

Umsetzung von Streuobstprojekten in Baden-Württemberg



Inhalt

Inhalt	1
Tabellenverzeichnis	3
Abbildungsverzeichnis	4
Abkürzungsverzeichnis	5
Definitionen und Begrifflichkeiten	6
1. Zielsetzung	8
2. Projektanforderungen	10
2.1. Projektspezifische Kriterien	11
2.2. Anrechenbare Maßnahmen	12
2.3. Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen	12
2.4. Zielkonflikte und Ausschlusskriterien	13
2.5. Klima- und Naturschutzwirkung und deren Berechnung	14
2.6. Permanenz	14
2.7. Zusätzlichkeit	15
2.8. Verlagerungseffekte	15
2.9. Rahmenbedingungen	15
3. Methoden	16
3.1. Datenerhebung und Datenauswertung	16
3.2. CO ₂ -Speicherung in Bäumen und Gehölz (C-Vorratsermittlung)	18
3.3. Bewertung floristischer Vielfalt von Grünland	21
3.4. Bewertung floristischer Vielfalt auf Ackerflächen ohne Kulturart	23
3.5. Bewertung von Kulturmaßnahmen hinsichtlich Insektenfreundlichkeit	24
3.6. Einfluss von Kulturmaßnahmen auf die Vielfalt der Bodenorganismen	26

3.7. Erosionsschutz	27
3.8. Hebel in der Bewirtschaftung zur Förderung der floristischen und faunistischen Diversität	28
4. Monitoring	29
5. Projektdokumentation	30
6. Anhang	36
6.1. Schnell-Check projektspezifischer Kriterien	36
6.2. Konfliktarten bei Etablierung von Streuobstsystemen auf Acker-/Grünland	37
6.3. Naturverträgliche Mahdtechniken bei Streuobstwiesen oder kleinen Grünlandflächen	38
6.4. Altgrasstreifen anlegen	39
6.5. Insektenfreundliche Mahdtechniken	40
Literaturverzeichnis	43
Impressum	46
Kontakt	46

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Physikalische und chemische Bodenparameter, die vor der Umsetzung der Streuobstwiese und bei den Monitorings erfasst werden müssen	17
Tabelle 2: Übersicht über Kohlenstoffspeicherorte und -quellen	18
Tabelle 3: Interpretation der Wertespanne des Evenness-Index	21
Tabelle 4: Notwendige Daten zur Berechnung des Evenness-Index	22
Tabelle 5: Bewertung der floristischen Vielfalt	23
Tabelle 6: Landwirtschaftliche Maßnahmen und deren bewertete Wirkung auf die Insektenvielfalt	25
Tabelle 7: Maßnahmen zur und Bewertung der Förderung von Bodenorganismen	26
Tabelle 8: Maßnahmen zur Erosionsminderung auf ackerbaulich genutzten Flächen	27
Tabelle 9: Maßnahmen zur Förderung spezifischer Arten/Gilden	28
Tabelle 10: Investitions- und Betriebskosten sowie Erlöse bei Projekten im Bereich Streuobstwiese	32
Tabelle 11: Darstellung der ÖSL im Ist- und Ziel-Zustand	34
Tabelle 12: Angaben zu projektspezifischen Kriterien zur Einarbeitung in Projektberichte	36
Tabelle 12: Arten, die bei der Etablierung von Streuobstwiesen zu artenschutzrechtlichen Konflikten führen können	37
Tabelle 13: Was für den Wiesenschnitt zu beachten ist, auf einen Blick	42

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kategorisierung von Mähtechniken in Bezug auf die Schädlichkeit für die Wiesenfauna	38
Abbildung 2: Möglichkeiten der Integration von Altgrasstreifen in das Grünland-Bewirtschaftungskonzept	39
Abbildung 3: Faunaschonende Befahrungsmuster für eine Wiesenmahd	40
Abbildung 4: Anbau zum Abstreifen der in der Vegetation sitzenden Tiere direkt vor der Mahd	41

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Erläuterung
BHD	Brusthöhendurchmesser
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BW	Baden-Württemberg
BWI	Bundeswaldinventur
C	Kohlenstoff
C _{org}	Organischer Kohlenstoff
C _{tot}	Gesamtkohlenstoff
CaCl ₂	Calciumchlorid
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
CO ₂ eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent
E	Evenness
Ed	Durchmesserverteilung
Efm	Erntefestmeter
EU	Europäische Union
FFH	Flora-Fauna-Habitat
Fm	Festmeter
GAP	Gemeinsame Agrarpolitik der EU
GAPDZV	GAP-Direktzahlungen-Verordnung
GPS	Global Positioning System – Globales Positionsbestimmungssystem
H ₂ O	Wasser
H'	Shannon-Wiener-Index
Hd	Shannon-Wiener-Index der BHD
H _{max}	Diversitätsmaximum
KSS	Klimaschutzstiftung
LWaldG	Landeswaldgesetz Baden-Württemberg
LLG	Landwirtschafts- und Landeskulturgesetz von Baden-Württemberg
N	Stickstoff
Nd	Durchmesserklassen
N _{tot}	Gesamtstickstoffgehalt
ÖSL	Ökosystemleistungen
Vfm	Vorratsfestmeter

Definitionen und Begrifflichkeiten

Begriff	Definition
Biotop/Biototyp (Symank et al. 1993)	Ein Biotop ist ein Ausschnitt der Landschaft, der sich vegetationstypologisch oder landschaftsökologisch von der Umgebung abgrenzen lässt. Ein Biotop ist jedoch nicht gleichzusetzen mit einem Landschaftsteil, der aus naturschutzfachlicher Sicht besonders wertvoll oder schutzwürdig ist. Ein Biototyp ist ein abstrahierter Typus aus der Gesamtheit gleichartiger Biotope.
Biotopverbund	Netz von Biotopen, das das Überleben von Arten sichert. Der Biotopverbund ist gegeben, wenn ein funktionaler Kontakt zwischen Biotopen besteht, der eine Vernetzung zwischen Populationen von Organismen ermöglicht.
Bodenart	Beschreibt die Eigenschaften eines Bodens in Bezug auf Korngrößenzusammensetzung der mineralischen Bodensubstanz. Bezieht sich zumeist nur auf den Feinboden, also Mineralkörner mit einem Äquivalentdurchmesser von weniger als zwei Millimetern.
Brusthöhendurchmesser (BHD)	Durchmesser eines stehenden Baumstammes auf einer Höhe von 1,30 m.
Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)	Das Bundesnaturschutzgesetz bildet in Deutschland die rechtliche Basis für die Schutzgüter Natur und Landschaft und die Maßnahmen von Naturschutz und Landschaftspflege.
Carbonatgehalt	Der Gehalt an Carbonaten in einem Boden. Carbonate sind anorganische Salze und dienen als Säurepuffer im Boden, zudem enthalten sie wichtige Nährstoffe für die Pflanzen- und Tierwelt.
CO ₂ eq	Kohlenstoffdioxid-Äquivalent. CO ₂ -Äquivalente (CO ₂ eq) sind eine Maßeinheit zur Vereinheitlichung der Klimawirkung der unterschiedlichen Treibhausgase.
Erntefestmeter (Efm)	Erntefestmeter sind Vorratsfestmeter abzüglich der Ernteverluste (Rinde, Schnittverluste, Stock etc.). Im Allgemeinen werden 10 % vom Vorratsfestmeter abgezogen.
Erosionsschutz	Maßnahmen gegen den durch Wind oder Wasser verursachten Bodenabtrag.
Festmeter (Fm)	Der Festmeter (Fm) ist ein spezielles Raummaß, das ausschließlich bei Rundholz zum Einsatz kommt. Der Fm beschreibt die Menge an fester Masse in einem Kubikmeter, wobei die Zwischenräume (Lufträume) nicht in die Rechnung einbezogen werden.
FFH-Schutzgebiet	Im Rahmen des Natur- und Landschaftsschutzes ausgewiesenes Schutzgebiet, das dem Schutz von Lebensraumtypen und Arten der Anhänge I und II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie dient.
Gesamtkohlenstoffgehalt (C _{tot})	Die Summe des Kohlenstoffs in einer Probe aus allen organischen und anorganischen Verbindungen sowie des freien Kohlenstoffs.
Gesamtstickstoffgehalt (N _{tot})	Die Summe des Stickstoffs in einer Probe aus allen organischen und anorganischen Verbindungen.
Humus	Gesamtheit der abgestorbenen organischen Substanz im Boden.
Ist-Zustand	Aktueller Zustand der landwirtschaftlich genutzten Fläche.
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	Ein natürliches Treibhausgas, das bspw. durch Veratmung oder durch die Verbrennung fossiler Brennstoffe entsteht.
Kohlenstoffsequestrierung (C-Sequestrierung)	Direkte Einlagerung von Kohlenstoff in lebender oder toter Biomasse, was zu einer Änderung im atmosphärischen Kohlenstoffgehalt führt.
Lagerungsdichte	Eine Kenngröße des Bodens, die ein Maß für die Verfestigung des Bodens angibt. In der Bodenkunde wird die Lagerungsdichte als Dichte des Bodens definiert.
Maßnahmenträger	Besitzer bzw. Besitzerin der Projektfläche(n).

Begriff	Definition
Mischfruchtanbau	Anbau mehrerer Kulturen zur gleichen Zeit am selben Ort.
Naturprämie	Naturprämien verbriefen die Umsetzung klima- bzw. naturschutzfördernder Maßnahmen auf Flächen, die in Baden-Württemberg gemäß dem von der KSS entwickelten Standard umgesetzt wurden.
Neophyten	Arten, die sich aufgrund menschlicher Einflussnahme in einem Gebiet etabliert haben, in dem sie zuvor nicht heimisch waren.
Ökosystemleistungen (ÖSL)	Leistungen, die Ökosysteme dem Menschen erbringen können, z.B. die Erhöhung der Luft- und Wasserqualität, Erholungsangebote oder die Bindung von Kohlenstoff.
Organische Böden (Lexikon der Geowissenschaften)	Böden, deren Humushorizonte häufig mehrere Meter mächtig sind und die im Unterschied zu den Mineralböden mindestens 30 %, meist aber wesentlich mehr organische Substanz enthalten.
pH-Wert	Ein Maß der Menge an Säuren und Basen in einer Lösung auf einer Skala von 0–14. Je niedriger der Wert, desto saurer die Lösung, je höher, desto basischer.
Projektende	Datum, an dem die Umsetzung des Projekts endet und bis zu dem die ÖSL-Aufwertungen in Anspruch genommen werden.
Projektfläche	Fläche, auf der das Projekt umgesetzt wird.
Projektstart	Datum, an dem die Umsetzung des Projekts beginnt.
Projektträger	Einrichtungen oder Abteilungen dieser Einrichtungen, die die Förderung von Projekten organisieren und verwalten.
Projektzeitraum	Zeitraum (in Jahren) vom Projektstart (Datum des Umsetzungsbeginns) bis zum Projektende (Datum, bis zu dem die ÖSL-Aufwertungen in Anspruch genommen werden).
Skelettanteil > 2 mm	Der Anteil des Bodens, in dem der Äquivalentdurchmesser der Mineralkörner größer als 2 Millimeter ist.
Unterirdische Biomasse	Gesamte Biomasse aller lebenden Wurzeln, wobei Feinwurzeln mit einem Durchmesser von weniger als 2 Millimetern oft nicht berücksichtigt werden, da sie empirisch nicht leicht von der organischen Bodensubstanz zu unterscheiden sind.
Verlagerungseffekte (Leakage)	Eine Verlagerung von Emissionen oder ÖSL entsteht, wenn die Durchführung eines Projekts an anderer Stelle THG-Emissionen erhöht oder zu einer Verminderung von ÖSL/Biodiversität führt.
Vorratsfestmeter (Vfm)	Die Einheit Vorratsfestmeter wird bei stehendem Holz verwendet und beinhaltet das gesamte Derbholz ab einem Durchmesser von 7 cm mit Rinde.
Ziel-Zustand	Zustand der Streuobstwiese nach Umsetzung der Maßnahmen. Der Ziel-Zustand wird a priori definiert.
Zusätzlichkeit	Zusätzlichkeit bedeutet, dass das Projekt oder die Maßnahme gesetzlich nicht verpflichtend ist und dass beides ohne zusätzliche Finanzierung nicht wirtschaftlich gewesen und daher nicht realisiert worden wäre.

1. Zielsetzung

Ziel dieser Leitlinien ist es, einheitliche und überprüfbare Anforderungen für die Förderung von Streuobstwiesen festzulegen. Dafür legen die Leitlinien (a) einheitliche Maßnahmen fest, wie Streuobstwiesen angelegt und bewirtschaftet werden sollen, und (b) beschreiben, wie deren positive Wirkungen auf Klima und Natur – also ihre sogenannten Ökosystemleistungen (ÖSL) – erfasst und bewertet werden können. So entsteht eine verlässliche Grundlage dafür, dass solche Leistungen in Projekten anerkannt, über den Klimafonds der Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg gefördert und als sogenannte Naturprämien ausgewiesen werden können.

Streuobstwiesen sind landwirtschaftlich genutzte Flächen, auf denen historisch extensiv Obst angebaut wird. Typischerweise werden starkwüchsige, großkronige Hoch- und Halbstämme angepflanzt. Das Grünland im Unterwuchs wird durch Mahd oder Beweidung bewirtschaftet. In Zeiten des Klimawandels und Biodiversitätsverlustes stellen sie resiliente und produktive Landnutzungssysteme dar, die zahlreiche ÖSL bereitstellen.

Streuobstwiesen sind stark durch den gesellschaftlichen Wandel bedroht. Eine Unterstützung durch die Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg in Form von freiwilligen regionalen Naturprämien hilft, die Senkenleistungen und weitere ÖSL durch Streuobstwiesen langfristig zu stabilisieren.

Die Klimaschutzstiftung bietet Unternehmen und anderen Dritten diese Naturprämien gegen Spenden-zahlungen an.

Zu den bedeutendsten Effekten, die mit der Etablierung und Revitalisierung von Streuobstwiesen erreicht werden können, zählen die Klimawirkung durch die Kohlenstoffbindung in neu gepflanzten und/oder revitalisierten Bäumen sowie im Boden, die Verminderung oder vollständige Vermeidung von Wind- und Wassererosion (Jacobs et al. 2022), die Veränderung des Mikroklimas durch die Reduzierung der Windgeschwindigkeiten und den kühlenden Effekt der Gehölze, die Steigerung des Nährstoffrückhalts bzw. die Reduzierung der Nährstoffauswaschung und der Stoffeinträge in Oberflächengewässer und ins Grundwasser, der gesteigerte Humusaufbau sowie die Förderung der Biodiversität.

Hohe Investitions- und Pflegekosten halten viele Landwirtinnen und Landwirte derzeit von der Etablierung und Revitalisierung von Streuobstwiesen ab. Anreize zur vermehrten Umsetzung und langjährigen Pflege bietet die finanzielle Unterstützung durch den Klimafonds Baden-Württemberg.

Diese Leitlinie bildet die Grundlage für die Finanzierung von Projekten über den Klimafonds und die damit verbundene Ausschüttung von Naturprämien. Neben grundlegenden Anforderungen an die Maßnahmenflächen und Qualitätskriterien für die Projekte werden essenzielle Schritte für die Planung sowie Vorgaben zur Erfassung und Quantifizierung ausgewählter ÖSL dargelegt.

Der Leitfaden findet derzeit Anwendung auf ausgewählte ÖSL. Er ist grundsätzlich so ausgestaltet, dass eine Erweiterung auf weitere ÖSL sowie auf damit verbundene Methoden möglich ist.



2. Projektanforderungen

Die in diesem Kapitel aufgeführten Grundsätze und Kriterien sollen die Integrität und Qualität regionaler Natur- und Klimaschutzprojekte sicherstellen. In den bei der Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg einzureichenden Projektberichten muss dargelegt werden, dass die jeweiligen Projekte die hier beschriebenen Qualitätskriterien erfüllen. Dies ist die Voraussetzung für die Aufnahme von Projekten bei der Klimaschutzstiftung und die Generierung von Naturprämien.



Bei der Entwicklung der Maßnahmenfläche zum angestrebten Ziel-Zustand bestehen immer Unsicherheiten, insbesondere durch klimatische Veränderungen und Extremwetterereignisse.

Grundsätzlich müssen jegliche Unsicherheiten bezüglich der Maßnahmenentwicklung transparent dargelegt und kommuniziert werden. Nachbesserungen oder Anpassungen an den jeweilig definierten Ziel-Zustand können im Rahmen der regelmäßigen Monitorings vorgenommen werden. Innerhalb dieser Monitorings werden auch die tatsächlichen Entwicklungen quantifiziert und in Form von Monitoringberichten kommuniziert.

Zur Vermeidung von Überschätzungen wird bei der Berechnung der ÖSL grundsätzlich ein konservativer Ansatz gewählt. Dies sichert die Integrität des Projekts.

2.1. Projektspezifische Kriterien

- Die **Projektfläche** liegt innerhalb von Baden-Württemberg und wird im Sinne des § 4 Abs. 1 LLG landwirtschaftlich genutzt.
- **Flächengröße:** Die Projektfläche muss mindestens 1 Hektar umfassen. Private Eigentümer sowie Obst- und Gartenbauvereine oder ähnliche Organisationen können ihre Flächen bündeln und gemeinsam einreichen.
- **Bewirtschaftungsform/Zustand vor Projektbeginn:** Maßnahmenfläche zu Beginn des Projekts Acker- oder Grünland, jedoch nicht mit Moor-, Feuchtland- oder Wald-Status. Projektaktivitäten rufen keine Veränderungen des oberflächennahen Bodenwasserregimes hervor (Überschwemmung, Entwässerung, Veränderung des Grundwasserspiegels). Förderfähig sind auch Flächen, die sich in erheblichem Pflegerückstand befinden. Als Pflegerückstand gelten insbesondere: fehlender Obstbaumschnitt über einen Zeitraum von mindestens 8 Jahren, starke Verbuschung oder Vergrasung, deutliche Lücken im Obstbaumbestand sowie ein Verlust der typischen Nutz- und Artenvielfalt durch unterlassene Pflege.
- Die **Projektlaufzeit** beträgt mindestens 15 Jahre mit der Option auf zweimalige Verlängerung.
- Nicht projektspezifische, übergeordnete Anforderungen sind in Kapitel 3.1 des KSS-Standards dokumentiert.

2.2. Anrechenbare Maßnahmen

Beim Projekttyp „Streuobst“ müssen im Rahmen der Projektlaufzeit auf einer definierten Projektfläche geeignete Maßnahmen umgesetzt werden, um gezielt Ökosystemleistungen zu erbringen und somit eine finanzielle Förderung über Naturprämien zu erhalten. Dazu zählen insbesondere:

- Baumpflanzungen
- Düngung und Bewässerung
- Anlegen von Wühlmaus-, Reh und Hasenschutz
- Pflegemaßnahmen Grünland
- Humusfördernde Maßnahmen
- Erziehungs- und Pflegeschnitt
- Entfernung nicht gewünschter Arten
- Regelmäßige Kontrolle durch Bewirtschaftende

Anrechenbar sind alle Maßnahmen, die zu einer Förderung von ÖSL (→ Kapitel 3) führen, darin eingeschlossen eine CO₂-Senkenleistung im Boden. Eine **Unterhaltungspflicht** von Streuobstwiesen besteht ab Fertigstellung über die Projektlaufzeit.

2.3. Einhaltung gesetzlicher Bestimmungen

Generell sind keine rechtlichen Genehmigungen für die Anlage von Streuobstwiesen notwendig. Für die Umsetzung des konkreten Projekts können ggfs. Genehmigungserfordernisse bestehen. Diese sollten vor der Projektumsetzung mit dem zuständigen Landratsamt und den entsprechenden Behörden geklärt werden. Hierzu bietet sich eine möglichst formlose Anfrage an, in der das Projekt nach Art und Lage kurz beschrieben wird, verbunden mit der Bitte um Auskunft über eventuelle Genehmigungserfordernisse. Aus Dokumentationszwecken sollte die Anfrage zumindest per E-Mail erfolgen.

2.4. Zielkonflikte und Ausschlusskriterien

Bei Streuobstprojekten müssen zunächst alle potenziellen Zielkonflikte geprüft werden:

- Die Neuanlage von Streuobstwiesen in Förder- und Schutzgebieten für Bodenbrüter (z. T. gelistet in den Anhängen II und IV der FFH-Richtlinie und im Anhang I der Vogelschutzrichtlinie) sowie in Bereichen regelmäßiger Vorkommen bestimmter Zugvogelarten kann zu artenschutzrechtlichen Konflikten führen und sollte daher genau geprüft werden. Bodenbrüter reagieren empfindlich auf Kulissen (wie bspw. Sträucher und Bäume), weshalb es zu Einschränkungen im Lebensraum dieser Gilde kommen könnte. Die Projektfläche ist daher auf mögliche Vorkommen sensibler Vogelarten zu prüfen. Artspezifische Puffer sind dabei zu berücksichtigen. Gegebenenfalls kann eine frühzeitige Rücksprache mit der zuständigen unteren Naturschutzbehörde sinnvoll sein, da hier häufig Daten zu lokalen und sensiblen Tierpopulationen vorhanden sind. Potenzielle Konfliktarten sind Tabelle 13 im Anhang zu entnehmen.
- Die Bestimmungen der §§ 44 ff. BNatSchG müssen berücksichtigt werden, insbesondere § 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG (Verbot, Fortpflanzungs- oder Ruhestätten von besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. Als Ruhestätten gelten alle Orte, die regelmäßig aufgesucht werden).
- Des Weiteren ist der § 40 BNatSchG zu berücksichtigen im Hinblick auf alternative Baumarten.
- Bei der Etablierung von Streuobstsystemen in Schutzgebieten sind die jeweiligen Erhaltungsziele und Schutzzwecke des Schutzgebiets zu berücksichtigen.
- Organische Böden: Das Projekt darf nicht auf organischen Böden umgesetzt werden (organischer Anteil tiefer als 50 cm oder Moorböden).
- Konflikte mit anderweitigen Kompensationsmaßnahmen, bspw. nach Naturschutz- und Artenschutzrecht, sind insbesondere vor dem Hintergrund einer Doppelförderung zu vermeiden. Daher sind Flächen, die zur Kompensation von Eingriffen o. Ä. aufgewertet und zu diesem Zwecke einem kompensationspflichtigen Vorhaben zugeordnet wurden oder werden, sorgfältig auf eine mögliche Doppelförderung hin zu prüfen. Sofern eine klare Abgrenzung nicht mit der nötigen Deutlichkeit möglich ist, sollte das Projekt auf diesen Flächen nicht umgesetzt werden.

2.5. Klima- und Naturschutzwirkung und deren Berechnung

Die Projektmaßnahmen erbringen vielfältige Ökosystemleistungen, darunter die CO₂-Speicherung, die Förderung der Biodiversität, die Unterstützung insektenfreundlicher Lebensräume, die Steigerung der Bodenorganismenvielfalt sowie der Schutz vor Bodenerosion. Für eine finanzielle Förderung müssen die Wirkungen dieser Leistungen eingeschätzt oder berechnet werden. Die entsprechende Vorgehensweise ist in Kapitel 3 beschrieben.

2.6. Permanenz

Streuobstwiesen sind so zu konzipieren, dass sie nicht nur gezielt zur Erbringung von Ökosystemleistungen beitragen, sondern diese auch über einen möglichst langen Zeitraum aufrechterhalten. Für den Projekttyp Streuobst gelten zur Sicherstellung der Permanenz die in Kapitel 2.1 definierten Mindestlaufzeiten sowie festgelegte Flächenbindungen. Mögliche Änderungen dieser Vorgaben sind mit der KSS als Standardgeber abzustimmen.

Das Risiko einer natürlichen Reversibilität der Maßnahmen im Streuobstwiesenbereich wird als gering eingeschätzt. Potenzielle Ursachen für eine Umkehrung können jedoch extreme Witterungsereignisse wie Starkregen oder lang anhaltende Trockenphasen sein, die zu einem Verlust oder einer signifikanten Beeinträchtigung der Vegetation führen. Regelungen zur Bewertung und zum Umgang mit Risiken einer natürlichen sowie einer anthropogen (bewusst) herbeigeführten Reversibilität der Maßnahmen sind im allgemeinen Standard beschrieben.

2.7. Zusätzlichkeit

Das Projekt muss zusätzlich sein. Die Regeln sind im KSS-Standard im Kapitel 3.2.4 festgelegt.

2.8. Verlagerungseffekte

Die allgemeinen Anforderungen zu Verlagerungseffekten sind in Kapitel 3.2.3 des KSS-Standards festgelegt. Darüber hinaus muss sichergestellt werden, dass es durch das Projekt (bspw. durch eine anfängliche niedrigere Produktion) außerhalb des Projektgebiets zu keinen Landnutzungsänderungen oder -intensivierungen kommt. Dies ist im jeweiligen Projektrahmen zu prüfen.

2.9. Rahmenbedingungen

Die Projektaktivitäten dürfen sich nicht negativ auf die natürliche Umwelt oder die lokalen Gemeinschaften auswirken. Die Projektträger müssen alle negativen ökologischen und sozioökonomischen Auswirkungen der Projektaktivitäten identifizieren und angehen und während des Projektentwicklungs- und -umsetzungsprozesses mit lokalen Interessenvertretern und -vertreterinnen interagieren.

3. Methoden

In diesem Kapitel werden die Datenerhebung und -auswertung sowie die Methoden zur Quantifizierung bzw. Bewertung der Klima- und Naturschutzwirkungen, die für Streuobstwiesenprojekte anzuwenden sind, dargestellt. Die durch Streuobstwiesenprojekte erzielten Ökosystemleistungen sind die Grundlage der Naturprämien. Sie werden für jedes Projekt jeweils im Ist-Zustand sowie im Ziel-Zustand quantifiziert.

3.1. Datenerhebung und Datenauswertung

Die Datenerhebung muss nach wissenschaftlichen Kriterien (Repräsentativität und Größe der Untersuchungsteilflächen) erfolgen. Im Projektbericht muss eine detaillierte Beschreibung des Erhebungsprotokolls dargelegt werden, die die folgenden Punkte enthält:

- a. Verbal-argumentative Darstellung, warum das Aufnahmeverfahren angewendet wurde (Rastermethode, Einteilung in homogene Straten und Erfassung an einem Punkt, Drohnenüberfliegung).
- b. Werden Teilflächen (Plots) beprobt, so müssen diese repräsentativ in den Bestand gelegt werden, damit eine Extrapolation zulässig ist. Mittelpunkte sowie Größen von Teilflächen oder der Verlauf von Transekten müssen in einer Detailkarte unter Angabe der GPS-Koordinaten dargestellt werden.
- c. Die Wahl der Plotgröße (Teilflächengröße) bei der Erfassung von Grünland, auf dem eine Erfassung stattfindet, muss dargelegt werden (bspw. Minimumareal, Standarderfassungsgrößen).
- d. Zu erfassende Parameter: Baumart (auf Artniveau), Baumhöhe (m) auf Meter genau gemessen/geschätzt, Brusthöhendurchmesser (BHD) in 1,30 m Baumhöhe auf Zentimeter genau gemessen, Vitalität des Individuums (lebendig, tot stehend), krautige und strauchige Vegetation (auf Artniveau) ohne Kulturarten unter Angaben des Deckungsgrades, Baumhöhlen, floristische Daten, aktuelle Kultursorte.

- e. Bodenproben: Eine entsprechende Leitlinie zur Untersuchung von organischem Bodenkohlenstoff für deutsche Verhältnisse gibt der Verband Deutscher Landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten (Ebertseder et al. 2014) heraus, ebenso entsprechende DIN-Normen (DIN EN 15936:2012-11, DIN EN ISO 10693:2014-06, DIN EN ISO 11272:2017-07). Darauf basieren Empfehlungen zur Probenahme und -analyse des Thünen-Instituts (Wiesmeier et al. 2020) und der Bayerischen Landesanstalt für Landwirtschaft (LfL 2022). Eine Erweiterung speziell auf bodenkundliche Erfassungen von Streuobstwiesen und Waldgärten bietet ein Leitfaden des Deutschen Fachverbands für Agroforstwirtschaft (DeFAF) (Minarsch et al. 2022). Das Beprobungsdesign, der Zeitpunkt der Probenahmen sowie die zu bestimmenden Bodenparameter müssen den Vorgaben des Leitfadens entsprechen. Bodenproben sind nur zu erheben, wenn es sich beim Projekt um die Umwandlung von Acker in Streuobstwiesen handelt.

Die Datenauswertung erfolgt nach den für die betrachteten ÖSL dargestellten Methoden in den nachfolgenden Kapiteln 3.2 bis 3.8. Die Rohdaten sind in einer CSV-Datei mitzuliefern. Die Darstellung der Ergebnisse folgt der Chronologie der Methoden.

Die Analyse der Bodenproben muss von akkreditierten Laboren oder Forschungseinrichtungen durchgeführt werden. Beispielsweise bietet das Bodenlabor der Universität Hohenheim (Core Facility Hohenheim – CFH) Analysen für externe Auftraggeberinnen und Auftraggeber an. Eine Übersicht über weitere Labore hält das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ) bereit.

Bodenphysik		
Parameter	Methodik	Häufigkeit
Lagerungsdichte (Trockenrohrdichte)	Stechzylinder oder Rammkernsondierung (Walter et al. 2016)	Immer zusammen mit C _{tot}
Bodenart	Korngrößenanalyse mittels Nasssiebung mit Pipettiermethode oder Fingerprobe (Feinboden)	einmalig
Skelettanteil > 2 mm	Korngrößenanalyse mittels Siebmethode (Grobboden)	einmalig
Bodenchemie		
Parameter	Methodik	Häufigkeit
pH-Wert	In CaCl ₂ oder H ₂ O	
Gesamtstickstoffgehalt (N _{tot})	Elementaranalyse	Höchstens alle 3–5 Jahre
Carbonatgehalt	Nach Scheibler	
Gesamtkohlenstoffgehalt (C _{tot})	Elementaranalyse	

Tabelle 1: Physikalische und chemische Bodenparameter, die vor der Umsetzung der Streuobstwiese und bei den Monitorings erfasst werden müssen

3.2. CO₂-Speicherung in Bäumen und Gehölz (C-Vorratsermittlung)

Es muss festgelegt werden, welche Speicher für die Quantifizierung des Kohlenstoffvorrats berücksichtigt werden und welche nicht in die Berechnung einfließen (→ Tabelle 2). Die Berechnung der ober- und unterirdischen Biomasse ist obligatorisch. Die C-Vorratsermittlung neu etablierter Gehölze ist erst Bestandteil des Monitorings.

Kohlenstoffspeicherort	Berücksichtigung	Bemerkung
Oberirdische Baumbiomasse	obligatorisch	Aufgrund des hohen Speichervermögens muss dieser Speicher immer berücksichtigt werden.
Unterirdische Baumbiomasse	obligatorisch	Pauschal 25 % der oberirdischen Biomasse (Zehlius-Eckert et al. 2020)
Oberirdische krautige und strauchige Biomasse	optional	
Bodenkohlenstoff	obligatorisch	
Holzprodukte (Substitutionseffekte)	optional	
Einsatz von fossilen Brennstoffen	optional	

Tabelle 2: Übersicht über Kohlenstoffspeicherorte und -quellen

Es ist hervorzuheben, dass sich die Berechnung von Substitutionseffekten besonders bei größeren Projekten lohnt. Bei kleinen Projekten, die wenige Hektar Fläche nicht überschreiten, sind die Effekte in der Regel sehr gering, weshalb sich die Frage der Verhältnismäßigkeit von Aufwand und Nutzen stellt. Aus diesem Grund ist die Berechnung von Substitutionseffekten optional. Darüber hinaus ist zu beachten, dass der Fokus der Projekte nicht auf der Klimaschutzleistung liegt und keine Kompensation damit ermöglicht werden soll. Dementsprechend erscheint es sinnvoll, die Quantifizierung der Klimaschutzleistung – im Verhältnis zur Methodik in Standards mit Fokus auf THG-Zertifikate – zu vereinfachen und damit anwendungsfreundlicher zu gestalten.

Die ertragskundlichen Daten können vor Ort für einzelne Gehölze repräsentativ erfasst und anhand der Pflanzpläne auf den Bestand hochgerechnet werden. Zur Berechnung der gesamten Gehölzbiomasse wird zunächst die oberirdische Gehölzbiomasse kalkuliert. Hierzu werden allometrische Biomasseformeln verwendet. Handelt es sich bei dem etablierten Streuobstsystem um eine sehr enge (Reihen-)Pflanzung, können die baumspezifischen Formeln der deutschen Bundeswaldinventur (BWI) verwendet werden.

Bei räumlich weiter gefassten Baumabständen, wie bspw. auf Streuobstwiesen häufig zu finden, wachsen die Bäume nahezu solitär. Dadurch wird der Kronenbereich stärker ausgebildet, demzufolge mehr Biomasse akkumuliert. Eine allometrische Formel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Kronenradius bietet sich an (Pressler 2012):

$$Biomasse\ oberirdisch = 0,7308 * Baumhöhe^{0,8999} * BHD^{0,8173} * Kronenradius^{1,1891}$$

Der C-Gehalt oberirdisch [kg] entspricht der halben Biomasse (Burschel et al. 1993):

$$C_{Gehalt\ oberirdisch} = Biomasse * 0,5$$

Die unterirdische Gehölzbiomasse in Streuobstwiesen macht rund 25–40 % der oberirdischen Biomasse aus und wird zu Letztgenannter addiert, um die Gesamtbaumbiomasse in einem Bestand zu erhalten (Cairns et al. 1997, Ma et al. 2021, Mokany et al. 2006). Entsprechend dem Grundsatz der Konservativität sollte der C-Vorrat in der unterirdischen Biomasse pauschal mit 25 % der oberirdischen Biomasse angegeben werden. Hierdurch kann das Risiko einer Überschätzung des C-Vorrats minimiert werden.

$$C_{unterirdisch} = (Biomasse\ oberirdisch * 0,25) * 0,5$$

Der Kohlenstoffgehalt des gesamten Baumes errechnet sich durch die Addition von $C_{unterirdisch} + C_{oberirdisch}$. Dieser wird mit 3,67 zur Bestimmung der CO₂eq multipliziert¹.

$$CO_2\text{Speicherleistung} = (C_{oberirdisch} + C_{unterirdisch}) * 3,67$$

CO₂-Speicherung im Boden (Bodenkohlenstoff auf Ackerstandorten)

Mit der Etablierung von Gehölzen und Grünland auf Ackerstandorten wird die Bodenbearbeitung in diesen Bereichen verringert, gleichzeitig steigt durch den kontinuierlichen Laubeintrag und durch die permanente Durchwurzelung des Bodens dessen Humusgehalt. Humus übernimmt wichtige Funktionen. So bindet er nicht nur Kohlenstoff, sondern bietet auch Lebensraum und Nahrungsquellen für Pflanzen, Boden- und Mikroorganismen und steigert wiederum die Bodenfruchtbarkeit. Des Weiteren reinigt und speichert Humus Wasser, reguliert den Wärmehaushalt und stabilisiert die Bodenstruktur, wodurch Erosion und Degradation entgegengewirkt werden kann.

¹ Massenverhältnis von CO₂ zu Kohlenstoff von 44/12 = 3,67.

Humus besteht zu 58 % aus organischem Kohlenstoff. Für dessen Quantifikation wird der gemessene C_{org} -Gehalt (in %) multipliziert mit der Lagerungsdichte (L_d , g/cm³), der Tiefenstufe (T_{st} , cm) sowie dem Steinanteil (S , mg/g) (Wiesmeier et al. 2020). Die Lagerungsdichte muss als Messgröße eingehen, da eine Abschätzung anhand von Pedotransferfunktionen fehlerbehaftet sein und so zu Verfälschungen führen kann (Tsonkova und Böhm 2019). Die organischen Kohlenstoffvorräte (C_{org} -Vorrat, Einheit kg/m² bzw. t/ha) werden wie folgt berechnet:

$$C_{org} - Vorrat = C_{org-Gehalt} * L_d * T_{st} * (1 - S) * 100$$

Der organische Kohlenstoffgehalt (C_{org} , mg/g) im Boden errechnet sich aus dem Gesamtkohlenstoffanteil (C_{tot}) abzüglich des Carbonatgehalts (C_{anorg}) des Feinbodens (Skelettanteil < 2 mm).

$$C_{org} = C_{tot} - C_{anorg}$$

Der ermittelte C_{org} -Vorrat wird mit dem Faktor 3,67 in CO₂eq umgerechnet.

3.3. Bewertung floristischer Vielfalt von Grünland

Die Quantifizierung der floristischen Artenvielfalt von Grünland² beschränkt sich auf eine Methode mit Flächenbezug. Die floristische Vielfalt wird mittels Evenness-Index (E) dargestellt (Trempe 2005). Er drückt den Grad der Gleichverteilung von Arten aus und ist besser als der Shannon-Wiener-Index für den Vergleich von Beständen mit unterschiedlicher Artenanzahl geeignet (Pretzsch 2009). Der Evenness-Index ergibt sich aus der Division des Shannon-Wiener-Index (H') des aktuellen Bestandes durch das individuelle Diversitätsmaximum ($H_{\max}$). Dadurch relativiert der Evenness-Index den Shannon-Wiener-Index und stellt die aktuelle Diversität im Vergleich zum möglichen Maximum im Bestand dar. Die Skala des Evenness-Index erstreckt sich zwischen 0 und 1. Werte nahe 1 drücken eine maximale Gleichverteilung der vorkommenden Arten aus, sprich alle Arten kommen gleich häufig vor (→ vgl. Tabelle 3). Bei niedrigem Wert dominieren eine oder wenige Arten den Bestand.

Evenness-Wertspannen	Interpretation
0,75 – 1,00	Hohe Gleichverteilung der vorkommenden Arten
0,50 – 0,75	Mittlere Gleichverteilung der vorkommenden Arten
0,25 – 0,50	Geringe Gleichverteilung der vorkommenden Arten
0,00 – 0,25	Sehr geringe Gleichverteilung der vorkommenden Arten

Tabelle 3: Interpretation der Wertespanne des Evenness-Index

Ein hoher Evenness-Index bedeutet, dass die in einem Bestand vorzufindenden Arten etwa gleich häufig vorkommen und keine Art dominiert (Monokultur von Beständen). Die ökologischen Nischen innerhalb von Streuobstwiesen sind ausgewogen besetzt, was zu resilienten Ökosystemen (z. B. weniger anfällig gegenüber Störungen) führt. Des Weiteren weisen artenreiche Streuobstwiesen gute Nährstoff- und Wasserhaushalte auf und bieten vielfältige Lebensräume für Tiere, Pilze und Mikroorganismen.

Der Evenness-Index wird wie folgt berechnet:

$$E = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Mit $H_{\max} = \ln S$ und $H' = -\sum_{i=1}^S p_i \cdot \ln p_i$.

² Grünland unterscheidet sich vom Ackerland durch das Fehlen einer jährlichen Bodenbearbeitungs- und Ansaatnotwendigkeit. Dauergrünland umfasst Wiesen- oder Weideflächen (Dauerweidewirtschaft), die dauerhaft keiner anderen Nutzung zugeführt werden. Nicht zum Dauergrünland zählen der Grasanbau auf dem Ackerland sowie Grünlandflächen mit Obstbäumen, bei denen das Obst die Hauptnutzung darstellt.

p_i ist der prozentuale Anteil einer Art auf der Teilfläche, S drückt die Gesamtzahl der Arten aus. Der durchschnittliche Evenness-Index des Bestandes wird aus dem Mittelwert der Evenness je Teilfläche berechnet. Invasive Neophyten fließen nicht in die Berechnung ein. Ihr prozentualer Deckungsanteil wird verbal-argumentativ dargestellt. Darüber hinaus ist die Anzahl vorkommender gefährdeter Arten darzustellen sowie der Anteil der Kennarten (siehe Biotoptypen in Arten, Biotope, Landschaft) (LUBW 2018).

Parameter	Quelle	Vorgehen
Arten	Datenerhebung	Aufschreiben
Prozentualer Anteil der Art (ist der Wert p in der Formel)	Datenerhebung	Schätzen und notieren

Tabelle 4: Notwendige Daten zur Berechnung des Evenness-Index

Wie in der oben genannten Formel dargestellt, wird der prozentuale Wert p pro Art durch den gesamtprozentualen Wert dividiert. Von diesem Wert wird der natürliche Logarithmus genommen. Dieser Wert wird mit dem vorherigen prozentualen Wert multipliziert und aufsummiert. Wir erhalten H' . $H_{\max}$ ist der Logarithmus der Gesamtartenzahl. Im letzten Schritt wird H' durch $H_{\max}$ geteilt.

3.4. Bewertung floristischer Vielfalt auf Ackerflächen ohne Kulturart

In Anlehnung an die Biotopwertliste in der Ökokonto-Verordnung wird die floristische Vielfalt auf ackerbaulich genutzten Flächen wie folgt bewertet (Ökokontoverordnung Baden-Württemberg 2010):

Artenausstattung Äcker	Bewertung
Intensiv bewirtschaftete Äcker mit artenarmer Ackerbegleitflur, die die natürlichen Standortverhältnisse nicht widerspiegeln.	< 7
Artenanzahl < 7 auf 25 m ²	
Lückig stehende Ackerkultur, die Licht auf den Boden lässt, und maßvoller Einsatz von Herbiziden.	7–15
Artenanzahl 7–15 auf 25 m ²	
Extensiv bewirtschaftete Äcker mit artenreicher, standorttypischer Ackerbegleitflur.	> 15–25
Artenanzahl > 15–25 auf 25 m ²	
Überdurchschnittliche Artenausstattung, darunter auch ZAK-Landesarten.	> 25
Artenanzahl > 25 auf 25 m ²	

Tabelle 5: Bewertung der floristischen Vielfalt

3.5. Bewertung von Kulturmaßnahmen hinsichtlich Insektenfreundlichkeit

Nicht nur Bienen leisten einen wichtigen Beitrag zur Bestäubung von Wild- und Kulturpflanzen, sondern auch Fliegen, Schmetterlinge, Hummeln, Käfer, Motten und Wespen. Rund 80 % unserer heimischen Flora und Kultursorten werden von Insekten bestäubt (Timmerer 2011). Sie sind damit essenziell für den Erhalt von Wild- und Kulturpflanzen. Zusätzlich bilden sie einen wichtigen Baustein in der tierischen Nahrungskette und sind daher Grundlage für die biologische Vielfalt (MUNV NRW 2019). Zur Bewertung der Landschaft hinsichtlich ihrer Insektenfreundlichkeit unter Berücksichtigung der Eignung als Nahrungs- und Nisthabitat erfolgt eine Abschätzung über die Bewirtschaftungsmethoden (Lüth et al. 2022) (→ vgl. Tabelle 6).

Maßnahmen	Bewertung (fünfstufige Skala)
Allgemein	
Ökologischer Landbau	Hoch
Gehölzstrukturen	
Etablierung oder Erhalt von Streuobstwiesen inkl. extensiver Grünlandbewirtschaftung	Hoch
Etablierung oder Erhalt von Hecken, Baumreihen oder Feldgehölzen	Hoch
Altbäume und Totholz erhalten	Mittel bis hoch
Sonderstrukturen	
Naturstein-/Trockenmauern und Lesesteinhaufen erhalten und neu anlegen	Mittel bis hoch
Käferbänke anlegen	Mittel
Ackerbau	
Etablierung oder Erhalt von dauerhaften Feldrainen und Säumen	Hoch
Mehrfährige Blühstreifen anlegen	Hoch
Stickstoffdüngemittelverzicht	Hoch
Verzicht auf Einsatz von Pflanzenschutzmittel	Hoch
Kleingewässer – halbnatürliche Biotope innerhalb der Agrarfläche erhalten	Mittel bis hoch
Anbau mehrjähriger Futterleguminosen	Mittel bis hoch
Anbau von Untersaaten und/oder Zwischenfrüchten fördern	Mittel bis hoch
Lichtäcker anlegen	Mittel bis hoch
Mehrgliedrige Fruchtfolge	Mittel bis hoch
• Vierfelderwirtschaft/Rheinische Fruchtfolge • Verhältnis Blatt-/Halmfrucht 40:60 auf drei bzw. fünf Feldern • Stark Halmfrucht-orientiert (Blattfrucht, Drei Mal Halmfrucht) • Fruchtwechselwirtschaft/Doppelfruchtwirtschaft • Verhältnis Blatt-/Halmfrucht 50:50 • Jährlicher bzw. zweijähriger Wechsel	

Maßnahmen	Bewertung (fünfstufige Skala)
Ackerbau	
Mähtechniken (Termine, Häufigkeit sowie Verfahren) im Leguminosenanbau anpassen	Mittel bis hoch
Drilllücken belassen	Mittel
Artenreiche Ackerrandstreifen fördern	Mittel
Konservierende Bodenbearbeitung	Mittel
Anbau von Gemengen	Mittel
Alternative Substrate in der Biogaserzeugung fördern	Gering bis mittel
Ungeerntete Streifen im Getreide belassen	Gering bis mittel
Anbau alter Sorten	Gering
Grünland	
Extensive Beweidung von Grünland	Hoch
Altgrasstreifen anlegen (→ siehe Kapitel 6.4)	Hoch
Insektenschonende Mähtechniken verwenden (→ siehe Kapitel 6.5)	Hoch
Mosaikmahd anwenden	Hoch
Mahdhäufigkeit reduzieren und Mahdtermine anpassen (zweischürige Mahd, 8 Wochen Pause zwischen Mahdterminen, erste Mahd nach der Blüte bestandsbildender Obergräser)	Mittel bis hoch
Antiparasitische Behandlung von Nutztieren	Gering bis mittel
Haltung alter Rassen	Gering

Tabelle 6: Landwirtschaftliche Maßnahmen und deren bewertete Wirkung auf die Insektenvielfalt (Lüth et al. 2022)

3.6. Einfluss von Kulturmaßnahmen auf die Vielfalt der Bodenorganismen

Die Vielfalt von Bodenlebewesen kann gigantische Ausmaße annehmen. So können auf landwirtschaftlich genutzten Flächen 10 Tonnen Bodenlebewesen pro Hektar vorkommen. Die Masse an Bodenlebewesen wird sehr stark von der Art der Bodenbearbeitung beeinflusst (→ vgl. Tabelle 7).

Bodenorganismen übernehmen eine Vielzahl von Schlüsselfunktionen in ökologischen Prozessen, wodurch nützliche Ökosystemleistungen entstehen, wie bspw. die Aufbereitung von Nährstoffen für Pflanzen, Filter- und Pufferfunktionen gegenüber Schadstoffen, Bildung von Humus und damit die Speicherung von Kohlenstoff, Verbesserung der Bodenstruktur, Erosionsschutz, Pflanzengesundheit, Verbreitung von Pflanzen und Regulierung des Klimas (BLE 2022).

Die folgenden Maßnahmen werden kategorisiert nach ihrer Wirkung auf die Bodenorganismen bewertet (→ vgl. Tabelle 7):

Maßnahmen	Bewertung
Hohe Vielfalt an Gehölzen mit unterschiedlichen Wurzelstrukturen	++
Gehölze einer Art	+
Keine Gehölze vorhanden	0

Tabelle 7: Maßnahmen zur und Bewertung der Förderung von Bodenorganismen (BLE 2022)

Für die Gesamtbewertung wird die Anzahl der positiven Effekte (+) aufsummiert.

3.7. Erosionsschutz

Erosion durch Wasser und Wind ist ein natürlich auftretender Prozess, der die Degradation landwirtschaftlicher Böden zur Folge haben kann. In Deutschland werden jährlich rund 25 Mio. Tonnen fruchtbaren Bodens durch Wassererosion abgetragen, der größte Teil davon (rund 22 Mio. Tonnen) von Ackerflächen, die zum Zeitpunkt von (Stark-)Niederschlagsereignissen unbedeckt sind (UBA 2022a).

Darüber hinaus können bereits mittlere Windgeschwindigkeiten ab 6 m/s zu Bodenerosion führen (UBA 2022b). Wie anfällig ein Boden gegenüber Erosion ist, hängt von der Bodenart, dem Humusgehalt, der Durchlüftung sowie den geomorphologischen und klimatischen standörtlichen Gegebenheiten ab. Der entscheidende Faktor für das Ausmaß der Bodenerosion ist jedoch die landwirtschaftliche Nutzung.

Anhand der folgenden Tabelle werden verschiedene landwirtschaftliche Maßnahmen bezüglich ihrer erosionsmindernden Wirkung bewertet.

Maßnahmen	Bewertung
Etablierung von Gehölzen als Windschutzstreifen und als Schutz gegen Wassererosion	+++
Umwandlung von Acker in Grünland in stark erosionsgefährdeten Gebieten	+++
Geringe Bodenbearbeitungsintensität (bspw. nicht wendende Bearbeitung)	++
Bei erosionsanfälligen Böden: Bodenbearbeitungsrichtung entlang der Höhenlinien	++

Tabelle 8: Maßnahmen zur Erosionsminderung auf ackerbaulich genutzten Flächen (Bender et al. 2009, BLE 2022)

Für die Gesamtbewertung wird die Anzahl der positiven Effekte (+) aufsummiert.

3.8. Hebel in der Bewirtschaftung zur Förderung der floristischen und faunistischen Diversität

Des Weiteren können Angaben zu Maßnahmen zur Förderung der floristischen und faunistischen Diversität gemacht werden (Gottwald und Stein-Bachinger 2016). Welche Maßnahmen auf welche Gilde positive Auswirkungen hat, kann Tabelle 9 entnommen werden.

Maßnahmen	Geförderte Arten/Gilden
8 Wochen Ruhephase während der Brutzeit im Klee gras (Mitte April – Ende Juli) auf baumarmen, armen bis mittleren Böden.	• Feldvögel • Feldhase • Insekten
Hochschnitt von mindestens 12 cm im Klee gras.	• Feldvögel • Amphibien • Insekten
Belassen von ungemähten Streifen im Klee gras mit einer Breite von mindestens 5 Metern.	• Insekten • Feldvögel • Greifvögel • Feldhase • Amphibien
Mosaiknutzung von Klee gras durch blockweise Ernte im Zeitraum Mai – Juli im Abstand von 10 Tagen auf einer Fläche von mindestens 10 Hektar.	• Greifvögel • Feldvögel • Insekten • Feldhase
Anbau alter Kulturpflanzensorten und Extensivsorten bevorzugt auf armen bis mittleren Böden.	• Kultursorten • Ackerwildkräuter • Feldhase • Feldvögel

Tabelle 9: Maßnahmen zur Förderung spezifischer Arten/Gilden

4. Monitoring

Im Abstand von 5 Jahren müssen Monitorings auf der Projektfläche durchgeführt werden. Das Monitoring wird in Absprache mit dem Maßnahmenträger von der Klimaschutzstiftung beauftragt.

Im Monitoringbericht ist die Entwicklung von ÖSL (Zunahme, Abnahme, gleichbleibend) quantitativ darzustellen (→ vgl. Kapitel 5, Punkte 13 – 15). Ergeben sich Verschlechterungen, sind Maßnahmen darzulegen und umzusetzen, die der Entwicklung entgegenwirken. Des Weiteren müssen jene Parameter im Monitoringbericht dargelegt werden, die zur Quantifizierung nötig sind. Um eine Vergleichbarkeit zu gewähren, müssen die gleichen Erhebungs- und Quantifizierungsmethoden wie im Projektbericht angewendet werden. Diese wurden in Kapitel 3 beschrieben.



5. Projektdokumentation

Um den Projektvalidierungsprozess abzuschließen, erstellt der Maßnahmenträger eine Projektbeschreibung, die die Aktivitäten zur Förderung von ÖSL beschreibt. Folgende Informationen müssen im Projektbericht projektspezifisch dargestellt werden:

1. Titelseite(n)

Eindeutiger Projekttitel, ggf. Untertitel, Name(n) der bearbeitenden Person(en), ggf. Logo der Institution, Zuordnung zum Projektbereich (hier: Streuobst)

2. Detailinformationen und Erklärung

- a. Kurze Information zu Projektträger(n) unter Angaben von (Vor-)Name, Titel, Adresse, E-Mail, Telefonnummer
- b. Wenn abweichend von Projektträger, dann kurze Information zu Maßnahmenträger unter Angabe von (Vor-)Name, Titel, Adresse, E-Mail, Telefonnummer sowie Nachweis der Flächenverfügbarkeit (Nicht-Überplanungserklärung) und Eigentumsverhältnisse (aktueller Grundbuchauszug)
- c. Zudem die Erklärung, dass keine Doppelförderung vorliegt. Darin ist zu bestätigen, dass:
 - I. keine Zertifizierung oder eine vergleichbare Anerkennung des Projekts über einen anderen Standard mit vergleichbarer Zielsetzung vorliegt und
 - II. für die projektspezifischen Leistungen keine öffentlichen Fördermittel oder sonstige Zuwendungen in Anspruch genommen werden.

3. Zusammenfassung des Projekts

Kurze Zusammenfassung des Projekts unter Angaben zu

- Hintergrund,
- Zielsetzung,
- geografische/naturräumliche Lage,
- Erfassungs- und Auswertungsmethoden,
- Ausgangssituation:
Kurze Darstellung der Ausgangssituation und des Mehrwerts des geplanten Projekts mit Erläuterung der Zielsetzung und erforderlichen Maßnahmen sowie Darlegung der Projektlaufzeit (Projektstart und -ende benennen)

4. Angaben zu **projektspezifischen Kriterien** (→ siehe Anhang Tabelle 12).

5. **Hintergrund**

Kurze Darstellung zu Projekthintergrund und Zielsetzung. Die Zielsetzung wird in die mittelfristigen Ziele (innerhalb der Projektlaufzeit von 15 Jahren) und die langfristigen Ziele (> 15 Jahre) unterteilt.

6. **Projektfläche**

Darstellung des Geltungsbereichs der Projektfläche mit eindeutiger Verortung in Lage, Raum und Größe (GPS-Koordinaten). Hierzu sind folgende Angaben aufzuführen:

- Größe der Fläche in Hektar (zwei Kommastellen gerundet)
- Topografische Darstellung inkl. Wanderwege, Straßen, sonstige Infrastruktur
- Satellitenbild (bspw. Google Maps)
- Naturraum 3. Ordnung
- Geologische (GÜK BW 300) und pedologische Verhältnisse (Bodentyp, BK 50)
- Erosionsgefährdung durch Wasser, zu erfahren beim Geoportal der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und/oder beim Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg, Abteilung 9
- Klimadiagramm aus langjährigem Mittel von räumlich naher Klimastation
- Darstellung relevanter Schutzgebiete und geschützter Biotope
- Darstellung der aktuellen Nutzung (Bewirtschaftungsform und -zyklen)

7. **Zielkonflikte**

- a. Prüfung artenschutzrechtlicher Belange
- b. Prüfung der Zielkonflikte mit Schutzgebieten (FFH-Gebiete, Naturschutzgebiete) und geschützten Biotopen. Sollte sich die Projektfläche in einem Naturschutz- oder FFH-Gebiet befinden, sind Erhaltungs- und Entwicklungsziele zu berücksichtigen.

8. **Verlagerungseffekte**

Argumentative Darlegung, dass keine Verlagerungseffekte auftreten.

9. Darstellung der Zusatzlichkeit

Für die Prüfung der rechtlichen Zusatzlichkeit ist ein Nachweis über den Ausschluss einer Doppelförderung vorzulegen. Zur Bewertung der finanziellen Zusatzlichkeit wird die Kapitalwertmethode angewendet. Hierzu werden die relevanten Investitions- und Betriebskosten sowie die (geschätzten) Erlöse³ über den gesamten Projektzeitraum hinweg berücksichtigt. Der Betrachtungszeitraum entspricht der Projektlaufzeit. Für die Berechnung ist ein kalkulatorischer Zinssatz von 6 % anzusetzen. Ein negativer Kapitalwert ($NPV < 0$) weist auf die finanzielle Zusatzlichkeit des Projekts hin, da es ohne Einnahmen aus dem Naturprämienverkauf (Zertifikate) wirtschaftlich nicht tragfähig wäre. Die zur Berechnung erforderliche Datentabelle ist vom Maßnahmenträger bereitzustellen.

Position	Beschreibung	Betrag (€)	Zeitpunkt/Periode
I. Investitionskosten (CAPEX)			
Planung			
Flächenvorbereitung			Jahr 0
Pflanzvorbereitung			Jahr 0
Materialkosten (Gehölze, Gehölzschutz etc.)			Jahr 0
[...]			Jahr 0–1
Summe Investition			
II. Laufende Betriebskosten (OPEX)			
Pflegemaßnahmen			Jahr X
Projektbegleitung			Jahr X
Datenerhebung/Monitoring			Jahr 5, 10, 15
Verifizierung			Jahr 5, 10, 15
[...]			
Summe jährliche OPEX			
III. Einnahmen (ohne CO₂)			
Erlöse aus Obsterträgen			Jahr X
[...]			
Summe Einnahmen			

Tabelle 10: Investitions- und Betriebskosten sowie Erlöse bei Projekten im Bereich Streuobstwiese

³ Aufgrund alternierender Obsterträge können für die Erlöse Schätzwerte genutzt werden.

10. Datenerhebung

Die Parameter und die Methodik sind in Tabelle 1 zusammengefasst und die Vorgehensweise wird konkret in Kapitel 3.1 beschrieben.

11. Datenauswertung

Die Datenauswertung erfolgt nach den im vorangegangenen Abschnitt dargestellten Methoden. Die Rohdaten sind in einer CSV-Datei mitzuliefern. Die Darstellung der Ergebnisse folgt der Chronologie der Methoden. Die Analyse der Bodenproben muss von akkreditierten Laboren oder Forschungseinrichtungen durchgeführt werden. Beispielsweise bietet das Bodenzentrum der Universität Hohenheim (Core Facility Hohenheim – CFH) Analysen für externe Aufträge an. Eine Übersicht über weitere Labore gibt das Landwirtschaftliche Technologiezentrum Augustenberg (LTZ).

12. Darstellung des Ist-Zustandes der Projektfläche

Darstellung des Ist-Zustandes (Acker-/Grünland, Pflanzenkulturen) und der Bewirtschaftungszyklen inkl. Eingriffe (Managementplan auf 10 Jahre) ohne das Projekt.

13. Darstellung des Ziel-Zustandes und Prognosen für die Projektfläche

Der Ziel-Zustand beschreibt die zu erwartende Entwicklung unter Berücksichtigung der Projektumsetzung. Hierzu ist eine detaillierte Beschreibung des Projektplans notwendig, inkl. der zu prognostizierenden Veränderung der ÖSL innerhalb des Projektzeitraums (Schätzung basierend auf Literaturangaben).

Anforderungen:

- Darstellung des Managementplans über den Projektzeitraum inkl. Benennung der wichtigsten Aktivitäten.
- Darstellung operativer Techniken (Bewirtschaftungszyklen), insbesondere vor dem Hintergrund erhöhter THG-Emissionen, die im Zuge der humusaufbauenden Maßnahmen entstehen könnten.

14. Darstellung des Ist- und Ziel-Zustandes aller definierter ÖSL auf der Fläche

Die folgende Tabelle muss in den Projektbericht übernommen und vervollständigt werden. Dabei muss der Ist-Zustand numerisch dargestellt werden. Ist dies nicht möglich, muss es verbal-argumentativ begründet werden. Alle weiteren ÖSL wie bspw. Insektenfreundlichkeit und Bodenorganismen sind verbal-argumentativ darzustellen.

CO₂eq t (oberirdische Gehölzbiomasse)				
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
CO₂eq t (Boden)				
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Evenness Grünland	< 0,25	0,25 – 0,5	0,5 – 0,75	> 0,75
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Evenness Gehölzbestand	< 0,25	0,25 – 0,5	0,5 – 0,75	> 0,75
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Deckungsgrad (%) vorkommender gefährdeter Arten (jede Art getrennt)	< 25	25 – 50	50 – 75	> 75
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Deckungsgrad (%) vorhandener Neophyten (jede Art getrennt)	< 25	25 – 50	50 – 75	> 75
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Maßnahmen für die Insektenvielfalt				
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				
Erosionsschutz				
Ist-Zustand				
Ziel-Zustand				

Tabelle 11: Darstellung der ÖSL im Ist- und Ziel-Zustand

15. **Management von Risiken und Wahrung der Permanenz**

Zur Sicherung einer hohen Umweltintegrität und Permanenz⁴ müssen Risikofaktoren identifiziert und der Umgang mit ihnen dargestellt werden.

Vertraglich müssen dauerhafte Verpflichtungen, die Maßnahmen zum Humusaufbau beizubehalten, sichergestellt werden.

16. **Darlegungen für Monitoring**

In regelmäßigen Intervallen von 5 Jahren sind Monitoringberichte abzugeben. Hier wird die Darstellung der aktuellen ÖSL-Zustände ins Verhältnis zu den Ausgangsbedingungen gesetzt. Das Monitoring wird in Absprache mit dem Maßnahmenenträger von der Klimaschutzstiftung beauftragt. Um eine Vergleichbarkeit zu gewährleisten, müssen die gleichen Erhebungs- und Quantifizierungsmethoden wie im Projektbericht angewendet werden.

17. **Einzureichende Unterlagen**

- Vollständiger Projektbericht
- Aktueller Grundbuchauszug
- Falls der Maßnahmenenträger nicht Flächeneigentümer ist, muss zusätzlich ein aktueller Pachtvertrag mit dauerhafter Nutzungsüberlassung beigelegt werden.
- Nicht-Überplanungserklärung
- Bestätigung, dass keine naturschutzfachlichen Fördermittel in Anspruch genommen werden und damit eine Doppelförderung ausgeschlossen ist
- Rohdaten als CSV
- Per GPS verortete Vögel- und Fledermauskästen, Habitatbäume mit Rinden, Spalten oder Höhlen

⁴ Dauerhaftigkeit oder Permanenz drückt das Risiko aus, dass aufgrund von natürlichen (Feuer, Windwurf, Insekten) oder anthropogenen (politische Umbrüche, Abholzung) Störungen das Projekt keine oder nur eine geringere als im Projektszenario angegebene Steigerung der ÖSL vorweisen kann.

6. Anhang

6.1. Schnell-Check projektspezifischer Kriterien

Kriterien	Trifft zu	Trifft nicht zu
MaßnahmenträgerIn ist eine natürliche oder juristische Person des privaten oder öffentlichen Rechts		
Projektfläche liegt innerhalb von Baden-Württemberg und wird im Sinne des § 4 Abs. 1 LLG landwirtschaftlich genutzt		
Flächengröße: Die Projektfläche muss mindestens 1 Hektar umfassen		<Angabe Flächengröße>
Bewirtschaftungsform: Maßnahmenfläche zu Beginn des Projekts Acker- oder Grünland, jedoch nicht Moor-, Feuchtland- oder Wald-Status. Projektaktivitäten rufen keine Veränderungen des oberflächennahen Bodenwasserregimes hervor (Überschwemmung, Entwässerung, Veränderung des Grundwasserspiegels)		
Besitzverhältnisse		<Angaben Flächeneigentümer>
Projekt hat bereits begonnen		
Projektlaufzeit		
Artenschutz		
Doppelförderung		

Tabelle 12: Angaben zu projektspezifischen Kriterien zur Einarbeitung in Projektberichte (zutreffende Bedingungen sind anzukreuzen oder verbal-argumentativ darzustellen)

6.2. Konfliktarten bei Etablierung von Streuobstsystemen auf Acker-/Grünland

Deutscher Name	Wissenschaftlicher Name
Bekassine	<i>Gallinago gallinago</i>
Braunkehlchen	<i>Saxicola rubetra</i>
Feldlerche	<i>Alauda arvensis</i>
Grauammer	<i>Emberiza calandra</i>
Großer Brachvogel	<i>Numenius arquata</i>
Kiebitz	<i>Vanellus vanellus</i>
Rebhuhn	<i>Perdix perdix</i>
Schafstelze	<i>Motacilla flava</i>
Wachtel	<i>Coturnix coturnix</i>
Wachtelkönig	<i>Crex crex</i>
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i>
Wärmeliebende Wirbellose (z. B. Laufkäfer)	(<i>Carabidae</i>)

Tabelle 13: Arten, die bei der Etablierung von Streuobstwiesen zu artenschutzrechtlichen Konflikten führen können

6.3. Naturverträgliche Mahdtechniken bei Streuobstwiesen oder kleinen Grünlandflächen

Untersuchungen über den Einfluss von Mähverfahren und ihre Auswirkungen auf Insekten, Amphibien und Kleinsäuger zeigen, dass Schnittsysteme gegenüber rotierenden Systemen und Mulchgeräten schonender arbeiten (→ Abbildung 1) (van de Poehl und Zehm 2014).



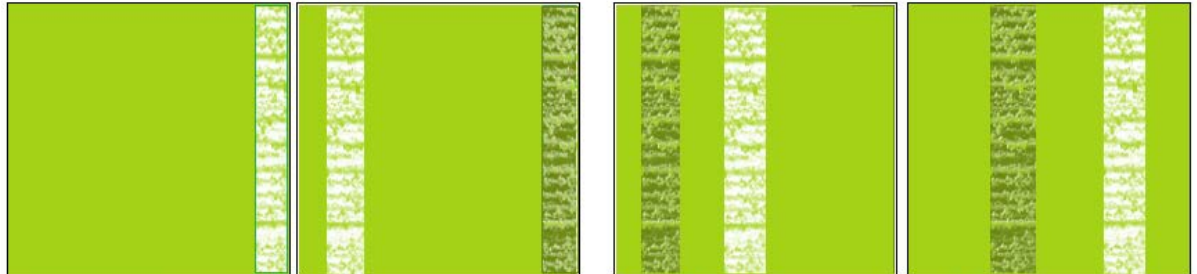
Abbildung 1: Kategorisierung von Mähtechniken in Bezug auf die Schädlichkeit für die Wiesenfauna (von grün für weniger schädlich bis rot für schädlich) (Van de Poehl und Zehm 2014)

Zur Mahd sollten möglichst handbetriebene Balkenmäher eingesetzt werden, da es bei dieser Mähtechnik zu weniger letalen Kollisionen kommt (ca. 50 % weniger letale Kollisionen im Vergleich zu Scheibenmähern). Wird ein Schnittgut-Auffangbehälter an einem Balkenmäher installiert, steigt die Mortalitätsrate auf ein den Scheibenmähern äquivalentes Niveau (Humbert et al. 2009). Um die Wiesenfauna zu schonen, sollte der Einsatz von Schnittgut-Auffangbehältern vermieden werden. Besser ist es, das Schnittgut für mehrere Tage auf der Fläche zu belassen und im Anschluss einzusammeln. Auf Zetten (Wenden des Mahdguts) sollte möglichst verzichtet werden. Es ist jedoch zwingend erforderlich, das Schnittgut von der Fläche zu entfernen. Dies gilt nicht für den Bereich um die Baumscheiben. Vielmehr muss dieser Bereich mehrmals im Jahr gemulcht und ggf. gedüngt werden. Es sollte darauf geachtet werden, dass bei allen Arbeitsschritten die vorigen Fahrspuren wiederverwendet werden, da sich Bodenverdichtungen somit auf einen Bereich beschränken.

6.4. Altgrasstreifen anlegen

Altgrasstreifen im Bewirtschaftungskonzept

Möglichkeit 1:



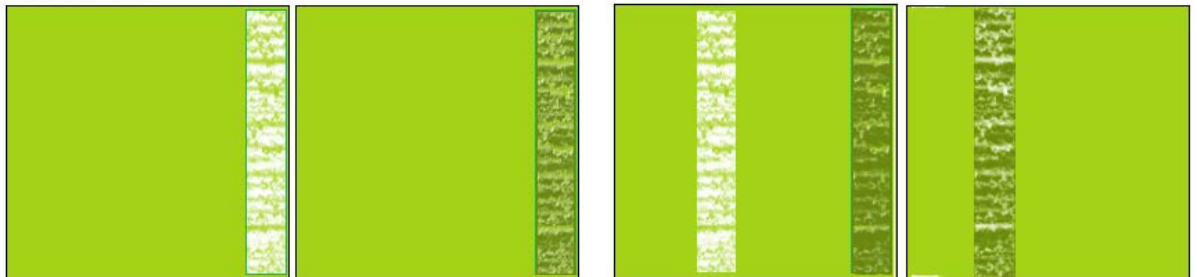
Jahr 1: Schnitt 1
Mähd und Aussparung
der ersten 10 % als
Altgrasstreifen

Jahr 1: Schnitt 2
Mähd, Aussparung der zwei-
ten 10 % als Altgrasstreifen
und Beibehaltung des Strei-
fens aus der ersten Mähd
⇒ Insg. drei Altersstrukturen

Jahr 2: Schnitt 1
Mähd inkl. des ersten Alt-
grasstreifens des ersten
Jahres. Aussparung eines
neuen Altgrasstreifens inkl.
Beibehaltung des Streifens
aus der zweiten Mähd des
Vorjahres

Jahr 2: Schnitt 2
Mähd inkl. des zweiten Alt-
grasstreifens des Vorjahres.
Ersatz durch Aussparung
eines neuen Altgrasstreifens
inkl. Beibehaltung des ersten
Streifens des betreffenden
Jahres ⇒ Immer 20 % Altgras
auf der Fläche

Möglichkeit 2:



Jahr 1: Schnitt 1
Mähd und Aussparung
der ersten 10 % als
Altgrasstreifen

Jahr 1: Schnitt 2
Mähd und Beibehaltung
des Altgrasstreifens (über-
jähriger Rückzugsraum)

Jahr 2: Schnitt 1
Mähd und Anlage eines
neuen Altgrasstreifens
neben dem bereits
bestehenden Streifen

Jahr 2: Schnitt 2
Mähd inkl. des Altgrasstrei-
fens des Vorjahres. Verbleib
von 10 % Altgras als Über-
winterungs- und Rückzugs-
raum für diverse Arten

Abbildung 2: Möglichkeiten der Integration von Altgrasstreifen in das Grünland-Bewirtschaftungskonzept (weiß – neu angelegter Altgrasstreifen, grün – alter Altgrasstreifen)

Wichtigste Pflegehinweise zusammengefasst:

- 5 – 10 % der Fläche als Streifen ungemäht stehenlassen
- Anlage von mindestens 10 m breiten Streifen
- Änderung der Streifenlage möglichst jährlich
- Wahl des Mähzeitpunkt ggf. abhängig vom Brutgeschäft brütender Wiesenvögel
- Anlage der Streifen sowohl in der Fläche wie auch am Rand (z. B. Hecken, Gehölzstrukturen, Wege, Ufer) je nach Standort und Ziel-Art
- Kein Einsatz von Pflanzenschutzmitteln (insbesondere Herbizide und Insektizide) und keine gezielte Düngung

6.5. Insektenfreundliche Mahdtechniken

Starken Einfluss auf die Mortalitätsrate von Insekten und Amphibien haben auch Schnitthöhen und -geschwindigkeiten. Versuche zeigen, dass bei einer Schnitthöhe von > 12 cm nur 5 % der untersuchten Amphibien letal geschädigt wurden (Classen et al 1996), wobei der prozentuale Anteil mit zunehmender Schnittgeschwindigkeit stieg. Für Insekten empfehlen Humbert et al. (2009) Schnitthöhen über 8 bis 10 cm, Oppermann et al. (2000) und Oppermann (2007) plädieren für eine Mindesthöhe von 8 cm, besser von 10 bis 12 cm.

Um Insekten und Kleinsttieren eine Fluchtmöglichkeit zu bieten, sollten große Flächen entweder von innen nach außen, in parallelen Streifen oder in alternierenden Streifen (siehe Altgrasstreifen) gemäht werden. Die Tiere haben dann die Möglichkeit, in noch bestehende hohe Vegetation zu flüchten oder auch in Altgrasstreifen „vergrämt“ zu werden (→ Abbildung 3).

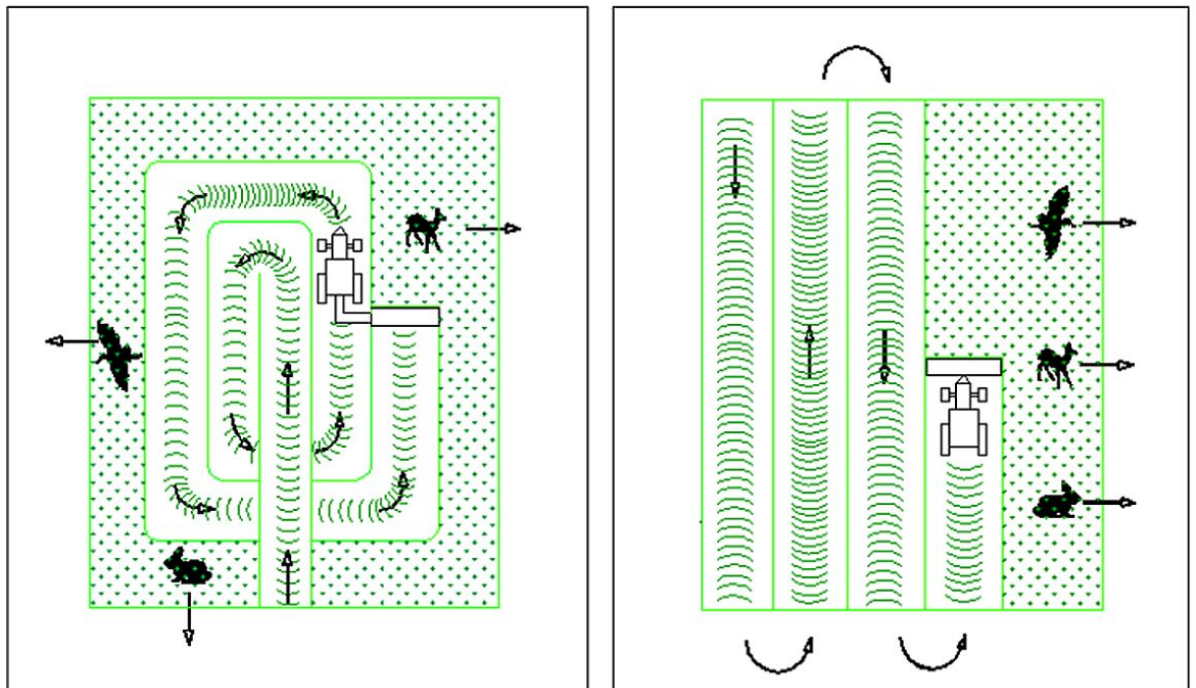


Abbildung 3: Faunaschonende Befahrungsmuster für eine Wiesenmahd (Van de Poehl und Zehm 2014)

Bei der Mahdrichtung und damit festgelegt den Fluchtwegen sollten auch Straßen, Zäune und andere Hindernisse berücksichtigt werden, um bspw. zu verhindern, dass Tiere auf die Straße getrieben werden und zu Schaden kommen. Auf Streuobstwiesen mit Baumreihen ist eine Mahd nach dem streifenförmigen Befahrungsmuster ohne jeden zusätzlichen Aufwand möglich. Da auf Streuobstwiesen die Bäume ein erhebliches Hindernis für die Mahd darstellen, empfiehlt es sich auch aus praktischen Gründen, mit kleinen, wendigen Maschinen zu arbeiten.

Zusätzlich zum Befahrungsmuster können zur Vergrämung geeignete Blenden vor das Schnittwerk installiert werden. Die in Abbildung 4 gezeigte Vorrichtung streift die in der Vegetation sitzenden Tiere vor dem Schnitt ab. Zum Aufspüren von größeren Tieren (Rehkitze, Bodenbrüter) können Infrarot-Kameras eingesetzt werden. Mithilfe von Drohnen mit integrierter Wärmebildkamera kann das Absuchen der Fläche wesentlich schneller und effizienter gestaltet werden. Lokalisierte Wildtiere wie Rehkitze werden so vor letaler Schädigung bewahrt (BLE 2022).



Abbildung 4: Anbau zum Abstreifen der in der Vegetation sitzenden Tiere direkt vor der Mahd (Van de Poehl und Zehm 2014)

Das Vergrämen in Richtung Altgrasstreifen ist eine wichtige Methode zur die Wiesenfauna schonenden Bewirtschaftung. Altgrasstreifen sind mindestens eine Vegetationsperiode von der Mahd ausgenommene Bereiche, die möglichst einen Anteil von 10 % bis 20 % an der Gesamtfläche ausmachen.

Die mit Abstand förderlichste Maßnahme für die Biodiversität ist eine Streifen- oder Staffelmahd, bei der nicht die gesamte Wiese auf einmal gemäht wird, sondern Deckungs- und Rückzugsräume für Tiere erhalten bleiben (Hiller und Betz 2014). Mithilfe von GPS-gesteuerten Parallelfahrssystemen ist eine Mahd in Streifen (oder sogenannten Beeten) einfach und ohne viel Zusatzaufwand oder Verluste (Überlappung) möglich. Eine Mahd zu unterschiedlichen Zeitpunkten erhält Futter und Lebensraum für Insekten und Tiere und ermöglicht zudem das Aussamen der Vegetation.

Termin	• Erster Schnitt frühestens nach der Blüte der bestandsbildenden Obergräser • Kein fixes Datum! Angepasst an Blüh- und Bruttermin der Flora und Fauna am jeweiligen Standort → jahresabhängig		
Schnitthöhe	• > 8–10 cm		
Schnitthäufigkeit	• Max. zweimal im Jahr		
Verfahren	• Von innen nach außen	• Von einer Seite zur anderen	• Alternierend
	• Einjährige/zweijährige Altgrasstreifen		
	• Streifenmäh/Staffelmäh		
Fahrgeschwindigkeit	• Für Amphibien schnell	• Für Insekten und Wildtiere langsam	
Schnittgut	• Eine Zeitlang auf der Fläche belassen (mind. 2 Tage, max. 1 Woche) • Bei kleinen Flächen möglichst von Hand abräumen		

Tabelle 14: Was für den Wiesenschnitt zu beachten ist, auf einen Blick

Literaturverzeichnis

Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft (2022): Probenahme und Bestimmung von Humuskennwerten. Online unter: <https://www.lfl.bayern.de/iab/boden/031156/index.php> [Zugriff 10.12.2025].

Bender, B.; Chalmin, A.; Reeg, T.; Konold, W.; Mastel, K.; Spiecker, H. (2009): Moderne Agroforstsysteme mit Werthölzern – Leitfaden für die Praxis. Online unter: <https://www.agroforst.uni-freiburg.de/download/agroforstsysteme.pdf> [Zugriff 10.12.2025].

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2022): Bundesförderprogramm für Drohnen zur Rehkitzrettung. Online unter: https://www.ble.de/DE/Projektfoerderung/Foerderungen-Auftraege/Rehkitz/Rettung_node.html [Zugriff 10.12.2025].

Bundesanstalt für Landwirtschaft und Ernährung (2022): Lebendige Böden – fruchtbare Böden. Online unter: <https://www.ble-medienservice.de/1020-1-lebendige-boeden-fruchtbare-boeden.html> [Zugriff 10.12.2025].

Burschel, P.; Kürsten, E.; Larson, B. C. (1993): Die Rolle von Wald und Forstwirtschaft im Kohlenstoffhaushalt – Eine Betrachtung für die Bundesrepublik Deutschland. Forstliche Forschungsberichte München, Bd. 126.

Cairns, M.; Brown, S.; Helmer, E. et al. (1997): Root biomass allocation in the world's up-land forests. *Oecologia* 111: 1 – 11. DOI: 10.1007/s004420050201

Ebertseder, T.; Engels, C.; Hayn, J.; Hülsbergen, K. J.; Isermann, K.; Kolbe, H.; Leithold, G.; Reinhold, J.; Schmid, H.; Schweitzer, K.; Willms, M.; Zimmer, J. (2014): Humusbilanzierung: Eine Methode zur Analyse und Bewertung der Humusversorgung von Ackerland, Speyer, Hrsg.: Verband Deutscher landwirtschaftlicher Untersuchungs- und Forschungsanstalten.

Geoportal der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe. Online unter: <https://geoportal.bgr.de/mapapps/resources/apps/geoportal/index.html?lang=de#/> [Zugriff 10.12.2025].

Gottwald, F.; Stein-Bachinger, K. (2016): Landwirtschaft für Artenvielfalt – Ein Naturschutzmodul für ökologisch bewirtschaftete Betriebe. 2. Auflage. www.landwirtschaft-artenvielfalt.de [Zugriff 10.12.2025].

Hiller, D.; Betz, O. (2014): Auswirkungen verschiedener Mahdkonzepte auf die Heuschreckenfauna städtischer Grünflächen. *Natur und Landschaftsplanung*, 46 (8), 241 – 246.

Humbert, J.-Y.; Ghazoul, J.; Sauter, G. J.; Walter, T. (2009): Impact of different meadow techniques on field invertebrates. *Journal of Applied Entomology* 134 (7), 592 – 599. DOI: 10.1111/j.1439-0418.2009.01503.x

Jacobs, S. R.; Webber, H.; Niether, W.; Grahmann, K.; Lüttschwager, D.; Schwartz, C.; Breuer, L.; Bellingrath-Kimura, S. D. (2022): Modification of the microclimate and water balance through the integration of trees into temperate cropping systems. *Agricultural and Forest Meteorology* 323, 109065. DOI: 10.1016/j.agrformet.2022.109065.

Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg (2018): Arten, Biotope, Landschaft. Schlüssel zum Erfassen, Beschreiben, Bewerten. Online unter: <https://pudi.lubw.de/de-tailseite/-/publication/94209> [Zugriff 10.12.2025].

Landwirtschaftliches Technologiezentrum Augustenberg. Online unter: <https://ltz.landwirtschaftbw.de/pb/Lfr/Service/Zugelassene+Labore> [Zugriff 15.02.2023].

Lexikon der Geowissenschaften (o. J.): Organische Böden. Online unter: <https://www.spektrum.de/lexikon/geowissenschaften/organische-boeden/11645> [Zugriff 10.12.2025].

Lüth, E.; Stein-Bachinger, K.; Glemnitz, M.; Schmitt, T.; Werner, D.; Wiemers, M. (2022): Maßnahmenkatalog für den Insektenschutz in Brandenburg – Kriterien für die Bewertung von Einzelmaßnahmen. *Natur und Landschaft – Zeitschrift für Naturschutz und Landschaftspflege*, 97, 273 – 281.

Ma, H.; Mo, L.; Crowther, T. W. et al. (2021): The global distribution and environmental drivers of aboveground versus belowground plant biomass, *Nature Ecology and Evolution* 5: 1110 – 1122. DOI: 10.1038/s41559-021-01485-1.

Ministerium für Umwelt, Naturschutz und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen (2019): Insekten schützen – Artenvielfalt bewahren. Online unter: <https://www.umwelt.nrw.de/service/broschuerenservice> [Zugriff 10.12.2025].

Minarsch, E.-M. L.; Middelani, T.; Wichern, F.; Göbel, L.; Böhm, C.; Weckenbrock, P. (2022): Leitfaden: Bodenkundliche Untersuchungen in streifenförmigen Agroforstsystemen. Online unter: https://agroforst-info.de/wp-content/uploads/2022/09/defaf-bodenkunde-leitfaden_Web.pdf [Zugriff 10.12.2025].

Mokany, K.; Raison, R. J., Prokushkin, A. S. (2006): Critical analysis of root:shoot ratio in terrestrial biomes. *Global Change Biology*, 12(1): 84 – 96. DOI: 10.1111/j.1365-2486.2005.001043.x

Ökokonto-Verordnung Baden-Württemberg (2010): Verordnung des Ministeriums für Umwelt, Naturschutz und Verkehr über die Anerkennung und Anrechnung vorzeitig durchgeführter Maßnahmen zur Kompensation von Eingriffsfolgen i. d. F. vom 19.12.2010. Online unter: <https://www.landesrecht-bw.de/bsbw/document/jlr-%C3%96koKVBWrahmen/part/X> [Zugriff 10.12.2025].

Oppermann, R.; Handwerk, J.; Holsten, M.; Krismann, A. (2000): Naturverträgliche Mähtechnik für das Feuchtgrünland, Voruntersuchung für das E & E-Vorhaben. ILN Singen. Bonn.

Oppermann, R. (2007): Auswirkungen landwirtschaftlicher Mähgeräte auf Amphibien. In: Die Amphibien und Reptilien Baden-Württembergs. Hrsg. von Laufer, H.; Fritz, K.; Sowig, P. Ulmer. Stuttgart, 102 – 108.

Pressler, C. (2012): Carbon storage in orchards. Masterthesis. Institut für Waldökologie, Universität für Bodenkultur, Wien.

Pretzsch, H. (2009): Forest dynamics, growth, and yield. Springer. Berlin.

Symank, A.; Riecken, U.; Ries, U. (1993): Grundlagen und Probleme einer Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Deutschlands, Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, Bonn-Bad Godesberg.

Timmerer, C. (2011): Ökonomische Bewertung der Bestäubungsleistung durch Bienen – internationale Beispiele. In: Der öffentliche Sektor – The Public Sector. Vol. 37 (2), 39 – 53. Online unter: <https://oes.tuwien.ac.at/article/285/galley/285/view/> [Zugriff 10.12.2025].

Tremp, H. (2005): Aufnahme und Analyse vegetationsökologischer Daten. UTB. Stuttgart.

Tsonkova, P.; Böhm, C. (2019): CO₂-Bindung durch Agroforst-Gehölze als Beitrag zum Klimaschutz. Brandenburgische Technische Universität. Cottbus-Senftenberg.

Umweltbundesamt (2022a): Bodenerosion durch Wasser. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/bodenerosion/bodenerosion-durch-wasser> [Zugriff 10.12.2025].

Umweltbundesamt (2022): Bodenerosion durch Wind. Online unter: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/boden-flaeche/bodenbelastungen/bodenerosion/bodenerosion-durch-wind> [Zugriff 10.12.2025].

Van de Poel, D.; Zehm, A. (2014): Die Wirkung des Mähens auf die Fauna der Wiesen – Eine Literaturlauswertung für den Naturschutz. Anliegen Natur, 36 (2), 36 – 511.

Walter, K.; Don, A.; Tiemeyer, B.; Freibauer, A. (2016): Determining soil bulk density for carbon stock calculations: A systematic method comparison. Soil Science Society of America 80(3): 579 – 591. DOI: 10.2136/sssaj2015.11.0407.

Wiesmeier, M.; Mayer, S.; Paul, C.; Helming, K.; Don, A.; Franko, U.; Franko, M.; Steffens, M.; Kögel-Knabner, I. (2020): CO₂-Zertifikate für die Festlegung atmosphärischen Kohlenstoffs in Böden: Methoden, Maßnahmen und Grenzen: BonaRes-Zentrum für Bodenforschung. DOI: 10.20387/BonaRes-F8T8-XZ4H.

Zehlius-Eckert, W.; Tsonkova, P.; Böhm, C. (2020): Umweltleistungen von Agroforstsystemen. Forschungsprojekt „Innovationsgruppe AUFWERTEN – Agroforstliche Umweltleistungen für Wertschöpfung und Energie“. Freising.

Impressum

Herausgeberin

Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg
Eine Unterstiftung der
Baden-Württemberg Stiftung gGmbH
Kriegsbergstr. 42, 70174 Stuttgart
Tel +49 (0) 711 248 476-0
klimaschutz@bwstiftung.de
www.klimaschutzstiftung-bw.de

Verantwortlich

Theresia Bauer,
Geschäftsführerin Baden-Württemberg Stiftung

AutorInnen

Dr. Janet Maringer und Linus von Ehren,
Flächenagentur Baden-Württemberg GmbH

Überarbeitung

Text: Dr. Andreas Härer,
Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg

Redaktion

Julia Kovar und Dr. Olga Panic-Savanovic,
Klimaschutzstiftung Baden-Württemberg

Bildrechte

Ines Janas

Kontakt

Julia Kovar
Leiterin Klimaschutzstiftung
Tel +49 (0) 711 248 476-70
kovar@bwstiftung.de

Dr. Andreas Härer
Referent Klimaschutzstiftung
Tel +49 (0) 711 248 476-31
haerer@bwstiftung.de



Klimafonds
Baden-Württemberg

Klimafonds Baden-Württemberg

info@klimafonds-bw.de

www.klimafonds-bw.de

Der Klimafonds Baden-Württemberg
ist ein Angebot der

**Klimaschutz
Stiftung
Baden-
Württemberg**

