beurteilungsgrundsätze ordinal in Form von Noten durchgeführt. Die Skala dieser Noten erstreckt sich von 0 bis 5, die Charakterisierung sieht bei der gesamten Artenvielfalt (siehe oben) folgendermaßen aus:

- 0 Der Indikator ist durch die landwirtschaftliche Aktivität nicht betroffen.
- 1 Landwirtschaftliche Aktivität, die zu einem starken Rückgang der Artenzahl der Gemeinschaft führt oder die die Zunahme der Vielfalt der Indikator-Arten deutlich verhindert oder die eine sehr negative Wirkung auf die typischen Arten hat.
- 2 Landwirtschaftliche Aktivität, die zu einem Rückgang der Artenzahl der Gemeinschaft führt oder die die Zunahme der Vielfalt der Indikator-Arten verhindert oder die eine negative Wirkung auf die typischen Arten hat.
- 3 Landwirtschaftliche Aktivität, die keinen direkten Einfluss auf die Artenvielfalt der Gemeinschaft oder der typischen Arten hat.
- 4 Landwirtschaftliche Aktivität, die zu einer Zunahme der Artenvielfalt der Gemeinschaft führt oder diese erlaubt oder die eine positive Wirkung auf die typischen Arten hat.
- 5 Landwirtschaftliche Aktivität, die zu einer starken Zunahme der Artenvielfalt der Gemeinschaft führt oder diese erlaubt oder die eine sehr positive Wirkung auf die typischen Arten hat.
- n. a. Information ist nicht verfügbar.

Die Differenzierung zwischen der Note 0 und 3 erfolgt entlang folgender Kriterien: Für die 0 ist es nicht möglich, dass die Artengruppe durch eine bestimmte Maßnahme betroffen wird, sei es, weil das betroffene Habitat durch sie generell oder zum Zeitpunkt der Maßnahme nicht genutzt wird. Die Note 3 zeigt, dass die Artengruppe zwar grundsätzlich betroffen ist, aber keine Auswirkungen bestehen.

Die Benotung erfolgt ohne Kenntnis des Ausgangszustandes, auch wenn dieser in der Realität einen Einfluss auf die Wirkung einer Maßnahme haben kann. Die Ausgangssituation ist im Rahmen einer Ökobilanzierung nicht bekannt. Diesem Umstand wird Rechnung getragen, indem die Noten 1 und 2 Maßnahmen zugeschrieben werden, welche zu einer (starken) Verarmung der Artengemeinschaft führen und/oder keine Zunahme erlauben. Umgekehrt erfolgen Benotungen mit 4 und 5 bei Tätigkeiten, die zu einer (starken) Zunahme führen oder es erlauben, dass eine artenreiche Gemeinschaft erhalten bleibt.

Über eine anschließende Gewichtung werden die Einflüsse der Landbedeckung und der Intensität der Maßnahme berücksichtigt. Die Notwendigkeit einer Gewichtung resultiert aus der unterschiedlichen Bedeutung für spezielle Artengruppen. So spielt z. B. eine Wiese für einen Tagfalter eine andere Rolle als eine Ackerkultur, genauso wie der Schnittzeitpunkt anders wirkt als z. B. Düngung.

Die Gewichtung erfolgt anhand von sechs Regeln und greift in alle Komponenten des Modells bzw. Inventars (Habitat und Habitatstyp, Bewirtschaftung, Bewirtschaftungskategorie I, II und III – siehe Tabelle 1.1) ein. Die Gewichtungskoeffizienten werden auf einer Skala zwischen 1 und 10 vergeben, wobei die der nachgeordneten Kategorien (z. B. Habitat → Habitatstyp) nicht höher sein dürfen als der übergeordnete. Der endgültige Gewichtungskoeffizient wird aus dem Mittelwert der Einzelwerte gebildet.

Validierung und Praktikabilität

Die Methode SALCA-Biodiversität eignet sich grundsätzlich dafür, Änderungen in der (Intensität der) landwirtschaftlichen Bewirtschaftung festzustellen. Umgekehrt ist die Methode nicht dafür ausgelegt, absolute Werte zur Biodiversität zu liefern (Jeanneret *et al.*, 2009).

Im initialen Abschlussbericht wurden die methodischen Grenzen klar herausgearbeitet:

- Boden-Biodiversität wird kaum abgebildet.
- Es erfolgt eine räumliche Eingrenzung auf die landwirtschaftliche Nutzfläche.
- Die Gewichtung ist mitunter je nach Region anzupassen.
- Eine umfassende Validierung stößt aus praktischen Gründen an ihre Grenzen.

Eine partielle Validierung der Methode erfolgte bereits 2008, wobei ein Vergleich mit einem Expertensystem inklusive einer Sensitivitätsanalyse erfolgt ist. Zudem wurde eine Feldstudie auf Grünland mit der Erfassung von Heuschrecken und Pflanzenbestand durchgeführt (Jeanneret *et al.*, 2014). Seit einigen Jahren liegt auch eine weitergehende Validierung auf Stufe landwirtschaftlicher Betrieb vor (Lüscher *et al.*, 2017). Dabei wurden die modellierten Ergebnisse für vier Indikator-Artengruppen anhand von empirischen Daten auf 132 Betrieben in acht EU-Staaten überprüft. Beprobte wurde ein zufällig ausgewähltes Feld je Betrieb. Auf Basis eines gemischten Modells wurde der höchste Modellfit für die gesamte Artendichte bestimmt, wobei Landnutzungstyp und Region als zufällige Effekte aufgenommen wurden. Die Ergebnisse zeigten für kleinräumige Einheiten eine hohe Korrelation und damit gute Ergebnisse des LCA-Modellierungsansatzes. Der Zusammenhang war für beide Pflanzenvielfalten enger als dies für Spinnen und Bienen der Fall war. In nur einer der beprobten Regionen wurde ein negativer und zugleich signifikanter Zusammenhang festgestellt (ebd.).

Fazit zu „SALCA-Biodiversität“

Mit SALCA-Biodiversität wurde ein wissenschaftlich orientiertes Bewertungsinstrument mit einem differenzierten Bewertungsschema entwickelt. SALCA-Biodiversität ermöglicht eine vollständige Integration im Rahmen der Ökobilanzierung landwirtschaftlicher Betriebe. Die Methode ermöglicht eine Unterscheidung der Wirkung pro Bewirtschaftungsaktion (z.B. Pflanzenschutzmitteleinsatz), pro Kultur und pro Betriebszweig getrennt für jede einzelne Indikator-Artengruppe (Jeanneret et al. 2009). Verbunden mit der granularen Analyse resultiert ein relativ hoher Aufwand für Erhebung, Datenbankanbindungen, Datenverarbeitung und Ergebnisauswertung.

2.2 Punktesystem Biodiversität (CH)

Das Konzept zum „Punktesystem Biodiversität“ wurde ab 2010 eingeführt und seitdem auf einer großen Zahl an Betrieben in der Schweiz umgesetzt. Entwickelt wurde das System im Projekt „Mit Vielfalt punkten – Bauern beleben die Natur“ im Rahmen einer Zusammenarbeit vom Schweizer Forschungsinstitut für biologischen Landbau (FiBL) und der Schweizerischen Vogelwarte Sempach in Partnerschaft mit den Label-Organisationen IP-Suisse und Bio Suisse. Ein Ziel des Projekts war es, dem Interesse vieler Landwirtinnen und Landwirte an Biodiversität entgegen zu kommen und ihnen eine Möglichkeit zur Selbsteinschätzung der betrieblichen Leistungen in diesem Themenfeld zu bieten (Zellweger-Fischer *et al.*, 2016; Birrer, 2018). Ein zentrales Ergebnis aus dem Projekt ist das Praxis-Handbuch „Biodiversität auf dem Landwirtschaftsbetrieb“ (Graf *et al.*, 2016) (<https://www.vogelwarte.ch/de/projekte/lebensraeume/mvp>, Zugriff 2020-08-04).

Mit der Verankerung in den Labelrichtlinien der Produzentenvereinigung IP-Suisse hat das Punktesystem eine großflächige Anwendung erfahren. Zwischen 9.000 und 10.000 Landwirtinnen und Landwirte wenden das Punktesystem an. Jährlich werden rund 25 % der Betriebe ausgewählt, bei denen das Punktesystem vor Ort vollständig überprüft wird. Es wird eine Vielzahl an Aktivitäten und Maßnahmen, die auf Betriebsebene zur Anwendung kommen können, unter dem Gesichtspunkt der Biodiversität berücksichtigt. Beispiele sind spezielle „Biodiversitätsförderflächen“ wie auch spezifische Maßnahmen im Saatbau- und Ackermanagement. Das Konzept fordert die Erreichung einer Mindestpunktezah zur Biodiversität, diese werden seit 2013 berücksichtigt. Insgesamt erhalten die Landwirte eine große Auswahl an möglichen Maßnahmen, jede einzelne Maßnahme geht nur mit einer relativ geringen Punktezah ein.

Im Zuge des Projektes wurde auch der Ansatz einer gesamtbetrieblichen Biodiversitätsberatung getestet. Damit sollten parallel zur ökologischen Aufwertung auch betriebliche ökonomische Zielgrößen berücksichtigt werden. Eine Evaluierung auf 22 Betrieben zeigte einen um fünf Prozentpunkte höheren Anteil an Biodiversitätsförderflächen gegenüber der Kontrollgruppe (23 Betriebe) ohne betriebliche Beratung. Verbunden damit waren ein stärkerer Anstieg der Biodiversitätspunktezahl und auch ein Bewusstseinsbildungseffekt: „Die beratenen Landwirte erkannten unter anderem stärker, dass die Produktion von Lebensmitteln mit einer gleichzeitigen Förderung der Biodiversität möglich ist“ (Birrer, 2018). Die Erkenntnisse aus diesem Projektteil sind in das „Handbuch Biodiversität“ mit eingeflossen.

Biodiversitätsaspekte und Indikatoren

Das „Punktesystem Biodiversität“ zielt weniger auf eine Bestimmung von konkreten Parametern zur Artenvielfalt als vielmehr auf eine Abbildung von relevanten Tätigkeiten am landwirtschaftlichen Betrieb inkl. Flächennutzung bzw. Strukturvielfalt. Ein Fokus liegt dabei auf der Verbindung von Quantität, Qualität und Vernetzung der Biodiversitätsförderflächen. Insgesamt werden die folgenden Bereiche berücksichtigt (Birrer *et al.*, 2014; Zellweger-Fischer *et al.*, 2016; Birrer, 2018):

- Landwirtschaftliche Nutzfläche, Verortung Tal-, Hügelzone und Bergzone
- Viehbesatz, N-reduzierte Fütterung
- Anzahl Nutzungstypen, Nutzungsintensität, abgestufte Nutzung, reduzierte N-Düngung
- Biodiversitätsförderflächen: extensive Wiesen, Brachen, usw.
- Räumliche Verteilung bzw. Struktur der Biodiversitätsförderflächen
- Saatbau- und Ackermanagement, Pflanzenschutzmittel-Einsatz
- Biodiversitätsrelevante Maßnahmen im Grünland und am Waldrand
- Strukturelemente und Strukturvielfalt
- Genetische Vielfalt in der Nutzpflanzen- und Nutztierhaltung
- Förderung gefährdeter Arten bzw. Teilnahme an Projekten
- Maßnahmen zur Biodiversität im Nahbereich der Hofstelle
- Ressourcen- und Emissionsschutz

Grundlegend ist ein Zusammenhang zwischen den Aktivitäten am Betrieb und der Artenvielfalt in den Gruppen (Gefäß)Pflanzen, Heuschrecken, Tagfalter und Vögel, der auf Basis von Studien und Expertisen formuliert wurde (Jenny *et al.*, 2009). Für die Punktzahlerreichung entscheidend ist u.a. die Qualität der Biodiversitätsförderflächen, abgebildet in mehreren Stufen, hinsichtlich ökologischer Qualität, Artenvielfalt und/oder Strukturvielfalt und Strukturelemente, die räumliche Verteilung der Flächennutzung, diverse

Maßnahmen im Anbaumanagement, Brachen, Pflanzenschutzmittel-Verzicht, abgestufte Nutzung und dgl. Auch fütterungs- und betriebsbezogene Maßnahmen wie N-reduzierte Fütterung, reduzierte N-Düngung oder Güllelagerabdeckung führen zu Biodiversitätspunkten. Da die Flächengröße in Form der landwirtschaftlichen Nutzfläche bei der Punktevergabe berücksichtigt wird, ist ein Vergleich unabhängig von der Betriebsgröße möglich. Das Punktesystem unterscheidet auch zwischen Betrieben der Tallagen und der Berggebiete, um den Unterschieden in Umweltbedingungen und Produktionsformen gerecht zu werden.

Abbildung 2: Punktesystem Biodiversität, wichtigste Kriterien und Punktezuweisung, übernommen aus Zellweger-Fischer *et al.* (2016)

	Bepunktete Massnahme	Definition / Ökologische Bedeutung*	Punktezuweisung
A	Parzellengröße	Nutzungsparzelle, die mit derselben Kultur angebaut wird (BFF hier nicht berücksichtigt). Je kleiner die Parzellen, desto mehr Punkte.	1 bis 3 Punkte
	Anzahl Nutzungstypen	Ackerkulturen, Mähwiesen, Weiden, Streueflächen, Obstbau, Hochstamm-Obstbau, Rebbau, Gemüsebau, andere Spezialkulturen.	1 bis 3 Punkte
B	BFF – angemeldet	Alle offiziell angemeldeten BFF-Typen nach Direktzahlungsverordnung.	BFF werden summiert und als Anteil an LN berechnet. 1 bis 6 Punkte falls Anteil > 7%.
	BFF – mit Qualität	Alle offiziell angemeldeten BFF, die nachweislich QII oder QIII erreichen. Bei extensiven Wiesen und Weiden zusätzlich «Projektqualität» möglich.	Ab gewissem Schwellenwert 2 bis 6 zusätzliche Punkte möglich.
	BFF – mit Struktur	Alle offiziell angemeldeten BFF, die zusätzlich Strukturelemente aufweisen (Altgras, Ast-/Steinhaufen, Tümpel/Teiche etc.).	Ab gewissem Schwellenwert 2 bis 6 zusätzliche Punkte möglich.
	BFF – Grossflächigkeit	Qualitäts-BFF > 0.25 ha. Unterteilung in 0.25-ha-Einheiten. 1 ha = 4 Einheiten.	Teilpunkte pro 20 ha LN berechnet. 2 bis 6 Punkte.
	BFF – räumliche Verteilung	Anzahl BFF > 0.1 ha. Mehrere, räumlich verteilte BFF einer gewissen Grösse (0.1 ha) verbessert die Vernetzung.	Anzahl pro 20 ha LN berechnet. 2 bis 6 Punkte.
C	Massnahmen auf Ackerflächen	Kleinflächen, Weite Saat, Gründüngung, Sommergetreide, Untersaaten, Buntbrachenmanagement. Verzicht auf Halmverkürzer, Insektizide und Fungizide (Getreide und Raps), Verzicht von Herbiziden, Verzicht auf Striegeln im Getreide nach Mitte April.	Je nach Anteil Acker-/Grünland, 0.5 bis 2 Punkte.
	Massnahmen auf Grünland	In extensivem Grünland: Einsatz Balkenmäher, gestaffelte Mahd, Unternutzen in Hochstammobstgärten. In intensivem Grünland: Verzicht auf Silage, Einsatz Balkenmäher.	Je nach Anteil Acker-/Grünland, 0.5 bis 2 Punkte.
	Weitere Massnahmen	Gestufteter Waldrand, Genetische Diversität (Alte Obst-, Gemüse- od. Getreidesorten), spezifische Massnahmen für Zielarten (gutachterlich bewertet).	0.5 bis 2 Punkte.

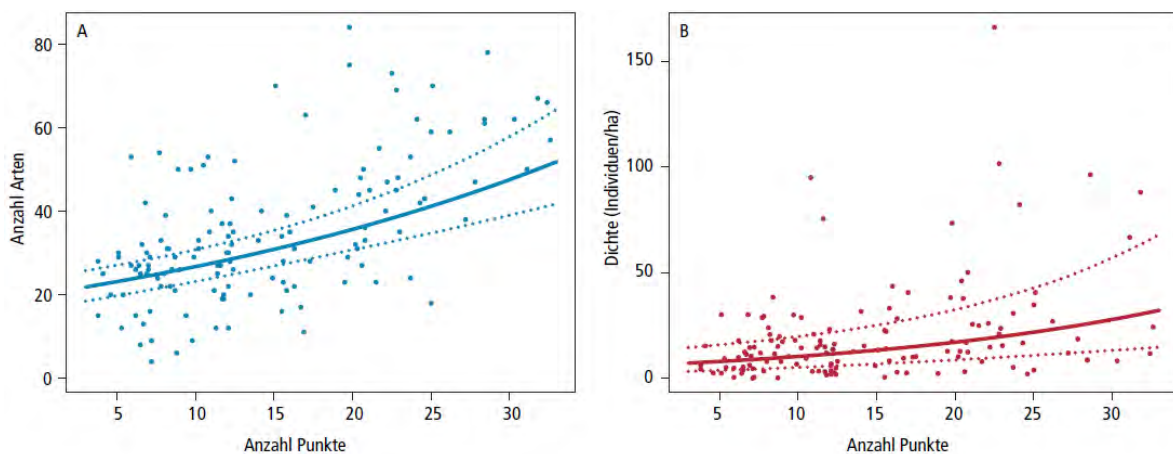
*Ausführliche Definition und ökologische Bedeutungen sind im Leitfaden zur Anwendung des Punktesystems zu finden (Jenny *et al.* 2009).
BFF= Biodiversitätsförderflächen; LN= Landwirtschaftliche Nutzfläche

Der Bereich Biodiversität umfasst zusätzlich das freiwillige Punktesystem „Hof+“, mit dem Zusatzpunkte erzielt werden können. Gegenstand ist der Nahbereich des landwirtschaftlichen Hofes, d.h. Biodiversität um die Gebäude, Hausgärten usw., mit dem Hintergrund, damit die handelnden Personen am Betrieb mit dem Thema Biodiversität besser zu erreichen (<https://www.ipsuisse.ch/leitfaden-hof/>).

Validierung und Praktikabilität

Das Punktesystem Biodiversität wurde mehrfach und in enger Zusammenarbeit zwischen Fachleuten und Landwirten auf seine Anwendbarkeit und Aussagekraft geprüft. Anhand von Untersuchungen auf 133 Betrieben im Schweizer Mittelland konnte gezeigt werden, dass höhere Punktezahlen mit höherer Diversität am Betrieb korrelieren (Birrer *et al.*, 2014). Die Auswertungen zeigten positive und größtenteils signifikante Korrelationen zwischen den erhobenen Biodiversitätsmaßen und der errechneten Biodiversitätspunktezahl, und ein Einbezug der Punktezahl verbesserte mehrheitlich die Schätzmodelle (Birrer *et al.*, 2014; Zellweger-Fischer *et al.*, 2016).

Abbildung 3: Punktesystem Biodiversität: Korrelation zwischen Punktezahl und Leit-/Ziel-Pflanzenartenzahl (links) und Dichte der Leit-/Ziel-Tagfalterarten (rechts). n = 133 Betriebe; übernommen aus Zellweger-Fischer *et al.* (2016)



Von der Erhebung umfasst waren Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter auf einer Zahl von ca. 20 Transekten je Betrieb mit einer mittleren Länge von 126 m sowie Vögel am gesamten Betrieb. Es wurde darauf geachtet, dass auf allen Biodiversitätsförderflächen und auf mindestens einer Fläche von jedem Kulturtyp ein Transekt lag. Für jede der Organismengruppen wurde die Artenzahl und die Dichte bestimmt und auf den Betrieb hochgerechnet. Zudem wurden die Artenzahl und Dichte von Leitarten und Zielarten gemäß der Schweizer Umweltziele gesondert bestimmt. In Summe resultierten 15 Biodiversitätsmaße, deren Zusammenhang mit den errechneten Biodiversitätspunkten in mixed models untersucht wurde. Region, Jahr und Betrieb gingen als zufällige Effekte ein, externe Umwelteinflüsse als fixe Effekte. Als Fazit zeigte sich, dass die Erhebung naturnaher Lebensräume Biodiversität am besten abbildet, allerdings aufwändigen Experteninput erfordert. Das Punktesystem brachte eine bessere Annäherung als eine bloße Verwendung der

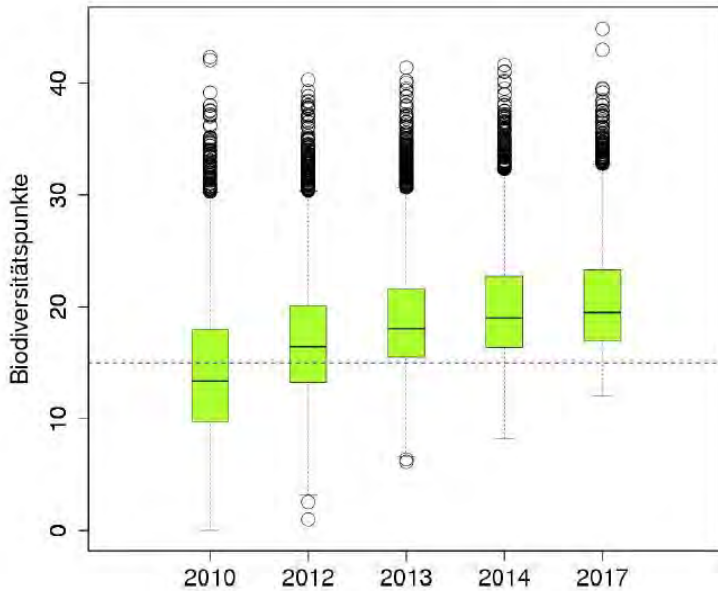
(qualitätsgewichteten) Biodiversitätsförderflächen (Birrer *et al.*, 2014; Zellweger-Fischer *et al.*, 2016).

Anwendungserfahrungen

Das Punktesystem Biodiversität verfügt über eine langjährige begleitende Berichterstattung. Mit dem Monitoring bzw. der Umsetzungskontrolle ist die Schweizerische Vogelwarte beauftragt. Es liegen spezifische Projektberichte aus den Jahren 2010, 2012, 2013, 2015 und 2017 vor. Ein Vergleich der Jahre 2010 und 2014 für rund 4.000 Betriebe zeigte eine Zunahme an wertvollen Lebensräumen um 65 % auf rund 100 km² (Zellweger-Fischer *et al.*, 2016; Birrer, 2018). Die Grundgesamtheit zur letzten Auswertung von 2017 umfasste 9.710 Datensätze, wobei Datensätze nach Plausibilitätskontrollen ausgeschieden werden mussten. Hieraus resultierten Maßnahmen für eine einfachere und sichere, d.h. weniger anwenderfehleranfällige Dateneingabe, die auch softwaretechnisch umgesetzt wurden (Meichtry-Stier *et al.*, 2018).

Seit 2010 muss jeder am IP-Suisse Programm teilnehmende Betrieb das Punktesystem anwenden und seit 2013 eine Mindestpunktezahl von 15 Biodiversitätspunkten erreichen. Seit damals ist die mittlere Punktezahl von 14,3 auf 23,4 Punkte gestiegen. Die geforderten 15 Biodiversitätspunkte wurden 2014 von 88 % der Betriebe und 2017 von 98 % der Betriebe erfüllt. Viele Betriebe erreichten auch mehr als die geforderten 15 Biodiversitätspunkte (Zellweger-Fischer *et al.*, 2016; Meichtry-Stier *et al.*, 2018).

Abbildung 4: Punktesystem Biodiversität: Entwicklung der Punkte der IP-Suisse Labelproduzenten; n variiert zwischen ca. 6.000 und 9.000; Boxplot mit Median und 25 % der Werte unter und über dem Median, übernommen aus Meichtry-Stier *et al.* (2018)



2010, also zu Beginn des Programmes, erreichten nur rund ein Drittel der Betriebe die Mindestpunktezahl, ein weiteres Drittel konnte die Mindestpunktezahl durch die zusätzliche Anwendung kleinerer Maßnahmen erreichen. Betriebe, welche ihre Punktezahl von 2010 bis 2014 um zumindest fünf Biodiversitätspunkte erhöht hatten, schafften dies hauptsächlich durch die Anlage zusätzlicher qualitativ hochwertiger Biodiversitätsflächen. Ein großer Teil der teilnehmenden Landwirte und Landwirtinnen hat in den folgenden Jahren die geforderte Leistung erbringen können, einige sind aber aus dem Programm der IP-Suisse ausgestiegen. Parallel zur Gesamtentwicklung nahm der Anteil an ökologisch hochwertigen Biodiversitätsförderflächen über die Projektjahre stetig zu (Meichtry-Stier *et al.*, 2018).

Die bisherigen Resultate legen jedoch auch dar, dass Biodiversitätsförderflächen auf Ackerflächen wesentlich seltener angelegt werden als im Grünland. Wo es offensichtliche Zielkonflikte zwischen Produktion und Biodiversitätsförderung gibt, wie das in Gunstlagen der Fall ist, lässt sich die Handlungsbereitschaft der Produzenten mit einem Punktesystem nicht entscheidend verändern. Die große Mehrheit der Betriebe legte keine Biodiversitätsförderflächen auf Ackerland an. Um dieses Defizit zu beheben, müsste ein verbindlicher Standard (z.B. ein Mindestanteil Biodiversitätsförderflächen auf Ackerland) eingeführt werden. Eine solche Mindestzahl wäre auch anhand einer IP-Suisse Leitlinie vorgesehen (Zellweger-Fischer *et al.*, 2016; Meichtry-Stier *et al.*, 2018).

Fazit zu „Punktesystem Biodiversität“

Das Punktesystem Biodiversität generiert eine Punktezahl, die sich als praktisches Schätzmaß für die Biodiversität auf Betriebsebene eignet und von Betrieben auch für eine Selbst-Evaluation verwendet werden kann. Das Instrument wurde mehrfach in Form von mehreren Publikationen, insbesondere von Seiten der Vogelwarte Sempach, wissenschaftlich begleitet und hinsichtlich seiner Aussagekraft hinterfragt.

Mit dem Punktesystem sehen die Betriebsleiterinnen und Betriebsleiter direkt, wie sich allfällige zusätzliche Maßnahmen auf ihre Punkte und damit auf die auf dem Betrieb vorhandene Biodiversität auswirken würden. Ein solches Instrument kann motivierend wirken und die Eigeninitiative stärken. Das Instrument betont damit eine zusätzliche Grundvoraussetzung für den langfristigen Erhalt der Biodiversität im Agrarland.

2.3 Landwirtschaft für die Artenvielfalt (DE)

„Landwirtschaft für Artenvielfalt“ ist ein gemeinsames Projekt zwischen dem WWF und dem Ökologischen Anbauverband Biopark, welches auf biologisch wirtschaftenden Betrieben in Norddeutschland zur Anwendung kommt. Wissenschaftlich begleitet und umgesetzt wird es vom Leibniz-Zentrum für Agrarlandschaftsforschung (ZALF). Projektzweck ist es, ein Naturschutzmodul im Ökologischen Landbau zu etablieren, wobei Elemente des Schweizer „Punktesystems Biodiversität“ für norddeutsche Verhältnisse adaptiert wurden. Das Konzept „[...] basiert auf wissenschaftlichen Untersuchungen, Expertengesprächen und praktischen Erfahrungen in den Partnerbetrieben des Biopark-Verbandes in Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg.“ (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016). Ziel ist eine Bewertung auf Betriebsebene, verbunden mit der Absicht, dass Biodiversitätsleistungen der Landbewirtschaftung zu einer Abgeltung bzw. zu einem Mehrwert für Landwirtinnen und Landwirte führen sollen. Die Projektziele werden klar dokumentiert und kommuniziert (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016; Gottwald und Stein-Bachinger, 2017).

„Die Basis des Naturschutzmoduls „Landwirtschaft für Artenvielfalt“ bildet ein Katalog von Maßnahmen und Leistungen, die mit einem Punktesystem hinsichtlich ihrer Wirksamkeit für die Artenvielfalt bewertet sind.“ (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016). Es werden rund 40 bis 50 Module angeboten. Grundlage ist damit auch in diesem Projekt ein Maßnahmenkatalog, der hier in zwei hierarchische Ebenen gegliedert ist. Die erste Ebene unterteilt diesen in die vier Bereiche Ackerland, Grünland, Landschaftselemente und erfolgsorientierte Leistungen. Im

Bereich Grünland zum Beispiel gibt es 21 Maßnahmen aufgeteilt auf 13 Module. Dabei kann ein Modul aus nur einer oder aus mehreren Maßnahmen bestehen.

Biodiversitätsaspekte und Indikatoren

Einzelne Module bilden die Basis für die Bewirtschaftungsweise eines Betriebs, die über die darin enthaltenen Maßnahmen auf bestimmte Zielarten oder Artengruppen abgestimmt sind (u.a. aus Insekten, Amphibien, Vögel und Flora). Es werden auch Hinweise auf sinnvolle Kombinationen der Maßnahmengruppen gegeben. Ein spezieller Fokus liegt auf „kleinflächig effektiven Maßnahmen“ für spezifische Zielarten, die anhand von Kriterien definiert sind (bspw. gefährdete Zielarten). In Summe muss eine Mindestpunktzahl von 120 für 100 ha für das Naturschutzmodul erreicht werden, davon mind. 20 Punkte aus den kleinflächig effektiven Maßnahmen (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016; Gottwald und Stein-Bachinger, 2017).

Im Anschluss werden ausgewählte Maßnahmengruppen aus den unterschiedlichen Bereichen vorgestellt. Der vollständige Maßnahmenkatalog ist anhand der Publikationen (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016) bzw. unter <https://www.landwirtschaft-artenvielfalt.de/die-massnahmen> einsehbar.

Beispiele für Maßnahmen

Die im Modell „Grünland Basis“ zusammengefassten Maßnahmen beschreiben die Grundlagen einer extensiven Grünlandbewirtschaftung und formulieren die Vorteile für viele Tier- und Pflanzenarten als Ziel. Wiesenvögeln sollen diese Flächen attraktive Lebensräume und Brutmöglichkeiten bieten. Feldhasen, Greifvögel und Fledermäuse sollen ein reichhaltiges Nahrungsangebot finden, Amphibien sie als Sommerlebensräume nutzen (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016).

Abbildung 5: Überblick über die Maßnahmen im Grünland; inkl. Punktevergabe; Beschreibung der Maßnahmen auf den angegebenen Seiten im Handbuch, übernommen aus Gottwald und Stein-Bachinger (2016)

Modul	KEM	Modulname	P.	Anzahl für 10 P.	Seite
G1		Grünland Basis	0,1	100 ha	94
G2	G 2.1	Extensive Weide im trockenen Grünland	5	2 ha	96
	G 2.2	Extensive Weide im Küstengrünland der Ostsee	3	3 ha	98
G3	G 3.1	Kein Walzen/Schleppen 10.4. bis 31.7.	0,2	50 ha	100
	G 3.2	Kein Walzen/Schleppen 20.3. bis 31.7.	0,3	30 ha	100
	G 3.3	Verzicht auf Walzen und Schleppen	0,4	25 ha	100
G4	G 4.1	Keine Düngung	0,5	20 ha	102
	G 4.2	Keine Düngung außer P, K	0,3	30 ha	102
G5	G 5.1	Ruhezeit 8–10 Wochen vor der ersten Nutzung	2–3	3–5 ha	104
	G 5.2	Ruhezeit 8–10 Wochen nach der ersten Nutzung	2–3	3–5 ha	106
	G 5.3	x Spätnutzung ab 1.7./15.7.	4–5	2–2,5 ha	108
G6	G 6.1	x Stehenlassen von Teilflächen	5–10	1 ha	110
	G 6.2	x Teilflächen ohne Nutzung bis 15.7.	10	1 ha	112
G7	x	Überjährige Streifen	2	5 × 100 m	114
G8		Mosaiknutzung im Grünland	0,3	30 ha	116
G9		Heunutzung	0,5	20 ha	118
G10	G 10.1	Hochschnitt großflächig	0,5	20 ha	120
	G 10.2	x Hochschnitt kleinflächig	5	2 Standorte	122
G11		Verzicht auf Mähauflbereiter	0,1	100 ha	124
G12		Umwandlung Ackerland in Grünland	2	5 ha	126
G20	(x)	Individuelle Leistungen im Grünland			128

Exemplarisch für Maßnahmen im Modul „Grünland Basis“

- Düngung mit max. 50 kg N/ha; P, K nach Bedarf, Gülle nur nach dem 1. Schnitt
- Weidenutzung: max. 2 GVE/ha (Gesamtfutterfläche pro Jahr), min. 0,3 GVE/ha, keine Zufütterung außer im Winter sowie Heu/Stroh bei Rohfaserbedarf

- Schnittnutzung: max. 2 Schnitte und Nachweide
- Kein Umbruch, keine Umwandlung von Grünland in Ackerland im gesamten Betrieb (flächenspezifisch)
- Neuansaat, pfluglose Nachsaat auf max. 10% der Fläche pro Jahr lokal möglich bei Bestandschäden

Wesentliche Ziele und Wirkungen auf die Artenvielfalt

- Extensive Grünlandnutzung bildet die Basis für das Vorkommen vieler Arten der Kulturlandschaft, z. B. Heuschrecken (Weißrandige Grashüpfer), Tagfalter (Hauhechel-Bläuling), Brutvögel (Feldlerche)
- Nahrungshabitat für Greifvögel (Schreiadler, Rotmilan), Großinsektenfresser (Neuntöter, Wiedehopf)
- Fledermäuse profitieren von dem Reichtum an Insekten, der auch im Luftraum über Grünland vorhanden ist sowie auf Tierweiden von kotfressenden Insektenarten
- Amphibien wie die Rotbauchunke nutzen Extensivgrünland als Sommerlebensraum

Die ressourcenschonende Bewirtschaftung soll außerdem positiv auf die Stoffkreisläufe in der Landschaft wirken und so auch langfristig die Artenvielfalt erhalten. Aufbauend auf das Grundmodul sind weitere Maßnahmen mit Hinweisen auf sinnvolle Kombinationen vordefiniert (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016).

Landschaftselemente

Das Modul Landschaftselemente beruht darauf, dass in einer Agrarlandschaft viele Arten in ihrem Lebenszyklus auf Landschafts- und Strukturelemente als Lebensraum angewiesen sind, sei es für Nahrung, als Rückzugsgebiet oder für die Überwinterung. Als solche Landschaftselemente werden im Projekt Hecken und andere Gehölze, Kleingewässer, Feuchtbiotope oder Feldraine gezählt. Die Gesamtfläche dieser Biotope wird hier als Maß für die Strukturausstattung der Betriebsflächen bewertet (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016).

Abbildung 6: Überblick über die Maßnahmen zu Landschaftselementen inkl. Punktevergabe; Beschreibung der Maßnahmen auf den angegebenen Seiten im Handbuch, übernommen aus Gottwald und Stein-Bachinger (2016)

Modul	KEM	Modulname	P.	Anzahl für 10 P.	Seite
L1		Fläche der Landschaftselemente	10	1 ha	132
L2	L 2.1	Feldgehölze u. Baumhecken	10	1 ha	134
	L 2.2	(x) Hecken u. Gebüsche	10–25	1–0,4 ha	136
L3	L 3.1	Alt- und Totbäume	2–5	2–5	138
	L 3.2	Obstbäume, Streuobst	30	0,3 ha	140
	L 3.3	Kopfweiden	1	10	142
L4	L 4.1	x Kleine Offenflächen von 100 m ² bis 0,5 ha	5	2 Standorte	144
	L 4.2	x Offenflächen > 0,5 ha	10	1 ha	144
L5		Kleingewässer	5	2	146
L6	L 6.1	x Amphibienstreifen im Grünland und Klee gras	10	1 ha	148
	L 6.2	x Amphibienstreifen im Acker	20	0,5 ha	150
L7	L 7.1	Blänken im Grünland	5	2 ha	152
	L 7.2	Periodische Vernässungen im Acker	10	1 ha	154
L8	L 8.1	x Säume auf mageren Standorten	20	0,5 ha	156
	L 8.2	x Säume auf besseren Standorten	20	0,5 ha	158
	L 8.3	x Säume an Grabenrändern	1	10 × 100 m	160
L9	x	Schutzstreifen im Umfeld von Gewässern und Mooren	5	2 ha	162
L10		Lesesteinhaufen u. Steinwälle	1	10	164
L11	L 11.1	Nisthilfen für Großvögel und Quartierhilfen für Fledermäuse	5	2	166
	L 11.2	Nisthilfen für Kleinvögel und Insekten	1–5	2–10	168
L12		Vogelhabitate in Ställen und Scheunen	5	2	170
L20	(x)	Individuelle Leistungen			172

Erfolgsorientierte Leistungen

Bei den „erfolgsorientierten Leistungen“ werden in diesem Programm das Vorhandensein von gefährdeten Tieren, Pflanzen und Grünlandformen auf den landwirtschaftlichen Flächen bewertet. Diese sind in jedem Bereich (Grünland, Acker...) auch als Module zu finden. Bewertet werden bestimmte ausgewählte Zielarten und artenreiche Grünland- und Ackerlebensräume. Die Arten müssen leicht erfassbar und repräsentativ für bestimmte Lebensraumtypen sein. Außerdem soll eine Fortpflanzung der Arten auf den Flächen potenziell möglich sein (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016).

Validierung und Praktikabilität

Im Zuge einer Evaluierung wurden auf 14 Betrieben über 50 Arten (darunter gefährdete Arten) auf je drei definierten Flächen je 10 ha erhoben, wobei eine Kontrolle anhand der HNMF-Zuordnung erfolgte. Grundlage bildete eine bereits vorab publizierte Methode (Meyer *et al.*, 2010; Gottwald und Stein-Bachinger, 2017). Es zeigte sich, dass viele der großflächigen Maßnahmen auf den extensiven ökologischen Betrieben bereits vorab etabliert worden waren (bspw. zu Düngung und Schnittfrequenz), wohingegen kleinflächig effektive Maßnahmen (für bestimmte Zielarten) auf die Empfehlung von Beraterinnen und Beratern hin eingeführt wurden (Gottwald und Stein-Bachinger, 2017). Die Mindestpunktevorgaben wurden sowohl insgesamt als auch bezüglich der „kleinräumig effektiven Maßnahmen“ auf allen Betrieben erfüllt bzw. übererfüllt. Als Fazit wird speziell auf die Effektivität von kleinen, einfachen/günstigen aber gezielten Maßnahmen für bestimmte Arten(gruppen) hingewiesen (ebd.)

Für eine Umsetzung enthält das Handbuch zu „Landwirtschaft für Artenvielfalt“ Empfehlungen für die naturschutzfachliche Beratung. Es wird ein gemeinsames Planen bzw. Ausfüllen des Maßnahmenkatalogs empfohlen; die Beratung im Rahmen des Projekts ist kostenlos. Das Vorhaben zielt darauf ab, dass die Beraterinnen und Berater sowohl den Betrieb als auch die Naturschutzmaßnahmen gut kennen (lernen) sollten (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016). Das Handbuch zum Projekt geht auch auf die ökonomischen Auswirkungen auf die Betriebe ein (Ertragsverluste, Qualitätsverluste, Zusatzaufwand). Für viele der Maßnahmen werden konkrete monetäre Wirkungen auf Basis von Kostenberechnungen angegeben. Der Mittelwert der kalkulatorischen Ausgleichssumme liegt in der Größenordnung von € 100 pro ha und Jahr, wobei eine große Spannweite besteht (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016). Zum Zeitpunkt der zweiten Auflage des Handbuchs erfolgte eine Abgeltung der Leistungen über den Handelspartner EDEKA. „Langfristig ist ein Finanzierungsmodell über einen Fonds und ein Prämiensystem geplant.“ (ebd.) Je nach Bundesland können für bestimmte Maßnahmen auch Ausgleichszahlungen im Rahmen von Agrarumweltprogrammen relevant sein (ebd.).

Aus der Sicht von FarmLife bzw. aus der österreichischen Sicht ist darauf hinzuweisen, dass der Maßnahmenkatalog des Projekts erstens auf ökologisch wirtschaftende Betriebe und zweitens vorwiegend auf größere Betriebe ausgelegt ist (Betriebsflächen in der Größenordnung von 50 bis mehrere 1000 ha) (Gottwald und Stein-Bachinger, 2016; Gottwald und Stein-Bachinger, 2017).

Fazit zu „Landwirtschaft für Artenvielfalt“

Im Kontext des vorliegenden Berichtes ist anzumerken, dass das Projekt und die Maßnahmen ursprünglich für biologisch wirtschaftende Betriebe in Mecklenburg-Vorpommern in Deutschland konzipiert wurden. Dies zeigt sich vor allem bei den Maßnahmen als solchen, da die Basis bereits eine biologische Wirtschaftsweise ist und somit ein eher extensives Niveau vorhanden ist. Als regionale Spezifika sind erstens bei manchen Maßnahmen der Flächenbezug zu beachten, welcher die weitaus höhere durchschnittliche Betriebsgröße der Region widerspiegelt, und zweitens die Einbeziehung regionalspezifischer Lebensräume wie Küstengrünland der Ostsee oder die Betonung von Trockenlebensräumen.

Andererseits ist das Projekt mit seinen Maßnahmen im Kontext des Projektes FarmLife-BD relevant, u.a. wegen der gesonderten Berücksichtigung der Landschaftsstrukturen, die bei anderen Projekten nicht dermaßen prominent mit einbezogen werden. „Landwirtschaft für die Artenvielfalt“ befindet sich aktuell noch in Entwicklung und erweitert ausgehend von der Grundkonzeption die Maßnahmengruppen. Die Bewertung ist stark von externem Input abhängig, sei es durch Fachleute oder auch entsprechende Unterlagen wie „Rote Listen“ oder Schutzverordnungen. Zusätzlich sind die hierbei zu bewertenden Arten und Lebensräume kontextabhängig bzw. auf die jeweilige Region bezogen.

3 Fazit zum Zwischenbericht

Im Zuge der vorliegenden Betrachtung wurde u.a. auf Fragen zu Vollständigkeit und Modelleignung auf der einen Seite und zu Praktikabilität und Erhebungsaufwand auf der anderen Seite eingegangen. Ergänzend hierzu enthält der erste Teil des Fazits einen Vergleich hinsichtlich der Grundkonzeption der Bewertungsansätze. Im zweiten Teil werden Folgerungen betreffend ein geeignetes Biodiversitätsbewertungskonzept für ein Modul in FarmLife abgeleitet.

3.1 Vergleich der Bewertungsansätze

In den folgenden Tabellen zur Gegenüberstellung werden verschiedene Kriterien analysiert. Tabelle 2 fokussiert auf das Biodiversitätskonstrukt, sprich die Art und Weise der Abbildung von Biodiversität; Tabelle 3 auf Grundaspekte für eine potenzielle Einbettung in die Ökobilanzierung; Tabelle 4 enthält Angaben zur bisherigen Validierung der Konzepte.

Tabelle 2: Grundkonzeption der drei Bewertungsansätze, eigene Darstellung

	SALCA Biodiversität	Punktesystem Biodiversität	Landwirtschaft für Artenvielfalt
Konstrukt	Artenvielfalt als Indikator für Biodiversität, Berücksichtigung stenöke und wertvolle Arten	Artenvielfalt und wertvolle Lebensräume als Indikator für Biodiversität	Artenvielfalt und wertvolle Lebensräume als Indikator für Biodiversität
Ausgangspunkte	Kultur und Habitat-Eignung Bewirtschaftungs-Intensität Management-Optionen	Landwirtschaftl. Nutzung Strukturvielfalt, -Elemente Tierrassen, Pflanzensorten	Landwirtschaftl. Nutzung Strukturvielfalt, -Elemente Tierrassen, Pflanzensorten
Zusammenhänge	Wirkung auf Indikator- Artengruppen	Wirkung der Maßnahmen	Wirkung der Maßnahmen
Grundlage	Literatur / Studien Expertenwissen	Literatur / Studien Expertenwissen	Literatur / Studien Expertenwissen
Indikator- Artengruppen	Blütenpflanzen, Vögel, kl. Säugetiere, Amphibien, Schnecken, Spinnen, Laufkäfer, Tagfalter, Heuschrecken, Bienen, Hummeln	Gefäßpflanzen, Heuschrecken, Tagfalter, Vögel	Insekten, Amphibien, Vögel und Ackerflora

Ergänzend zur Analyse der Abdeckung verschiedener Aspekte von Biodiversität wurden Kriterien zu Biodiversitätsbewertungsansätzen in der LCA angelegt: Wirkungsindikatoren, Messparameter, Referenz und funktionelle Einheit (auf Basis von bestehenden Literaturübersichten) (Geier *et al.*, 2013; Gabel *et al.*, 2016; Teillard *et al.*, 2016; Winter *et al.*, 2017).

Tabelle 3: Konzeptionelle Kriterien zur potenziellen Einbettung in die einzelbetriebliche Ökobilanzierung, eigene Darstellung

LCA	Biodiversität als Wirkungskategorie	Punktezah als Biodiversitätsmaß	Punktezah als Biodiversitätsmaß
Messparameter	Veränderung Artenzahl abhängig von Kultur und Bewirtschaftung	Qualitativ hochwertige Flächen, direkte Biodiversitätsförderung	Qualitativ hochwertige Flächen, direkte Biodiversitätsförderung
	Punktesystem auf Schlagebene	Punktesystem auf Betriebsebene	Punktesystem auf Betriebsebene
Aggregation	Auf Betrieb und Region möglich, gewichtet über trophische Beziehungen	Summen für Betrieb?	
Referenzsituation	Biodiversitätspotenzial der Flächen	Biodiversitätspotenzial des Betriebs	Biodiversitätspotenzial des Betriebs
Funktionelle Einheiten (FE)	ha / Jahr keine produktbezogene FE	n.a.	n.a.
Wirkungsabschätzung	Midpoint		
Vorgelagerte Wirkungen	Nicht abgebildet, Kombination mit Methode Chaudhary möglich	Nicht vorgesehen	Nicht vorgesehen

Schließlich stellt sich die Frage der Wahl geeigneter Indikatoren. Allen drei Ansätzen gemeinsam ist die Überprüfung der Validität des Biodiversitätskonstrukts, wobei bereits im Vorhinein jeweils alleine der Aspekt der Artenvielfalt umfasst ist. Umfang und Art und Weise der Validierung werden in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tabelle 4: Eckpunkte zur Validierung der Bewertungsansätze, eigene Darstellung auf Basis von Birrer *et al.* (2014), Lüscher *et al.* (2017), Gottwald und Stein-Bachinger (2017)

	SALCA Biodiversität	Punktesystem Biodiversität	Landwirtschaft für Artenvielfalt
Validierung für Artengruppen	Grünland (2008): Heuschrecken, Pflanzen Acker und Grünland (2010): Gefäßpflanzen, Spinnen, Wildbienen	Gefäßpflanzen Acker und Grünland, Heuschrecken, Tagfalter und Vögel	Ackerflora >50 Arten, Braunkehlchen
Zusammenhang	Modellfit -> geschätzte Koeffizienten Punktezah auf Artenvielfalt	Korrelation Punktezah mit Artenzahl und Artendichte	Keine statistische Maßzahl
Betriebszahl, Wiederholungen	Grünland (2008): Gefäßpflanzen n=10, Heuschrecken n=6 Acker und Grünland (2010): n=132	n=133 Betriebe, Ø 25 ha keine Wiederholung, über drei Jahre verteilt	<u>Ackerflora</u> : n=14 Artenzahl, seltene, HN VF <u>Braunkehlchen</u> : n=6 Habitate, Bruterfolg Wiederholung x3 Jahre
Region	8 EU-Länder (2010)	Schweiz	Norddeutschland
Publikation	Begutachtet, LCA-Journal	Begutachtet	Begutachtet

3.2 Diskussion und Fazit

Der Überblick über die Ansätze zeigt, dass sich die Thematik der Biodiversitätsbewertung und -beratung auf Ebene Landwirtschaftsbetrieb in der letzten Dekade stark weiterentwickelt hat. Jedes der Instrumente legt den Fokus auf die organismische Diversität, wobei die Konzepte „Punktesystem Biodiversität“ und „Landwirtschaft für die Artenvielfalt“ im Ansatz auch Elemente zu Strukturvielfalt und Landschaftselementen ergänzen. Alle drei Konzepte haben einen mehrjährigen Prozess durchlaufen, wobei „Landwirtschaft für die Artenvielfalt“ den jüngsten Zugang darstellt und hier noch keine umfangreiche Evaluierung vorliegt. Eine solche ist für die beiden anderen Instrumente gegeben. „SALCA-Biodiversität“ sieht als einziges Instrument eine Anbindung an die Ökobilanzierung vor, wobei auch hier der Output an produzierten Lebensmitteln nicht als funktionelle Einheit genutzt werden kann. Einer der wesentlichen Vorteile des „Punktesystems Biodiversität“ kann darin gesehen werden, dass mit diesem Konzept bereits umfangreiche Erfahrungen anhand einer großflächigen Anwendung auf zahlreichen Betrieben gesammelt wurden.

Basierend auf der vorliegenden Übersicht lautet das Fazit, dass sich die geplante Neukonzeption am „Punktesystem Biodiversität“, der Entwicklung von Schweizer Vogelwarte und Schweizer Forschungsinstitut für biologischen Landbau, orientieren soll. Das Punktesystem bietet in der Frage des Maßstabs eine geeignete Granularität (Schlag- und Betriebsebene). Die langjährige Erfahrung mit dem System ermöglicht, verbunden mit einer vergleichsweise einfachen Ausrichtung in der Erhebung am landwirtschaftlichen Betrieb, eine praxisnahe Ausrichtung. Mit der Konzeption wird Diversität als dynamisches System verstanden. Der Betriebsstandort und die Nutzungsintensität werden als Kontextvariablen mitberücksichtigt und ermöglichen so einen Zuschnitt auf die standörtliche Nutzung wie auch auf die landwirtschaftliche Produktionsausrichtung.

Der weitere Projektverlauf soll dazu dienen, die Entscheidung in Richtung einer Konzeption ähnlich zum „Punktesystem Biodiversität“ eingehender zu prüfen. Immerhin weist auch dieser Ansatz Schwächen und Lücken auf, etwa hinsichtlich des Biodiversitätskonstrukts, hinsichtlich der definierten Indikatorarten, des Einbeziehens von Ökosystemleistungen oder der Definition von „critical loads“. Der weitere Projektverlauf wird dann insbesondere den Prozess zur Anpassung der Methoden an die österreichischen Bedingungen mit Bezug auf nationale Fachexpertisen und Anwendungserfordernisse umfassen. Ergebnis soll eine auf Österreich angepasste vereinfachte Methode nach dem „Punktesystem Biodiversität“ inkl. des ebenfalls bei IP-Suisse im Einsatz befindlichen Systems „Hof+“ sein. Mit dem System „Hof+“ können die Biodiversitätsaktivitäten und Leistungen, die direkt an der Hofstelle erbracht werden, abgebildet werden (bäuerlicher Garten, Streuobst, ...), womit auch konkrete Einzelaktivitäten und Aspekte zum Landschaftswert berücksichtigt werden können. Zusammenfassend sollen eine Reihe von mit Punkten bewerteten Maßnahmen und die Empfehlung des Anstrebens einer gewissen Biodiversitätspunktezahl resultieren. In weiterer Folge sollen im Projektverlauf auch die Möglichkeiten einer Konzepterweiterung hinsichtlich einer Anbindung an die Ökobilanzierung und einer Feststellung der Off-farm Biodiversität geprüft werden.

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Klassifikation der Landbedeckung und Landnutzungsintensität in SALCA-Biodiversität, adaptiert nach Jeanneret <i>et al.</i> (2009)	17
Tabelle 2: Grundkonzeption der drei Bewertungsansätze, eigene Darstellung	33
Tabelle 3: Konzeptionelle Kriterien zur potenziellen Einbettung in die einzelbetriebliche Ökobilanzierung, eigene Darstellung	34
Tabelle 4: Eckpunkte zur Validierung der Bewertungsansätze, eigene Darstellung auf Basis von Birrer <i>et al.</i> (2014), Lüscher <i>et al.</i> (2017), Gottwald und Stein-Bachinger (2017)	35

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Schema SALCA-Biodiversität, übernommen aus Kay <i>et al.</i> (2019)	16
Abbildung 2: Punktesystem Biodiversität, wichtigste Kriterien und Punktezuweisung, übernommen aus Zellweger-Fischer <i>et al.</i> (2016)	22
Abbildung 3: Punktesystem Biodiversität: Korrelation zwischen Punktezahl und Leit-/Ziel-Pflanzenartenzahl (links) und Dichte der Leit-/Ziel-Tagfalterarten (rechts). n = 133 Betriebe; übernommen aus Zellweger-Fischer <i>et al.</i> (2016)	23
Abbildung 4: Punktesystem Biodiversität: Entwicklung der Punkte der IP-Suisse Labelproduzenten; n variiert zwischen ca. 6.000 und 9.000; Boxplot mit Median und 25 % der Werte unter und über dem Median, übernommen aus Meichtry-Stier <i>et al.</i> (2018)	25
Abbildung 5: Überblick über die Maßnahmen im Grünland; inkl. Punktevergabe; Beschreibung der Maßnahmen auf den angegebenen Seiten im Handbuch, übernommen aus Gottwald und Stein-Bachinger (2016)	28
Abbildung 6: Überblick über die Maßnahmen zu Landschaftselementen inkl. Punktevergabe; Beschreibung der Maßnahmen auf den angegebenen Seiten im Handbuch, übernommen aus Gottwald und Stein-Bachinger (2016)	30

Literaturverzeichnis

Bergmüller, K., Nemeth, E., 2019. Evaluierung der Wirkungen von Agrarumweltmaßnahmen anhand von Vogeldaten. 2. Zwischenbericht. Im Auftrag des BMNT. BirdLife Österreich, Vienna.

Birrer, S., 2018. Von Biodiversität: Bauern und Beratung–Wie kann die Artenvielfalt im Kulturland erhalten und gefördert werden. VSH-Bulletin 2, 44-49.

Birrer, S., Zellweger-Fischer, J., Stoeckli, S., Korner-Nievergelt, F., Balmer, O., Jenny, M., Pfiffner, L., 2014. Biodiversity at the farm scale: A novel credit point system. *Agriculture, ecosystems & environment* 197, 195-203.

Bogner, D., Mohl, I., 2010. Biodiversitätsmonitoring mit LandwirtInnen–Bewusstseinsbildung durch Beobachtung. Ländlicher Raum. Online-Fachzeitschrift des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft.

Dietzel, S., Sauter, F., Moosner, M., Fischer, C., Kollmann, J., 2019. Blühstreifen und Blühflächen in der landwirtschaftlichen Praxis – eine naturschutzfachliche Evaluation. *Anliegen Nat* 41, 73-86.

Ellmauer, T., Moser, D., Rabitsch, W., Berthold, A., Zulka, K.P., 2015. Bewertung des Erhaltungszustands von Lebensraumtypen und Arten in Österreich gemäß Artikel 17 FFH-Richtlinie. Vienna.

Gabel, V.M., Meier, M.S., Köpke, U., Stolze, M., 2016. The challenges of including impacts on biodiversity in agricultural life cycle assessments. *Journal of environmental management* 181, 249-260.

Geier, V., Meier, M., Köpke, U., 2013. Status Quo der Biodiversitätsbewertung in Ökobilanzen. Wissenschaftstagung Ökologischer Landbau, Bonn.

Gottwald, F., Stein-Bachinger, K., 2016. Landwirtschaft für die Artenvielfalt - Ein Naturschutzmodul für ökologisch bewirtschaftete Betriebe. Anbauverband Biopark e. V., WWF Deutschland und Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz des Landes Mecklenburg-Vorpommern.

Gottwald, F., Stein-Bachinger, K., 2017. 'Farming for Biodiversity'—a new model for integrating nature conservation achievements on organic farms in north-eastern Germany. *Organic agriculture* 8, 79-86.

Graf, R., Jenny, M., Chevillat, V., Weidmann, G., Hagist, D., Pfiffner, L., 2016. Biodiversität auf dem Landwirtschaftsbetrieb. Ein Handbuch für die Praxis. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Hörtl, A., Steiner, G., Lumetsberger, T., Weinhäupl, H., Greilhuber, I., Wrbka, T., Vadrot, A., Essl, F., Tribsch, A., Sturmbauer, C., 2020. Ein Netzwerk für die Biodiversität in Österreich: Inter-und transdisziplinäres Netzwerk zu Biodiversität & Ökosystemleistungen. *GAIA-Ecological Perspectives for Science and Society* 29, 126-128.

Jeanneret, P., Baumgartner, D.U., Freiermuth Knuchel, R., Gaillard, G., 2009. Methode zur Beurteilung der Wirkung landwirtschaftlicher Aktivitäten auf die Biodiversität für Ökobilanzen (SALCA-Biodiversität). Agroscope Reckenholz-Tänikon ART, Zürich/Ettenhausen.

Jeanneret, P., Baumgartner, D.U., Knuchel, R.F., Koch, B., Gaillard, G., 2014. An expert system for integrating biodiversity into agricultural life-cycle assessment. *Ecological Indicators* 46, 224-231.

Jenny, M., Fischer, J., Pfiffner, L., Birrer, S., Graf, R., 2009. Leitfaden für die Anwendung des Punktesystems Biodiversität IP-Suisse, Version 2009. IP-Suisse / Schweizerische Vogelwarte, Zollikofen/Sempach.

Kay, S., Jeanneret, P., Herzog, F., 2019. Umweltleistungen: Traditionelle Agroforstsysteme sind Biodiversitäts-Hotspot–gilt dies auch für moderne Systeme? , 7. Forum Agroforstsysteme 2019.

Lüscher, G., Nemecek, T., Arndorfer, M., Balázs, K., Dennis, P., Fjellstad, W., Friedel, J.K., Gaillard, G., Herzog, F., Sarthou, J.-P., 2017. Biodiversity assessment in LCA: a validation at field and farm scale in eight European regions. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 22, 1483-1492.

Meichtry-Stier, K., Jenny, M., Birrer, S., 2018. Punktesystem Biodiversität der IP-Suisse – Stand und Entwicklung der Labelbetriebe 2017. Schweizerische Vogelwarte, Sempach.

Meyer, S., Van Elsen, T., Gottwald, F., Hotze, C., Wehke, S., 2010. Monitoring-Konzept für die Entwicklung der Vegetation von Schutzäckern. University of Kassel: Kassel, Germany.

Mirtl, M., Bahn, M., Battin, T., Borsdorf, A., Dirnböck, T., Englisch, M., Erschbamer, B., Fuchsberger, J., Gaube, V., Grabherr, G., 2015. Forschung für die Zukunft – LTER-Austria White Paper 2015 zur Lage und Ausrichtung von prozessorientierter Ökosystemforschung, Biodiversitäts- und Naturschutzforschung sowie sozio-ökologischer Forschung in Österreich. LTER-Austria Schriftenreihe 2.

Pötsch, E.M., Schwaiger, E., 2015. Biodiversität als zentrales Schutzgut im Programm zur ländlichen Entwicklung. 20. Alpenländisches Expertenforum, Irdning, pp. 33-38.

Stejskal-Tiefenbach, M., Rabitsch, W., Ellmauer, T., Schwaiger, E., Schwarzl, B., Gaugitsch, H., Banko, G., 2014. Biodiversitäts-Strategie Österreich 2020+. In: Stejskal-Tiefenbach, M., Rabitsch, W., Ellmauer, T., Schwaiger, E., Schwarzl, B., Gaugitsch, H., Banko, G. (Ed.). BMLFUW, Vienna, p. 50.

Steurer, B., 2020. Wir schauen auf unsere Wiesen und Almen! , Neophyten und Biodiversität - Herausforderung für die Land- und Forstwirtschaft, Raumberg-Gumpenstein.

Teillard, F., Maia de Souza, D., Thoma, G., Gerber, P.J., Finn, J.A., 2016. What does Life-Cycle Assessment of agricultural products need for more meaningful inclusion of biodiversity? *Journal of Applied Ecology* 53, 1422-1429.

Winter, L., Lehmann, A., Finogenova, N., Finkbeiner, M., 2017. Including biodiversity in life cycle assessment–State of the art, gaps and research needs. *Environmental Impact Assessment Review* 67, 88-100.

Zellweger-Fischer, J., Althaus, P., Birrer, S., Jenny, M., Pfiffner, L., Stöckli, S., 2016. Biodiversität auf Landwirtschaftsbetrieben mit einem Punktesystem erheben. *Agrarforschung Schweiz* 7, 40-47.

HBLFA Raumberg-Gumpenstein

Landwirtschaft

Raumberg 38, 8952 Irdning-Donnersbachtal

raumberg-gumpenstein.at