
Leitfaden für ein pflanzenbauliches und ökonomisches Monitoring von Biodiversitätsmaßnahmen im Ackerbau

Projekt „Entwicklung von Bewertungsverfahren für Biodiversitäts-Maßnahmen im Ackerbau im BiodivNetz BW (BWBiodivAcker)“. Ein Projekt im Rahmen des Sonderprogramms zur Stärkung der biologischen Vielfalt des Landes Baden-Württemberg

Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf

Prof. Dr. Jürgen Braun

Nikolas Lidy

Katharina Muschialik

Jutta Will

Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen
Institut für Angewandte Agrarforschung
Neckarsteige 6-10
72622 Nürtingen



Gefördert
durch



Baden-Württemberg
Ministerium für Ernährung,
Ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Inhalt

Inhalt	0
Abbildungs- und Tabellenverzeichnis	I
1. Zweck und Hintergrund des Monitorings	1
2. Biodiversitätsfördermaßnahmen	1
2.1. Maßnahmenübersicht und Umsetzung.....	1
2.2. Biodiversitätswirkung der Maßnahmen und weitere Ökosystemleistungen.....	3
2.3. Maßnahmenbedingte pflanzenbauliche und ökonomische Herausforderungen.....	5
3. Methodik des Monitorings.....	6
3.1. Methodik des Monitorings.....	6
3.2. Erfassungsmethoden.....	6
3.3. Zeitlicher Aufwand des Monitorings	7
3.4. Empfehlungen für die Durchführung des Monitorings	8
4. Datenspeicherung, Verfügbarkeit und Auswertung.....	8
5. Ausblick	9
6. Anhang	9
Leitfaden Fragebogen	10
Leitfaden ökonomisches Monitoring	15
Leitfaden Ertragserfassung	20
Leitfaden Beikrautbonitur	23
Einverständniserklärung Datenspeicherung	25

Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Abbildungen:

Abbildung 1: Häufigkeit der im Rahmen des Biodiversitätsnetzwerks BW umgesetzten Maßnahmen in den Jahren 2022-2024.

Tabellen:

Tabelle 1: Zeitlicher Aufwand der einzelnen Arbeiten des Monitorings

1. Zweck und Hintergrund des Monitorings

Der vorliegende Leitfaden entstand im Rahmen des Projektes „BWBiodiv Acker“, das im Sonderprogramm zur Stärkung der biologischen Vielfalt des Ministeriums für Ernährung, ländlicher Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg gefördert und von der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt Nürtingen-Geislingen (HfWU) durchgeführt wurde. Ziel des Projektes war es, ein ökonomisches und pflanzenbauliches Monitoring von biodiversitätsfördernden Maßnahmen im Ackerbau zu etablieren. Dieses Monitoring soll fundierte Daten zu den Auswirkungen dieser Maßnahmen auf die betrieblichen Kosten, den Arbeitsaufwand, die Ertragsveränderungen und die nachfolgende Verunkrautung liefern. Da umfassende und belastbare Informationen zu diesen Aspekten in Baden-Württemberg bislang fehlen, würde ein solches Monitoring eine wichtige Wissenslücke schließen. Das Monitoring baut auf dem Demobetriebsnetzwerk Biodiversität auf, kann aber auf allen Betrieben durchgeführt werden, die Biodiversitätsfördermaßnahmen im Ackerbau umsetzen.

Ziel des Monitorings ist es, Landwirten und Beratern eine fundierte Entscheidungsgrundlage zu bieten, welche Biodiversitätsmaßnahmen zu welchen ökonomischen und pflanzenbaulichen Effekten führen. Gleichzeitig sollen die gewonnenen Daten den Behörden eine belastbare Basis für die Bewertung und Weiterentwicklung bestehender Förderprogramme liefern. Transparenz über Auswirkung von Maßnahmen im Ackerbau erleichtert den Betriebsleitern eine informierte Entscheidung und trägt zur langfristigen Akzeptanz und Umsetzung biodiversitätsfördernder Praktiken bei.

Mit dem vorliegenden Leitfaden soll die Grundlage für eine strukturierte Erfassung der relevanten Parameter gelegt werden. Er richtet sich sowohl an landwirtschaftliche Betriebe als auch an Mitarbeitende von Landwirtschaftsbehörden, an Biodiversitätsberaterinnen und -berater sowie an alle Interessierten, die das Monitoring durchführen möchten.

2. Biodiversitätsfördermaßnahmen

2.1. Maßnahmenübersicht und Umsetzung

Im Rahmen des Biodiversitätsnetzwerks haben Landwirte gemeinsam mit den Koordinatorinnen und Koordinatoren der Regierungspräsidien sowie evtl. den Biodiversitätsbeauftragten der Unteren Landwirtschaftsbehörden aus dem Maßnahmenkatalog des ILN Südwest und der Universität Hohenheim (Dietrich, M. et al. 2021) diejenigen Maßnahmen ausgewählt, die am besten zu ihrem Betrieb passen und dort umsetzbar sind. Der Maßnahmenkatalog umfasst eine Vielzahl von Optionen zur Förderung der Biodiversität. Für den Ackerbau sind die folgenden Maßnahmen möglich:

- A1: Kleinteilige Ackerbewirtschaftung
- A2: Erweiterte Fruchtfolge mit blühenden Zwischenfrüchten
- A3: Hoher Anteil von Sommerungen/ Untersaat im Sommergetreide mit blühenden Arten
- A4: Gemenge und Mischkulturen von Mais, Getreide und Blütenpflanzen
- A5: Stoppelbrache
- A6: Einjährige Blühmischung, Buntbrachen und Blühstreifen

- A7: Insektenwall
- A8: Ackerrandstreifen und artenreiche Ackersäume
- A9: Ackersäume (außerhalb der Nutzfläche)
- A10: Ackerbrache mit Selbstbegrünung
- A11: Extensivierung der Ackerbewirtschaftung durch Verzicht auf die Bekämpfung oder eingeschränkte Bekämpfung von Beikräutern
- **A12**: Extensive (Getreide-)Äcker mit geringer Kulturdichte (Weite Reihen, Lichtäcker)
- **A13**: Nutzungsextensivierung zur Schaffung von Brut- und Rückzugsflächen: Fahrspurpfützen (z.B. Gelbbauchunke), Drilllücken, Feldlerchenfenster oder -streifen / Feldvogelinsel, Kiebitzinseln / Erbsenfenster für die Feldlerche
- A14: Schutzäcker für Ackerwildkräuter (Bestand und Etablierung)
- **A15**: Klee gras, Klee und Luzerne (kleinkörnige Leguminosen) in verschiedenen Varianten
- A16: Aufgabe der Ackerbewirtschaftung zur Schaffung höherwertiger Biotope

Im Fokus dieses Monitoring-Leitfadens stehen die biodiversitätsfördernden Maßnahmen **A4** (Gemenge und Mischkulturen von Mais, Getreide und Blütenpflanzen), **A6** (Einjährige Blütmischung, Buntbrachen und Blühstreifen), **A12** (Extensive (Getreide-)Äcker mit geringer Kulturdichte (Weite Reihen, Lichtäcker)), **A13** (Nutzungsextensivierung zur Schaffung von Brut- und Rückzugsflächen: Fahrspurpfützen (z.B. Gelbbauchunke), Drilllücken, Feldlerchenfenster oder -streifen / Feldvogelinsel, Kiebitzinseln / Erbsenfenster für die Feldlerche) und **A15** (Klee gras, Klee und Luzerne (kleinkörnige Leguminosen) in verschiedenen Varianten). Die Auswahl der Maßnahmen erfolgte unter Berücksichtigung der Umsetzbarkeit eines vergleichenden Monitorings. In einigen Fällen ist ein vergleichendes Monitoring der Maßnahmeneffekte nicht durchführbar, da in der Regel keine Vergleichsflächen (=Flächen ohne Maßnahme, aber mit vergleichbaren Standortbedingungen) festgelegt werden können. Beispiele hierfür sind die kleinräumige Ackerbewirtschaftung oder die erweiterte Fruchtfolge. Außerdem wurden Maßnahmen, die nicht direkt auf der Ackerfläche umgesetzt werden, von der Auswahl ausgeschlossen, wie etwa der Insektenwall oder Ackerrandstreifen.

Ein weiterer wichtiger Aspekt bei der Auswahl der Maßnahmen war ihre Anwendung in den kooperierenden Betrieben. Nur Maßnahmen, die tatsächlich in diesen Betrieben umgesetzt wurden, konnten in die Bewertung aufgenommen werden.

Abbildung 1 zeigt die im Rahmen des Biodiversitätsnetzwerks Baden-Württemberg in den Jahren 2022 bis 2024 umgesetzten Maßnahmen. Sehr häufig wurden die Maßnahmen **A4** (Gemenge und Mischkulturen), **A6** (Blütmischung), **A12** (Weite Reihen, Lichtäcker), **A13** (Fahrspurpfützen, Drilllücken, Feldlerchenfenster) und **A15** (Klee gras, Klee und Luzerne) realisiert. Für diese Maßnahmen wurde im Rahmen des Projekts ein Monitoring-Leitfaden entwickelt, der die Beurteilung und Umsetzung unterstützt.

Auch die Maßnahmen **A2** (Erweiterte Fruchtfolge mit blühenden Zwischenfrüchten), **A3** (Hoher Anteil von Sommerungen/Untersaat im Sommergetreide mit blühenden Arten) und **A11** (Extensivierung der Ackerbewirtschaftung durch eingeschränkte oder keine Bekämpfung von Beikräutern) werden häufig umgesetzt. Für diese Maßnahmen konnte kein Leitfaden erstellt werden, da sie auf den kooperierenden Betrieben nicht in ausreichendem Umfang umgesetzt wurden.

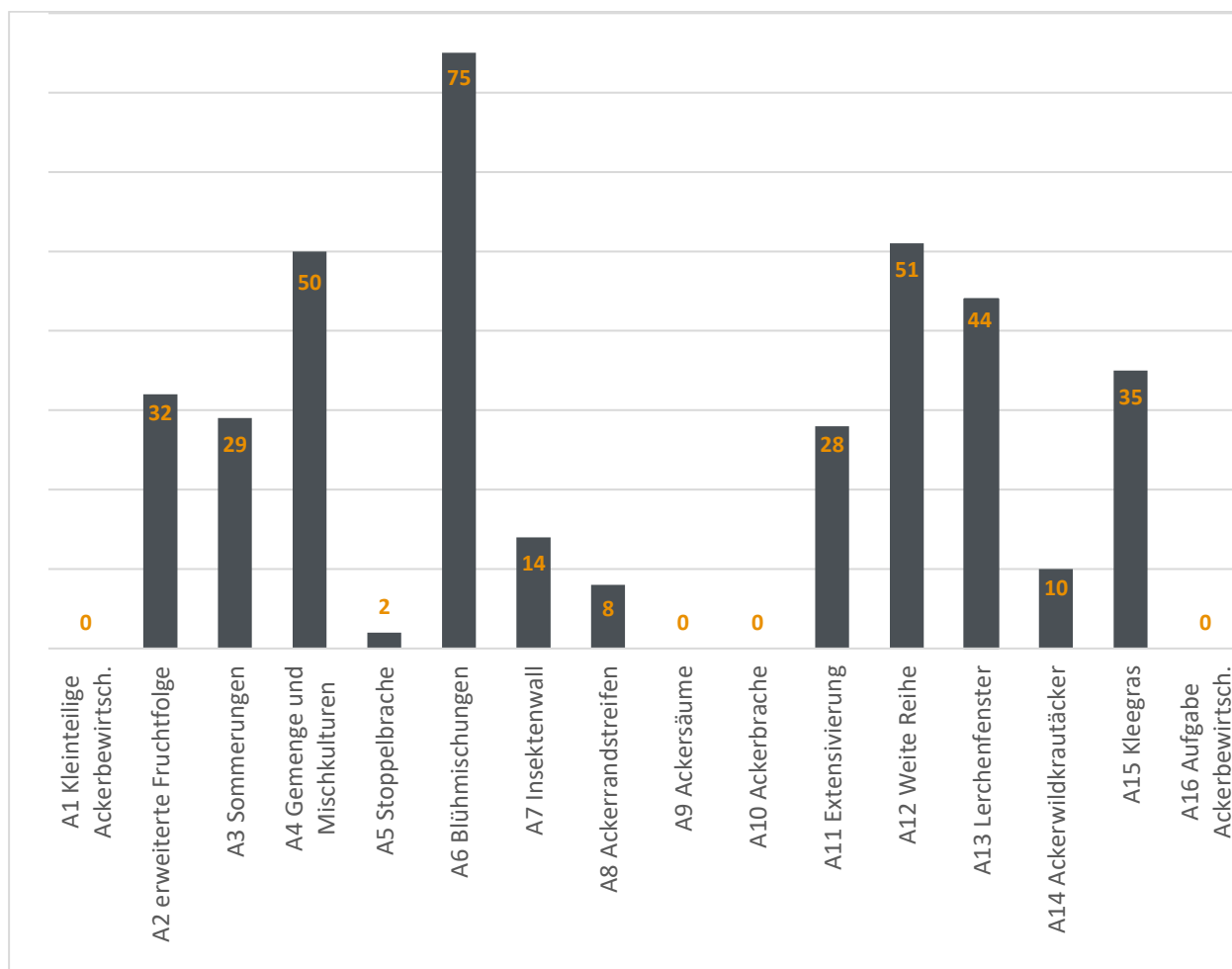


Abbildung 1: Häufigkeit der im Rahmen des Biodiversitätsnetzwerks BW umgesetzten Maßnahmen in den Jahren 2022-2024.

2.2. Biodiversitätswirkung der Maßnahmen und weitere Ökosystemleistungen

Die einzelnen Biodiversitätsmaßnahmen wirken unterschiedlich auf Ökosysteme und die Artenvielfalt. Die tatsächliche Erfassung der Biodiversitätswirkung ist nicht Teil des Projektes BiodivAcker. Dennoch werden die wichtigsten Biodiversitätswirkungen sowie weitere Umweltwirkungen zur besseren Einordnung im Folgenden kurz zusammengefasst:

- **A4: Gemenge und Mischkulturen von Mais, Getreide und Blütenpflanzen**

Ziel ist die Förderung einer artenreichen Flora und Fauna durch den gleichzeitigen Anbau mehrerer Kulturpflanzen. Die Kombination verschiedener Pflanzenfamilien schafft vielfältigere Lebensräume und Mikrohabitate, die die Biodiversität steigern. Die Integration von nektarbildenden Blühpflanzen in den Anbau von Mais und Getreide steigert das Nahrungsangebot für Blüten besuchende Insekten. Mischkulturen mit Leguminosen, wie Getreide-Leguminosen-Gemenge oder Mais-Stangenbohnen, fördern potenziell die Bodenfruchtbarkeit durch Stickstoffbindung. Allerdings ist zu beachten, dass die Stickstoffbindung erst bei geringer Stickstoffnachlieferung aus dem Boden einsetzt. Die Vielfalt an Wurzelsystemen trägt zur Bodenverbesserung und zur Erhöhung der Humusbildung bei. Die Bodenoberfläche wird in der Regel besser beschattet, was die Feuchtigkeit im Boden hält.

und Erosion verhindert. Im Gemenge ist in der Regel die Unkrautunterdrückung besser als in der Reinkultur, was vor allem im Ökolandbau eine wichtige Rolle spielt. Im konventionellen Landbau ist allerdings die Herbizidanwendung stark eingeschränkt, was wiederum zu mehr Verunkrautung führen kann. Zudem ist beim Gemengeanbau potenziell von einer geringeren Krankheits- und Schädlingsanfälligkeit im Vergleich zu Monokulturen auszugehen, was die ökologische Stabilität erhöht.

- **A6: Einjährige Blütmischung, Buntbrachen und Blühstreifen**

Blühflächen lassen sich in einjährige, überjährige und mehrjährige Varianten unterteilen, die jeweils unterschiedliche Vorteile für die Biodiversität bieten:

Einjährige und überjährige Blühflächen werden jährlich neu angelegt und bieten eine schnelle, intensive Blütenpracht. Sie eignen sich besonders für eine rasche optische Aufwertung und kurzfristige Nahrungsbereitstellung für Insekten. Allerdings bieten sie weniger Stabilität für Insektenpopulationen und keine Überwinterungsmöglichkeiten.

Überjährige Blühflächen werden im Herbst angesät. Sie bieten im Vergleich zu Frühjahrsansaat eine verbesserte Überwinterungsmöglichkeit für Insekten und eine frühere Blüte im Folgejahr. Die Ansaat im Herbst gelingt häufig besser als die Ansaat im Frühjahr, was wiederum das Verunkrautungsrisiko reduziert.

Mehrjährige Blühflächen bleiben über mehrere Jahre (meist fünf) bestehen, was stabile Populationen von Nützlingen und Insekten fördert. Saatgut für mehrjährige Blühflächen enthält in der Regel einen höheren Anteil und eine größere Vielfalt heimischer Wildpflanzen, was besonders spezialisierten Blütenbesuchern wie Wildbienen zugutekommt. Mehrjährige Blühflächen bieten Nahrung, Rückzugsraum und Brutmöglichkeiten vom Frühjahr bis in den Herbst und Winter. Je nach Lage können sie als grüne Korridore fungieren und verschiedene Lebensräume verbinden. Sie fördern Nützlinge, die zur natürlichen Schädlingsregulation in angrenzenden Kulturflächen beitragen. Mehrjährige Blühflächen fördern die Humusbildung und verbessern das Bodenleben durch intensive Durchwurzelung. Ackerbaulich und wirtschaftlich haben mehrjährige Blühflächen den Vorteil, dass keine jährliche Neuansaat erforderlich ist, also Arbeitszeit eingespart und Kosten gesenkt werden. Außerdem unterdrücken mehrjährige Blühflächen ab dem zweiten Jahr Ackerunkräuter wesentlich besser als einjährige oder überjährige Blühstreifen.

- **A12: Extensive (Getreide-)Äcker mit geringer Kulturdichte (Weite Reihen, Lichtäcker)**

Auf Feldern mit geringer Kulturdichte dringt mehr Licht auf den Boden, was die Entwicklung von Ackerwildkräutern und die Insektenvielfalt fördert. Offenland-Vogelarten dienen diese Flächen als Rückzugs- und Brutraum und auch Feldhasen können davon profitieren. Flächen mit geringer Bestandsdichte ohne Untersaat haben also im Grundsatz einen hohen Naturschutzwert. Dieser wird jedoch nur entfaltet, wenn die Unkrautkontrolle – und zwar sowohl die chemische als auch die mechanische – reduziert wird, da sonst Brutgelege und Begleitflora zerstört werden können.

Pflanzen, die mit erweitertem Reihenabstand wachsen, haben oft ein besser ausgebildetes Wurzelsystem. Dies ermöglicht sowohl eine höhere Wassernutzungs- als auch eine höhere Nährstoffaufnahmeeffizienz. Der weite Reihenabstand ermöglicht auch eine bessere Luftzirkulation, wodurch das Risiko von Pilzbefall verringert werden kann.

Wird in die Weite Reihe-Kulturen zusätzlich eine Untersaat etabliert, bietet sie bestäubenden Insekten zusätzliche Nahrung; Nützlinge und das Bodenleben werden gefördert. Wird die Untersaat nach der Ernte der Hauptkultur als Zwischenfrucht stehen gelassen besteht eine lückenlose Bodenbedeckung, wodurch die Erosionsgefahr vermindert wird. Die Zwischenfrucht kann durch die Ausaat in den Kulturpflanzenbestand im Frühjahr oder Herbst auch besser etabliert werden als bei Sommer-Blanksaat, für die es oft zu trocken ist.

- **A13: Nutzungsextensivierung zur Schaffung von Brut- und Rückzugsflächen (Drilllücken, Feldlerchenfenster)**
Drilllücken schaffen Unterschlupf- und Nahrungsfläche für Wildtiere. Sie bieten potenziell Bodenbrütern wie Feldlerchen und anderen Vogelarten sichere Brutplätze. Werden in den Drilllücken andere Pflanzen, die potenzielle Nahrung für Vögel und Insekten bieten, in lockerem Bestand ausgesät – z.B. Erbsen –, wird die Biotopqualität weiter gesteigert.
- **A15: Klee gras, Klee und Luzerne (kleinkörnige Leguminosen) in verschiedenen Varianten**
Klee grasflächen fördern Bodenlebewesen wie Regenwürmer, die durch die verbesserte Bodenstruktur bessere Lebensbedingungen finden. Gleichzeitig bieten die Blüten dieser Pflanzen wertvolle Nahrungsquellen für Bestäuber und fördern eine höhere Artenvielfalt.
Leguminosen wie Klee und Luzerne reichern den Boden auf natürliche Weise mit Stickstoff an, was die Gesundheit des Bodens nachhaltig unterstützt und die Notwendigkeit von Düngemitteln reduziert. Durch ihre tiefen Wurzelsysteme helfen diese Pflanzen, die Bodenstruktur zu verbessern, Humus aufzubauen und Erosion zu vermeiden.

2.3. Maßnahmenbedingte pflanzenbauliche und ökonomische Herausforderungen

Die Umsetzung biodiversitätsfördernder Maßnahmen ist oft mit spezifischen Herausforderungen verbunden. Durch gezieltes Monitoring können diese besser verstanden und Lösungen entwickelt werden. Die wesentlichen Herausforderungen umfassen folgende Bereiche:

- **Verunkrautung:** Maßnahmen wie Lichtäcker oder Blühflächen fördern potenziell das Wachstum von Beikräutern. Dies gilt insbesondere in konventionellen Betrieben, da der Einsatz von Herbiziden in Biodiversitätsfördermaßnahmen nicht oder nur sehr eingeschränkt möglich ist. Um diesem Risiko zu begegnen, sollten Flächen mit einem hohen Beikrautdruck vermieden werden. Über das Risiko der Ausbreitung annueller Unkräuter durch Biodiversitätsmaßnahmen im Ackerbau liegen kaum Daten vor. Bei mehrjährigen Blühstreifen sollten vor allem mit Wurzelunkräutern, insbesondere mit Ackerkratzdistel, verunkrautete Flächen vermieden werden. Annuelle Unkräuter werden ab dem zweiten Jahr von mehrjährigen Blühflächen gut unterdrückt. Voraussetzung ist, dass auch für mehrjährige Blühflächen geeignetes Saatgut verwendet wurde. Saatmischungen für annuelle Blühflächen sind in der Regel zwar deutlich billiger, aber neigen bei mehrjährigem Anbau stärker zur Verunkrautung.
- **Erosion:** Lichtäcker ohne Untersaat weisen eine erhöhte Anfälligkeit für Erosion auf, insbesondere bei intensiven Bodenbearbeitungsverfahren wie dem Hacken. Im Vergleich dazu bieten Systeme wie Weite-Reihe-Getreide mit Untersaat eine bessere Erosionskontrolle, da die Bodenbedeckung größer ist.
- **Pflanzenkrankheiten und Schädlinge:** Auch die Gefahr von Pflanzenkrankheiten und Schädlingen kann steigen. Feuchtere Bedingungen durch Untersaaten fördern möglicherweise die Ausbreitung von Pilzkrankheiten. Zudem kann ein höherer Schädlingsdruck auftreten. Eine regelmäßige Kontrolle der Bestände und die Auswahl geeigneter Untersaaten sind daher wichtig.
- **Kosten und Ertragsverluste:** Ein sehr zentraler Punkt sind die wirtschaftlichen Auswirkungen. Biodiversitätsmaßnahmen erfordern oft zusätzlichen Arbeitsaufwand, beispielsweise durch eine gründlichere Saatbettvorbereitung, das Abdrehen des Säschars oder zusätzliche Überfahrten für die Aussaat der Untersaat, was mit steigenden Arbeitserledigungskosten verbunden sein kann. Durch die Konkurrenz der Untersaaten und Gemeengepartner, veränderte Standraumzumessung bei Lichtäckern, durch Drilllücken oder Verlust von Anbaufläche zu Gunsten von Blühflächen kommt es

zu mehr oder weniger wesentlichen Ertragsverlusten und damit zu Opportunitätskosten. Feuchte Bestände, wie sie im Weite-Reihe-Getreide mit Untersaat auftreten können, erhöhen zudem potenziell die Trocknungskosten. Zusätzlich entstehen durch Besatz mit Beikrautsamen höhere Sortierkosten.

Die genannten Herausforderungen verdeutlichen, dass eine sorgfältige Planung und Umsetzung der Maßnahmen essenziell ist. Durch regelmäßiges Monitoring lassen sich viele der potenziellen Probleme vorab vermeiden und die Kosten genauer quantifizieren. So können die Maßnahmen langfristig sowohl ökologisch als auch ökonomisch erfolgreich gestaltet werden.

3. Methodik des Monitorings

3.1. Methodik des Monitorings

Das Monitoring von Biodiversitätsmaßnahmen erfasst zwei Hauptkategorien von Parametern:

1. **Ökonomische Parameter:**
 - Veränderung der Kosten aus verändertem (umfangreicherem) Einsatz von Maschinen und Arbeitskraft
 - Veränderung der Kosten aus verändertem Einsatz von Betriebsstoffen (z.B. Saatgut, Düngemittel...)
 - Veränderung von Arbeitsspitzen
2. **Pflanzenbauliche Parameter:**
 - Ertragsdaten, die Unterschiede zwischen Flächen mit und ohne Biodiversitätsmaßnahmen zeigen
 - Verunkrautung während und nach der Maßnahme.
 - Beobachtungen zu Pflanzenkrankheiten

Des Weiteren beinhaltet das Monitoring eine Betriebsleiterbefragung mit Fragen zu Flächengröße, Bodentyp, spezifischen Herausforderungen und Motivation für die Umsetzung der Biodiversitätsmaßnahme sowie ggf. weiteren Beobachtungen.

3.2. Erfassungsmethoden

Neben den Maßnahmenflächen werden grundsätzlich auch die Daten zu Referenzflächen erhoben. Diese Flächen sollten den Maßnahmenflächen in den Standortbedingungen möglichst ähnlich sein und mit der gleichen Getreidekultur bestellt sein. Für diese Flächen werden sowohl die ökonomischen und pflanzenbaulichen Parameter erhoben als auch weitere Beobachtungen in der Betriebsleiterbefragung erfragt.

- **Betriebsleiterbefragung:** Mithilfe eines strukturierten Fragebogens werden Daten zur Fläche, zur Motivation und den Erfahrungen der Landwirt:innen in Bezug auf die jeweilige Maßnahme erhoben. Der zeitliche Aufwand für die Beantwortung des Fragebogens beträgt ca. 1h. Die detaillierte Anleitung zur Betriebsleiterbefragung befindet sich im Anhang.

- **Ökonomisches Monitoring:** Eine Excel-Tabelle dokumentiert die Veränderung der Kosten, der Leistungen und der Arbeitszeiten für jede einzelne Maßnahme. Berücksichtigt werden dabei die für eine Deckungsbeitragsrechnung benötigten Parameter.
 - **Variable Kosten:** Saatgutkosten, Kosten für Arbeitserledigung, Maschinenkosten, Düngerkosten, Pflanzenschutzkosten der Maßnahmenfläche und der Vergleichsfläche
 - **Erträge und Qualitätsparameter** der Maßnahmenfläche und der Vergleichsfläche

Die Excel-Anwendung berücksichtigt ebenfalls die durch die alternative Flächennutzung entstehenden **Opportunitätskosten**.

Eine detaillierte Anleitung zur Anwendung der Tabelle befindet sich im Anhang.

- **Ertragserfassung:** Liegen keine variantengenauen Ertragsdaten von den Mähdreschern bzw. Feldhäckslern oder aus Kerndruschen vor, erfolgt die Ertragserfassung über Probeschnitte auf der Maßnahmen- und Referenzfläche.

Kurzbeschreibung der Methode:

- Probeschnitte: Fünf Probeschnitte von je 1 m² pro Variante
- Material: Rahmen (1 m x 1 m), Schneidwerkzeuge, Etiketten, Probenverpackungen
- Zeitaufwand: Ca. 1 Stunde pro Variante

Die detaillierte Anleitung zur Ertragserfassung befindet sich im Anhang

- **Erfassung der Folgeverunkrautung:** Die Bonitur der Folgeverunkrautung dokumentiert Unterschiede im Unkrautauftreten zwischen Maßnahmen- und Referenzflächen.

Kurzbeschreibung der Methode:

- Material: Schätzrahmen (0,25 m² oder 0,1 m²), Bestimmungshilfen, Aufnahmebogen
- Zeitaufwand: Ca. 60 Minuten pro Maßnahmenfläche
- Verfahren:
 1. Jede Fläche wird entlang einer Diagonale beprobt. An zehn zufälligen Punkten wird der Deckungsgrad der Kulturpflanzen und der Beikräuter geschätzt sowie die Anzahl einzelner Arten erfasst.
 2. Ergebnisse werden in Mittelwerten zusammengefasst
- Wichtig: Die Auswahl der Probeflächen sollte möglichst die betrieblichen Bodenverhältnisse widerspiegeln („repräsentativ“ sein) und Extremstandorten wie Senken oder Vorgehende vermeiden.

Die detaillierten Anleitungen zur Bonitur der Folgeverunkrautung befinden sich im Anhang.

3.3. Zeitlicher Aufwand des Monitorings

Das Monitoring erfordert pro Maßnahme etwa 1-1,5 Arbeitstage pro Jahr. Dies beinhaltet die Befragung, die Besichtigung der Flächen, die Ertragserfassung und die Erfassung der Folgeverunkrautung.

Der Zeitaufwand für die einzelnen Arbeiten pro Maßnahme und Jahr ist in Tabelle 1 dargestellt. Die Erfassung der Referenzfläche ist in den Zeitangaben jeweils mitenthalten.

	Dauer pro Jahr (Stunden)
allgemeine Betriebsleiterbefragung	ca. 1 h
Flächenbesichtigung, Erhebung geographischer Daten, Fotodokumentation	ca. 0,5 h
Ertragserfassung	ca. 3 h
Analyse der Ertragsqualität	Dienstleistung, ca. 0,5h Vorbereitung
Durchführung von Beikrautbonituren	ca. 3 h
Erfassung der ökonomischen Parameter und Berechnung	ca. 1 h
Auswertung der Daten	ca. 2 h
	Σ 11 h

Tabelle 1: Zeitlicher Aufwand der einzelnen Arbeiten des Monitorings

3.4. Empfehlungen für die Durchführung des Monitorings

Im Rahmen des Monitorings ist es entscheidend, die Komplexität der einzelnen Bereiche zu berücksichtigen. Die Erfassung der ökonomischen Daten mittels der programmierten Excel-Anwendung fordert eine präzise Handhabung, um Fehlerquellen zu minimieren. Daher wird empfohlen, die Landwirtinnen und Landwirte im Monitoringprozess aktiv zu unterstützen. Ein gemeinsames Ausfüllen vor Ort kann die Genauigkeit der Angaben erhöhen sowie die Datenerhebung zuverlässiger und effizienter gestalten.

4. Datenspeicherung, Verfügbarkeit und Auswertung

Eine standardisierte Struktur zur Datenaufbereitung und-speicherung erleichtert eine zuverlässige und reproduzierbare Auswertung. Die Daten sollen zentral an der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt gespeichert werden, um eine breite Auswertung und Anwendung ermöglichen zu können. Dies ist insbesondere wichtig, um das Monitoring kontinuierlich zu verbessern und wissenschaftliche Erkenntnisse zu gewinnen, die von öffentlichem Interesse sind.

Die dafür benötigte Einverständniserklärung (siehe Anhang) zur Datenspeicherung ist von den Landwirten auszufüllen.

Ansprechpartner an der HfWU:

Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf, Agrarökologie

maria.mueller-lindenlauf@hfwu.de; Telefon 07022-201-384

5. Ausblick

Ein Monitoring schafft eine belastbare Datengrundlage, um Erfolge sichtbar zu machen und Schwachstellen zu identifizieren. Es liefert Entscheidungshilfen für Landwirte, Politik und Wissenschaft, um Ressourcen effizient einzusetzen und die Wirkung von Maßnahmen nachhaltig zu sichern. Nur durch systematisches Monitoring können fundierte, wissenschaftlich gestützte Bewertungen der pflanzenbaulichen und ökonomischen Auswirkungen von Biodiversitätsmaßnahmen vorgenommen werden. Damit werden die Akzeptanz und langfristige Integration solcher Maßnahmen in die landwirtschaftliche Praxis gefördert. Aus diesem Grund ist eine langfristige Durchführung des Monitorings wichtig.

Dieser Leitfaden dient als Grundlage, um sicherzustellen, dass alle Daten nach einheitlichen Standards erfasst werden. Eine standardisierte Methode ist entscheidend, um vergleichbare Ergebnisse zu erhalten und die Wirkung der Maßnahmen objektiv bewerten zu können. Damit leistet das Monitoring einen wertvollen Beitrag zur Weiterentwicklung und Optimierung von Biodiversitätsmaßnahmen.

6. Anhang

- Leitfaden Fragebogen
- Leitfaden Ökonomisches Monitoring
- Leitfaden Ertragserfassung
- Leitfaden Beikrautbonitur
- Einverständniserklärung Datenspeicherung

Leitfaden Fragebogen

A. Vor Ort Aufnahmen		
1. Position/Eckpunkte der Maßnahmenfläche¹ GPS-Daten	1. 3.	2. 4.
1.1 Position/Eckpunkte Variante 1 der Maßnahmenfläche¹ GPS-Daten	1. 3.	2. 4.
1.2 Position/Eckpunkte Variante 2 der Maßnahmenfläche¹ GPS-Daten	1. 3.	2. 4.
1.3 Position/Eckpunkte Variante 3 der Maßnahmenfläche¹ GPS-Daten	1. 3.	2. 4.
2. Position/Eckpunkte der Vergleichsfläche² GPS-Daten	1. 3.	2. 4.
3. Position/Eckpunkte der ehemaligen Fläche³ falls vorhanden GPS-Daten	1. 3.	2. 4.
4. Position/Eckpunkte der ehemaligen Vergleichsfläche⁴ falls vorhanden GPS-Daten	1. 3.	2. 4.
Jeweils Fotoaufnahmen der Flächen machen und Skizzen der Flächen anfertigen		

B. Überblick Maßnahmen und Flächen	
5. Seit wann wird die Maßnahme durchgeführt?	
6. Ackerzahlen: a) Maßnahmenfläche ¹ b) Vergleichsfläche ² c) Ehemalige Fläche ³ d) Ehemalige Vergleichsfläche ⁴	a) b) c) d)
7. Bodenart: e) Maßnahmenfläche ¹ f) Vergleichsfläche ² g) Ehemalige Fläche ³ h) Ehemalige Vergleichsfläche ⁴	a) b) c) d)
8. Gesamte Fruchtfolge des Schlags	
9. Gründe für die Auswahl des Schlages für die Durchführung der Maßnahme (z.B. Hofnähe, Befahrbarkeit, Nutzung, Qualität usw.)	
10. Gründe für die Durchführung der Maßnahme (Motivation)	
11. Hat sich die Maßnahme (z.B. Untersaat, Blühfläche) erfolgreich etabliert?	

C. Beikraut, Krankheiten, Pflanzenschutz	
12. Auf einer Skala von 1-10, wie stark war die Verunkrautung vor der Maßnahme?	1__2__3__4__5__6__7__8__9__10
13. Auf einer Skala von 1-10, wie stark ist die Verunkrautung auf der Maßnahmenfläche ¹ jetzt?	1__2__3__4__5__6__7__8__9__10
14. Auf einer Skala von 1 bis 10, wie stark ist der Unkrautdruck auf der Vergleichsfläche ² ?	1__2__3__4__5__6__7__8__9__10
15. Auf einer Skala von 1 bis 10, wie stark ist der Unkrautdruck auf der ehemaligen Fläche ³ ?	1__2__3__4__5__6__7__8__9__10
16. Welche Unkräuter waren ein besonderes Problem vor der Maßnahme?	
17. Welche Unkräuter sind jetzt ein Problem?	
18. Welche Unkräuter sind auf der Vergleichsfläche ² ein Problem?	

19. Welche Unkräuter sind auf der ehemaligen Fläche ³ ein Problem?	
20. Kommt es zu inselhaftem Auftreten bestimmter Unkräuter? Wenn ja welche?	
21. Welche Pflanzenkrankheiten und Schädlinge waren auf der Maßnahmenfläche ¹ vor der Maßnahme ein Problem?	
22. Treten Pflanzenkrankheiten und Schädlinge seit Umsetzen der Maßnahme vermehrt auf?	
23. Welche Pflanzenkrankheiten und Schädlinge sind auf der Vergleichsfläche ² ein Problem?	
24. Welche Pflanzenkrankheiten und Schädlinge sind auf der ehemaligen Fläche ³ ein Problem?	
25. Glauben Sie im Folgejahr werden zusätzliche PSM notwendig sein?	

D. Bewertung	
26. Konkurriert die Durchführung der Biodiversitätsmaßnahmen mit anderen Arbeiten, insbesondere während arbeitsintensiver Spitzenzeiten? Wenn ja, mit welchen?	
27. Was sind die größten Hürden bzw. Schwierigkeiten für die Umsetzung der Maßnahme?	
28. Was läuft besonders gut? Was nicht?	
29. Wie würden Sie den zusätzlichen zeitlichen Aufwand für die Durchführung der Maßnahme auf einer Skala von 1 bis 10 bewerten?	1__2__3__4__5__6__7__8__9__10
30. Würden Sie sich zum aktuellen Stand erneut für die Durchführung entscheiden?	

¹ Maßnahmenflächen sind die Flächen, auf denen im aktuellen Jahr die Biodiversitätsmaßnahme durchgeführt wird.

² Vergleichsflächen haben ähnlichen Bedingungen (z.B. Ackerzahl, Neigung, Kultur) wie die Maßnahmenfläche aber ohne Biodiversitätsmaßnahme

³ auf ehemaligen Flächen wurde im Vorjahr die Biodiversitätsmaßnahme umgesetzt, im aktuellen Jahr nicht.

⁴ ehemalige Vergleichsflächen waren im Vorjahr Vergleichsfläche zur Maßnahmenfläche

Leitfaden ökonomisches Monitoring

Arbeitsanleitung für die Berechnung der ökonomischen Wirkungen von Biodiversitätsmaßnahmen im Ackerbau

Ziele der ökonomischen Berechnung

- Die variablen Kosten (bzw. die Grenzkosten, sofern Investitionen getätigt wurden) der Biodiversitätsmaßnahme werden erfasst.
- Mögliche Ertragseinbußen durch die Umsetzung der Maßnahmen werden evaluiert, einschließlich der Berücksichtigung möglicher Einbußen im Folgejahr.
- Die Veränderung des Deckungsbeitrags wird berechnet als Differenz der Deckungsbeiträge des Verfahrens mit und ohne Maßnahme zuzüglich möglicher Förderungen.
- Die Veränderungen im Erlös und in den variablen Kosten im Vergleich zur Vergleichsflächen oder zum Vorjahr auf derselben Fläche wie die Maßnahme werden analysiert.

Allgemeine Ausfüllhinweise

- Je Maßnahme bitte ein eigenes Arbeitsblatt ausfüllen!
- Bitte füllen Sie die Tabelle möglichst vollständig aus. Sollten zu bestimmten Fragen keine Werte vorliegen, lassen Sie diese einfach frei.
- Gelb markierte Felder haben eine Liste zur Auswahl (bitte anklicken)
- Hellgrau markierte Felder sind Textfelder und sind nur relevant für den Kontext, werden aber nicht in die Berechnung miteinbezogen.
- Beige markierte Felder fließen in die Berechnung ein und sollten - wenn möglich - ausgefüllt werden.
- Blau markierte Felder bitte nicht ausfüllen. Bitte kontrollieren Sie hier angezeigte Werte auf Korrektheit.
- Schlag = Fläche, auf der die Maßnahme aktuell durchgeführt wird
- Vergleichsfläche = Fläche mit ähnlicher Ackerzahl und Anbaubedingungen, bspw. Gerste ohne Weite Reihe bei Gerste mit Weite Reihe
- ehemalige Maßnahmenfläche = Fläche, auf der im letzten Jahr die Maßnahmen durchgeführt wurden

Detaillierte Analyseschritte für die ökonomische Berechnung

- **Grundsätzliche Überprüfung:** Vollständigkeit und Logik der gemachten Angaben werden zu Beginn jeder Analyse geprüft.
- **Berechnung der Saatgutkosten:**
 - Die Kosten für das Saatgut werden ermittelt, wobei der Umsatzsteuerstatus des Landwirtschaftsbetriebs berücksichtigt wird.
 - Es werden sowohl die Daten für die Hauptfrucht als auch für mögliche Untersaaten oder Gemengepartner angegeben.
 - Handelt es sich bei der Maßnahme um ein Lerchenfenster, wird die Größe bei Bedarf erfasst. Diese fließt jedoch nicht in die Berechnungen mit ein.
- **Kosten für Arbeitsgänge:**

- Die Kosten werden für jeden einzelnen Arbeitsschritt separat berechnet, um die Vergleichbarkeit mit anderen Betrieben sicherzustellen.
- Anders als bei anderen Kostenarten können die Kosten hier nicht automatisch berechnet werden. Hierfür wird der KTBL-Feldarbeitsrechner (Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft) verwendet, wobei Daten gewählt werden, die möglichst nah an den Angaben der Landwirt:innen liegen.
- Die beige hinterlegten Felder in der rechten Tabelle werden anhand von KTBL-Werten ausgefüllt, hierfür befindet sich die Anleitung in der Datei „Handreichung KTBL-Feldarbeitsrechner“.
- Die Kostenart "Betriebsstoffe" setzt sich aus dem Dieselbedarf (in Litern pro Hektar) und dem Dieselpreis (in Euro pro Liter) zusammen. Sollten Landwirte hierzu keine Angaben machen können, kann der Dieselbedarf aus KTBL-Quellen übernommen werden. Da der Feldarbeitsrechner nicht den aktuellsten Preis für Agrardiesel verwendet, sollte dieser selbst recherchiert und eingetragen werden.
- Kommt es durch einen Arbeitsschritt zu einem erhöhten Zeitbedarf (Mehraufwand), wird dieser separat in das dafür vorgesehene Feld eingetragen. Verlängert sich beispielsweise die Rüstzeit beim Arbeitsgang „Aussaat Hauptfrucht“, so wird die übliche Rüstzeit im Feld "Rüstzeit (min/ha)" erfasst und die zusätzliche Zeit unter "Mehraufwand Rüstzeit durch Maßnahme (min/ha)" eingetragen.
 - Wird ein Arbeitsgang ausschließlich aufgrund der Biodiversitätsmaßnahme durchgeführt (beispielsweise Aussaat Untersaat), so wird die benötigte Zeit sowohl unter "Rüstzeit (min/ha)" als auch unter "Mehraufwand Rüstzeit durch Maßnahme (min/ha)" eingetragen. Dies stellt sicher, dass der gesamte Zeitaufwand als 100 % Mehraufwand berechnet wird.
 - Die gleiche Vorgehensweise gilt für die Feldarbeitszeit.
- Arbeitsgänge durch Lohnunternehmer werden pauschal pro Hektar berechnet. Wird ein Arbeitsgang von einem Lohnunternehmer durchgeführt, so wird nur der Arbeitsgang und die Kosten in €/ha eingetragen. Die anderen Felder bleiben frei, auch in der Berechnungstabelle rechts.
- **Zusätzliche Maschinenkosten:**
 - Falls zusätzliche Maschinen eingesetzt werden, werden die variablen Kosten bzw. Grenzkosten anhand der damit durchgeführten Maßnahme berechnet und gesondert gelistet.
 - Bei Kauf einer Maschine wird die Berechnung der variablen Kosten ergänzt durch die zusätzlichen festen Kosten (Abschreibung, Zins, Reparaturen) pro Jahr / Gesamtfläche in Hektar, auf der die Maschine verwendet wird. Diese sind in die Kosten der Maschine miteinzuberechnen.
- **Mineralische Düngung und Pflanzenschutz:**
 - Es ist insbesondere darauf zu achten, dass Preise und ausgebrachte Mengen in der korrekten Einheit angegeben sind.
- **Organische Düngung**
 - Vor dem Abschließen der Berechnung sind die Nährstoffpreise für N, P, K und MgO sowie der Nährstoffgehalt des Düngemittels zu überprüfen. Für die Nährstoffpreise werden die Düngerpreise von Kalkammonsalpeter (27% N), Triple-Phosphat (46% P₂O₅), Kornkali (60% K₂O) sowie Kieserit (25% MgO) verwendet.
 - Bei bestehendem Zugang zu „agrarheute“ oder „TopAgrar“ werde die Preise über eine der beiden Seiten überprüft.
 - Besteht kein Zugang zu „agrarheute“ oder „TopAgrar“, werden die Preise für Kalkammonsalpeter, Triple-Phosphat sowie Kornkali über folgende Seite überprüft: <https://www.lwk-rlp.de/markt-statistik/marktbericht/marktbericht/duengemittel>
 - Im selben Fall wird der Preis für Kieserit über folgende Seite überprüft: <https://www.lksh.de/landwirtschaft/markt/duengemittelpreise/>

- Bei Preisänderungen ist der Preis in kg des entsprechenden mineralischen Düngers an die erste Position der Formel des entsprechenden Nährstoffs (im Erhebungstool in der rechten Tabelle zur org. Düngung) zu ersetzen.
 - Beispiel:
 - Preis für Kalkammonsalpeter beträgt aktuell 31,50€/100kg (entspricht 0,315€/kg)
 - Aktuelle Formel für N-Preis im Erhebungstool: = 0,3275/27*100.
 - In dieser Formel muss nun die rot Markierte 0,3275 durch eine 0,315 ersetzt werden.
- **Erträge und Qualitätsparameter:**
 - Bei Angabe von Erträgen für Vorjahre wird überprüft, ob hier die gleiche Maßnahme in der gleichen Kultur durchgeführt wurde.
 - Bei interner Verwertung ist kein erzielter Preis anzugeben.
 - Grundsätzlich wird der Ertrag der Maßnahmenfläche im Vergleich zur Vergleichsfläche berechnet. Gibt es im Betrieb keine Vergleichsfläche, wird der betriebliche Durchschnitt für die gleiche Kultur und einen möglichst ähnlichen Schlag herangezogen oder eventuell die Kultur ohne Biodiv-Maßnahme auf dem Schlag in den Vorjahren. Das Gleiche gilt für Qualitätsparameter.
 - Die Erfassung der Qualitätsparameter fließt jedoch nicht in die Gesamtkalkulationen mit ein.

Sonderfälle

- Saatgut Gemenge: Falls das Saatgut für Gemenge als fertige Mischung gekauft wurde, kann versucht werden, die Gemengepartner auseinander zu rechnen und in der Tabelle als Hauptfrucht und separaten Gemengepartner einzutragen. Ist dies nicht möglich, wird nur ein Saatgutpreis angegeben.
- Pflanzenschutzmittel: Ist ein Pflanzenschutzmittel eine Mischung aus zwei Mitteln, werden die Mittel auf zwei Eingabefelder aufgeteilt. Hierbei müssen ggf. unterschiedliche Preise berücksichtigt werden.
- Blühfläche: Handelt es sich bei der dokumentierten Maßnahme um eine Blühfläche oder eine andere Maßnahme, bei der komplett auf einen Ertrag verzichtet wird, wird der Deckungsbeitrag manuell anhand des LfL-Deckungsbeitragsrechners berechnet. Hierzu wird die Anleitung mit dem Titel „Handreichung LfL-Deckungsbeitragsrechner“ herangezogen.

Mögliche Fehler

Wenn ein Ergebnis fehlerhaft oder gar nicht angezeigt wird, ist eine der folgenden Ursachen möglich:

- Sie haben eine Zeile aus der Excel-Datei gelöscht: bitte machen Sie das Löschen rückgängig oder übertragen Sie die Daten notfalls in eine neue Version des Erhebungstools.
- Sie haben eine Formel aus einer Zelle gelöscht: bitte machen Sie das Löschen rückgängig oder übertragen Sie die Daten notfalls in eine neue Version des Erhebungstools.
- Es wurden noch nicht alle erforderlichen Felder ausgefüllt.
- Die Einheit der Angabe stimmt nicht mit der geforderten Einheit überein, überprüfen Sie auch die Position der Kommata.

Abschluss der Analyse

- Nach Fertigstellung und Überprüfung aller Tabellen und Analysen werden diese an die zuständige Person für eine finale Überprüfung gesendet.

Anleitung KTBL-Feldarbeitsrechner

Feldarbeitsrechner: Auswahl des Arbeitsverfahrens

Der Feldarbeitsrechner ist in vier Masken unterteilt, zwei Eingabemasken und zwei zur Datenausgabe. Im Feld "Arbeitsvorgang" wird über Dropdown-Menüs die Verfahrensgruppe (zum Beispiel Bodenbearbeitung oder Bestellung), das Arbeitsverfahren (zum Beispiel Eggen mit Kreiselegge) und die Maschinenkombination (zum Beispiel 3 m, 102 kW) ausgewählt.

Im zweiten Feld namens "Spezifikationen" kann das Verfahren weiter spezifiziert werden. Mögliche Eingaben sind beispielsweise die Hof-Feld-Entfernung oder die Schlaggröße und variieren teilweise leicht, je nach ausgewählter Verfahrensgruppe und Arbeitsverfahren.

Maschinenkombination sowie Schlaggröße sind näherungsweise zu wählen. Der Bodenbearbeitungswiderstand ist dem Erhebungstool zu entnehmen. Die Entfernung zum Schlag ist immer auf 1 km einzustellen, da die Daten lediglich für die Arbeit auf dem Feld erhoben werden sollen. Menge sowie Arbeitsbreite sind erneut näherungsweise zu wählen. Anschließend zur Sicherheit noch einmal den aktualisieren-Button betätigen.

Ergebnisdarstellung: Arbeitszeit, Maschinenkosten etc.

In der Maske "Beschreibung des Arbeitsvorgangs" wird, wie der Name schon sagt, das Arbeitsverfahren anhand der ausgewählten Parameter beschrieben. In der untersten Maske erfolgt die Ergebnisdarstellung. Hier werden die Werte für Arbeitszeitbedarf, Flächenleistung, Maschinenkosten und Dieselbedarf ausgegeben.

Unter dem Reiter Detailansicht sind die einzelnen Posten der Maschinenkosten aufgeführt, zu denen Abschreibung, Zinskosten, Reparaturen, Betriebsstoffe und sonstige Kosten zählen.

Aus dieser Detailansicht sind die Angaben für Abschreibung, Zinskosten, sonstige Kosten sowie Reparaturen zu entnehmen und in das Erhebungstool an entsprechender Stelle einzutragen. Die Angaben für Betriebsstoffe sind nicht aus KTBL zu entnehmen, sondern werden bereits über Angaben im Erhebungstool berechnet

Übersicht Verfahrensgruppen und Arbeitsverfahren KTBL-Feldarbeitsrechner

	Verfahrensgruppe				
	Bestellung	Bodenbearbeitung	Düngung	Mähdrusch	Pflege
Arbeitsverfahren	• Aussaat	• Eggen • Grubbern • Pflügen	• Festmist • Gülle • Mineraldünger	• Mähdrusch	• Hacken • Mulchen • Pflanzen-Schutz • Striegeln

Anleitung LFL Deckungsbeitragsrechner

1. Öffnen Sie die Seite: <https://www.stmelf.bayern.de/idb/default.html>
2. Wählen Sie eine Marktfrucht der Fruchtfolge aus.
3. Passen Sie die Qualitätsstufe, die Schlaggröße sowie den Betrachtungszeitraum an.
4. Passen Sie die Auflistung gemäß vorliegender Daten an, falls vorhanden (z.B. Ertrag, Verkaufspreis, Dünger).
6. Notieren Sie den Deckungsbeitrag für die entsprechende Kultur.
7. Verfahren Sie so für jede weitere Frucht der Fruchtfolge.
8. Berechnen Sie den durchschnittlichen Deckungsbeitrag des Betriebs anhand der jeweiligen Anteile der einzelnen Feldfrüchte an der gesamten Fruchtfolge.

Leitfaden Ertragserfassung

Anleitung Ertragserfassung im Getreide

Ziel:

Mit Hilfe von Probeschnitten sollen Ertragsunterschiede zwischen Getreide mit und ohne biodiversitätsfördernden Maßnahmen erfasst werden. Die folgende Anleitung bezieht sich insbesondere auf die Maßnahme „Getreide in weiter Reihe“ im Vergleich zum standardmäßigen Getreideanbau. Die Arbeitsanleitung kann sowohl in weiten Reihen mit Untersaat als auch ohne Untersaat in Winter- und Sommergetreide angewendet werden. Die Anleitung kann auch verwendet werden, um mögliche Auswirkungen auf Getreide als Folgefrucht nach einer Biodiversitätsmaßnahme, insbesondere nach einer Blühfläche oder einem Blühstreifen, Gemengeanbau usw. zu untersuchen. Wichtig ist, dass neben der Maßnahmenfläche grundsätzlich auch eine Vergleichsfläche (Referenzfläche) erfasst wird. Die Vergleichsfläche sollte der Maßnahmenfläche in den Standortbedingungen möglichst ähnlich sein und mit der gleichen Getreidekultur bestellt sein.

Optimal für die Ertragserfassung ist die Durchführung einer Kerndruschmessung mit Wiegung, da dies aber nicht immer möglich ist, wurde diese Anleitung erstellt.

Material:

Für die Probenahme auf dem Feld wird folgendes Material benötigt:

- Rahmen 1m x 1m: Hier eignet sich besonders ein Rahmen aus Eisengestänge (z.B. Baustahl 15 mm). Durch das Gewicht lässt sich mit diesem Rahmen das Beprobungsfeld gut abgrenzen.
- Sichel, Messer, Heckenschere oder Gras- und Strauchschere
- Schnur zum Zusammenbinden der Ährenbündel
- Evtl. Karton, Kiste o.ä. zum Sammeln der Halme und Bündeln der Proben
- Etiketten zur Beschriftung der Proben
- Kornsäcke, Kartoffelsäcke, Saatgutsäcke, Taschen oder ähnliches zur Verpackung der Proben, Maße ca. 50 x 100 cm (jede Probe, also jeder Quadratmeter muss einzeln verpackt werden)

Zeitaufwand und Platzbedarf:

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Beprobung einer Maßnahme mit 3 Varianten (z.B. weite Reihe mit Untersaat, ohne Untersaat, Vergleichsfläche).

Die Beprobung dauert pro Wiederholung ca. 10 Minuten, inklusive Rüstzeiten ist mit ca. 3 Stunden pro Maßnahme (3 Varianten mit insg. 15 Wiederholungen) zu rechnen. Die bei einer Maßnahme gefüllten Säcke (3*5 =15 Stück) passen in einen mittelgroßen PKW-Kofferraum (ca. 400 l).

Probeschnitt

Für jede Variante werden 5 Wiederholungen (= 5 Probeschnitte à 1 m²) durchgeführt. Bei sehr kleinen Flächen genügen drei Wiederholungen. Unter einer Variante ist hier die Maßnahmenfläche (z.B. Getreide in einer weiten Reihe), ggf. die weitere Ausführung der Maßnahme (z.B. mit und ohne Untersaat) sowie die Vergleichsfläche zu verstehen.

Beispiel:

Variante I: Getreide in weiter Reihe mit Untersaat

Variante II: Getreide in weiter Reihe ohne Untersaat

Variante III: Vergleichsfläche

Bei der Auswahl der Probenahmestellen ist darauf zu achten, dass repräsentative, d.h. für den gesamten Schlag typische Stellen ausgewählt werden. Es sollte vermieden werden, nur in Senken, im Vorgewende

oder in Beikrautnestern zu beproben oder Stellen zu wählen, bei denen davon auszugehen ist, dass Aussaat, Bodenbearbeitung, Pflanzenschutz oder Düngung nicht ordnungsgemäß durchgeführt wurden. Die Probeflächen sollten die natürlichen Bedingungen abdecken.

Der Rahmen wird von oben auf das Getreide gelegt, nach unten gedrückt und muss parallel zur Getreidereihe stehen. Es ist darauf zu achten, dass bei jeder Probe die gleiche Anzahl von Reihen beprobt wird.

Entlang des Rahmens an der Außenseite das Getreide nach unten treten, damit das Beprobungsfeld geerntet werden kann.

Bei Weizen hat es sich bewährt, die Halme ca. 15-20 cm unterhalb der Ähre abzuschneiden. So lassen sich die Halme gut bündeln. Bei Gerste muss der Schnitt tiefer angesetzt werden, da die Ähren unterschiedlich hoch sind und ein Bündeln sonst nicht möglich ist.

Zum Bündeln können die abgeschnittenen Halme in einem Karton oder einer Kiste gesammelt werden. Vorher eine Schnur einlegen. Alle Bündel einer Wiederholung kommen in einen Sack mit Etikett.

Die Bündel können in luftdurchlässige (Getreide-) Säcke verpackt oder in offenen Wannen oder Säcken transportiert werden. Wichtig ist, dass keine Ähre verloren geht. Bei der Lagerung ist auf eine luftdurchlässige und trockene Lagerung zu achten und das Getreide regelmäßig auf Schimmelbefall zu kontrollieren. Es ist wichtig, dass jede Probe einzeln verpackt wird, keinesfalls alle Proben einer Variante zusammenwerfen! Bis zum Drusch können die Garben an einem gut durchlüfteten Ort einige Wochen gelagert werden.

Drusch und Ertragserfassung:

Der Drusch wird mit einem Parzellendrescher durchgeführt. Hier muss immer darauf geachtet werden, dass es nicht zur Vermischung verschiedener Proben kommt und dass keine Körner verloren gehen. Alle Körner einer Variante kommen zusammen mit dem Etikett in eine Papiertüte.

Nach dem Drusch wird von jeder Wiederholung zuerst das Nettogewicht und im Anschluss der Wassergehalt der Körner bestimmt. Die Ergebnisse werden im Beprobungsplan festgehalten.

Wenn kein Parzellenmährescher für den Versuchsanbau zur Verfügung steht, kann ein Drusch kleiner Getreidemengen auf folgende Weise auch selbst durchgeführt werden:

- Von den Getreidebündeln die Ähren abschneiden
- Ähren in einen Mixer (z.B. Thermomix) geben, dieser kann bis zu 2/3 gefüllt werden (entspricht ca. 200 g Ähren)
- Mixer auf Linkslauf Stufe 5-6 20-30 Sekunden laufen lassen. Nach der Laufzeit kontrollieren, ob die Ähren vollständig gedroschen sind. Bei Bedarf Vorgang wiederholen.
- Den Inhalt des Behälters (Körner, Spelzen und Ährenachse) auf ein flaches großes Gefäß schütten (z.B. Tablett).
- Ährenachsen grob entfernen.
- Mit einem Föhn über das Gefäß/Tablett blasen um Spelzen und Ährenachsen zu entfernen (am besten im Freien arbeiten)
- Tablett mehrmals rütteln und den Vorgang wiederholen bis alle Spelzen entfernt sind.

Auswertung und Dokumentation

Alle Proben sind sorgfältig zu beschriften, um Verwechslungen auszuschließen.

Für jede Probe wird eine Zeile im Beprobungsplan ausgefüllt und ein eindeutiger Code erstellt. Der Code dient der einfacheren Beschriftung der Etiketten. Die Codierung kann nach folgendem Schema durchgeführt werden:

Datum-Kultur-Name Landwirt-Schlagname-Maßnahme-Variante-Wiederholung

Beispiel: 130924-WW-MÜ-HB-WR-mUS-1

Datum der Quadratmeterschnitte: 13.09.2024 (130924)

Kultur: Winterweizen (WW)

Name Landwirt: Müller (Mü)

Name Schlag: Herrenbuckel (HB)

Maßnahme: Weite Reihe (WR)

Variante: mit Untersaat (mUS)

Wiederholung: erste Wiederholung (1)

Aus dem Kornertrag in g je m² wird der Ertrag in dt/ha errechnet. Dazu wird der Kornertrag durch 10 geteilt. (Umrechnung von g in dt -> Faktor 10⁻⁵, Umrechnung von m² in ha -> Faktor 10⁻⁴)

Beispiel Beprobungsplan:

Code	Datum der Beprobung	Kultur	Landwirt	Schlag	Maßnahme	Variante	Wiederholung	Kornertrag (in g)	Wassergehalt (in %)
130924-WW-Mü-HB-WR-mUS-1	13.09.2024	Winterweizen	Müller	Herrenbuckel	Weite Reihe	mit Untersaat	1	608	13
130924-WW-Mü-HB-WR-mUS-2	13.09.2024	Winterweizen	Müller	Herrenbuckel	Weite Reihe	mit Untersaat	1	612	15
...									
250824-WG-Ma-SH-BI-Fo-1	25.08.2024	Wintergerste	Mayer	Sonnenhalde	Blühfläche	(Folgekultur)	1	450	16

Vorlage Beprobungsplan Biodiversitätsmaßnahmen

Code	Datum der Beprobung	Kultur	Landwirt	Schlag	Maßnahme	Variante	Wiederholung	Kornertrag (in g)	Wassergehalt (in %)

Leitfaden Beikrautbonitur

Anleitung Beikrautbonitur

Ziel:

Ziel der Erfassung der Folgeverunkrautung nach Biodiversitätsmaßnahmen ist es, Verunkrautungsunterschiede dieser Flächen gegenüber Vergleichsflächen (Flächen, auf denen keine Biodiversitätsmaßnahme durchgeführt wurde) festzustellen. Die folgende Anleitung bezieht sich insbesondere auf Erhebungen nach den Maßnahmen „Blühfläche/-streifen“ und „Getreide in weiter Reihe“. Sie kann jedoch auf allen Getreideflächen durchgeführt werden.

Material:

- Schätzrahmen 0,25m² oder 0,1m²
- Evtl. Bestimmungsbücher oder -Apps
- Taschenmesser
- Aufnahmebogen

Zeitaufwand:

Pro Maßnahmenfläche ist mit einem Zeitaufwand von 60 Minuten zu rechnen (10 Wiederholungen à 5 Minuten plus Wegezeit).

Erfahrungsgemäß ist die erste Wiederholung am zeitaufwendigsten, da die Pflanzen, wenn sie nicht bekannt sind, gesucht werden müssen. Bei den folgenden Wiederholungen geht die Bestimmung schneller.

Auswahl der Standorte:

Bei der Erfassung der Folgeverunkrautung werden die Flächen beprobt, auf denen im Vorjahr die Maßnahme durchgeführt wurde. Als Referenzfläche wird eine Fläche gewählt, auf der im aktuellen Jahr die gleiche Kultur wie auf den Maßnahmenflächen steht, aber im Vorjahr keine Maßnahme durchgeführt wurde.

Durchführung Unkrautbonitur:

- Für die Bonitur bitte den Aufnahmebogen im Anhang verwenden.
- Vor der Bonitur sollten Datum und Uhrzeit notiert werden.
- Zur Einordnung der Ergebnisse ist das BBCH-Stadium der Kultur zu bestimmen.
- Jede Fläche wird diagonal beprobt, d. h. jede Fläche wird entlang einer Diagonalen begangen und 10 mal bonitiert. Die 10 Bonitурpunkte werden zufällig ausgewählt, um ein repräsentatives Ergebnis zu erhalten. Eine ausschließliche Beprobung von Senken, Vorgewenden oder Unkrautnestern ist zu vermeiden.
- Bei jeder Bonitur wird sowohl der Deckungsgrad der Kulturpflanzen als auch der Deckungsgrad der Beikräuter insgesamt bestimmt. Anschließend wird die Anzahl der einzelnen Arten bestimmt.
- Um die Schätzung des Deckungsgrades der Kultur und der Beikräuter zu erleichtern, dient die Unterteilung des Schätzrahmens. Der Rahmen wird parallel zu den Getreidereihen angelegt, wobei darauf zu achten ist, dass sich immer die gleiche Anzahl von Getreidereihen innerhalb des Rahmens befindet.

Auswertung:

Es werden Mittelwerte der Deckungsgrade aus den 10 Bonituren der verschiedenen Varianten gebildet und die durchschnittliche Anzahl der einzelnen Pflanzenarten pro Variante ermittelt.

Aufnahmebogen von Folgeverunkrautung nach Biodiversitätsmaßnahmen											
Datum _____		Maßnahme Vorjahr _____									
Bearbeiter*in _____		Kultur _____									
Landwirt*in _____		BBCH _____									
Adresse /Schlag _____		Vorkultur _____									
		Größe Schätzrahmen _____									
Die zehn Kästchen pro Rubrik stehen für die 10 Beobachtungen je Variante Pro Beobachtung wird in die Rubriken "Deckungsgrad Kulturpflanze", "Deckungsgrad Beikräuter gesamt" und in "Beikraut 1, 2, 3... Anzahl Pflanzen" die entsprechenden Werte eingetragen In den Feldern Beikraut 1, 2, 3... Anzahl Pflanzen, werden die beobachteten Pflanzenarten eingetragen In die Felder Variante 1, 2, 3... werden die Variante eingetragen, die im Vorjahr dort angelegt waren. Also z.B. weite Reihe mit Untersaat oder Referenzfläche											
	Deckungsgrad Kulturpflanze	Deckungsgrad Beikräuter gesamt	Beikraut 1:	Beikraut 2:	Beikraut 3:	Beikraut 4:	Beikraut 5:	Beikraut 6:	Beikraut 7:	Beikraut 8:	Beikraut 9:
			Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen	Anzahl Pflanzen
Variante 1:											
Variante 2:											
Variante 3:											
Variante 4:											

Einverständniserklärung Datenspeicherung

EINVERSTÄNDNISERKLÄRUNG DATENSPEICHERUNG

- (1) Der landwirtschaftliche Betrieb _____ erklärt sich hiermit einverstanden, dass die erhobenen Daten zu den Biodiversitätsfördermaßnahmen des Betriebs auf Servern der Hochschule für Wirtschaft und Umwelt (HfWU) für Forschungszwecke gespeichert werden. Die HfWU darf die Daten innerhalb von Forschungsprojekten nach Absprache mit dem Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) auswerten. Ziel der Auswertung ist es, die Beratung und Förderung von Landwirten bei der Durchführung von Biodiversitätsfördermaßnahmen im Ackerbau zu verbessern. Die betrieblichen Daten werden nur anonymisiert ausgewertet.
- (2) Der Betrieb erklärt sich damit einverstanden, dass die Kontaktdaten des Betriebes (Name der Betriebsleitung, Betriebsname, Adresse, Telefonnummer, Emailadresse) für Rückfragen ebenfalls an der HfWU gespeichert werden.
- (3) Der Betrieb kann die Einverständniserklärung jederzeit widerrufen.
- (4) Ansprechpartner an der HfWU:
Prof. Dr. Maria Müller-Lindenlauf, Agrarökologie
maria.mueller-lindenlauf@hfwu.de; Telefon 07022-201-384
Prof. Dr. Jürgen Braun, Betriebswirtschaft
Juergen.braun@hfwu.de

Kontaktdaten des Betriebs:

Betriebsname:

Name Betriebsleiter/in:

Postadresse:

Telefonnummer:

Email:

Datum: _____ Unterschrift: _____