



HOLISTIC RESOURCE MANAGEMENT FOR
CLIMATE RESILIENCE OF FARMING

Theoretische Beschreibung des ClimateFarming Zyklus ClimateFarming

2022-1-DE02-KA220-VET-000090163

Autor/en: Triebwerk

Datum: Juli 2023, letzte Version November 2023



Von der Europäischen Union finanziert. Die geäußerten Ansichten und Meinungen entsprechen jedoch ausschließlich denen des Autors bzw. der Autoren und spiegeln nicht zwingend die der Europäischen Union oder der Europäischen Exekutivagentur für Bildung und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür verantwortlich gemacht werden.



Inhalt

Der ClimateFarming-Zyklus: ZUSAMMENFASSUNG	2
Einführung	3
Theoretische Beschreibung des ClimateFarming-Zyklus	4
Schritt 1: Betriebsspiegel	5
Objektive Zielformulierung.....	7
Schritt 2: Vulnerabilitätsanalyse	8
SWOT-Analyse.....	9
Erforschung der Klimaauswirkungen.....	10
Kombination von SWOT-Analyse und Klimaauswirkungen.....	12
Exkurs: Klimaprojektionen.....	13
Schritt 3: Anpassungsmaßnahmen	14
Auswahl der Anpassungsmaßnahmen.....	15
Bewertung von Anpassungsmaßnahmen.....	15
Schritt 4:Klimastrategie	17
Multikriterienanalyse.....	18
Zusätzliche Methoden: SWOT-Analyse und Notfallmaßnahmen.....	20
Zusätzliche Methoden: Anpassungs-Kippunkte und Chancen-Kippunkte (ATP und OTP).....	20
Schritt 5: Überwachung und Umsetzung	20
Start von Umsetzung und Monitoring.....	22
Exkurs: Indikatoren für das Monitoring.....	23
Referenzen	25



Der ClimateFarming-Zyklus: ZUSAMMENFASSUNG

Ziel: Die Herausforderungen der Anpassung an den Klimawandel auf landwirtschaftlicher Ebene bewältigen.

Zielgruppe: Landwirtschaftliche Experten und Berater. Geeignet auch für Landwirte, die einige Stunden investieren und bei Bedarf Unterstützung von einem Berater erhalten können.

Hintergrund: Kombination verschiedener methodischer Ansätze, darunter „Decision-making Under Deep Uncertainty“ (DMDU) und „Strategic Farm Management“ mit Erkenntnissen aus Praxisprojekten. Weitere Informationen finden Sie im CF-Trainerhandbuch

Der Zyklus besteht aus **fünf modularen Prozessschritten:**

1. Betriebsbeschreibung
2. Vulnerabilitätsanalyse
3. Anpassungsmaßnahmen
4. Klimastrategie
5. Umsetzung und Monitoring

Die einzelnen Schritte können unabhängig voneinander eingesetzt und an die individuellen Betriebsbedingungen angepasst werden.

Das wesentliche Ergebnis des Zyklus ist eine betriebspezifische Klimastrategie mit einem strategiespezifischen Monitoringsystem.

Das Monitoring ist ein Kernelement des Prozesses, um den Erfolg von Anpassungsmaßnahmen regelmäßig zu evaluieren, notwendige Maßnahmen- und Strategieänderungen zu erkennen und Lernprozesse anzuregen.



Einführung

Die Landwirtschaft ist wie kaum ein anderer Sektor vom Klimawandel betroffen. Dies stellt die Landwirtschaft als Ganzes, aber auch jeden einzelnen Betrieb vor neue und unbekannte Herausforderungen. Damit Landwirte diese komplexen Herausforderungen erkennen, bewerten und bewältigen können, ist ein ganzheitlicher Ansatz erforderlich. Dieser Ansatz muss die Besonderheiten des einzelnen Betriebs berücksichtigen und die regionalspezifischen Auswirkungen des Klimawandels integrieren. Darüber hinaus soll die Nutzung von Synergien zwischen verschiedenen Schutz- und Anpassungsmaßnahmen unterstützt und eine proaktive, weitsichtige Betriebsführung ermöglicht werden. Ebenso wird der Ansatz die Risiken, die sich aus Unsicherheiten (im Zusammenhang mit dem Klimawandel) ergeben, in den Planungsprozess einbeziehen und so weit wie möglich minimieren. Manche Risiken lassen sich jedoch nicht vorhersehen oder minimieren. Daher müssen Strategien auf Betriebsebene robust und flexibel sein, damit sie im Falle unvorhergesehener Änderungen problemlos angepasst und geändert werden können.

Der ClimateFarming-Zyklus ist ein Tool zur Entscheidungsunterstützung¹ in Form eines modularen Rahmens, der in fünf Schritte unterteilt ist. Die Basis ist das *ClimateFarming-Handout*, in dem die verschiedenen Schritte des ClimateFarmings praxisorientiert zusammengestellt sind. Dazu gehören Aufgabenlisten, Vorlagen und Infoblätter, mit denen die einzelnen Schritte durchgeführt werden können. Das Handout und der ClimateFarming Zyklus zusammen sollen die Berater dabei unterstützen, gemeinsam mit Landwirten Klimastrategien für einzelne Betriebe zu entwickeln.

Ziel des ClimateFarming-Zyklus ist es, Beratern, Experten und Landwirten ein proaktives Handeln trotz des dynamischen und unsicheren Verlaufs des Klimawandels zu ermöglichen. Der Fokus liegt nicht auf einzelnen Maßnahmen und deren Umsetzung. Vielmehr soll der ClimateFarming-Zyklus die Aufmerksamkeit der Akteure auf das Zusammenspiel kurz-, mittel- und langfristiger Maßnahmen im Bereich Klimaschutz und Klimaanpassung lenken und ihnen helfen, diese Maßnahmen an die individuellen landwirtschaftlichen Ziele und Bedingungen anzupassen. Dabei werden Risiken von Fehlanpassungen minimiert, Synergien zwischen verschiedenen Maßnahmen genutzt und mögliche Zielkonflikte aktiv angegangen. Der ClimateFarming-Zyklus dient als Vorlage dafür, wie unterschiedliche Methoden aus dem Bereich der Betriebsplanung und des Anpassungsmanagements auf Betriebsebene eingesetzt werden können. Die im ClimateFarming-Prozess eingesetzten Methoden sollten immer individuell auf den einzelnen Betrieb abgestimmt werden. Dabei ermöglicht der modulare Aufbau des ClimateFarming-Zyklus, einzelne Schritte unabhängig voneinander anzuwenden und optimal an den Anwendungsfall anzupassen.



Beispiel für den modularen Aufbau des ClimateFarming-Zyklus: Die fünf Schritte des ClimateFarming-Zyklus können unabhängig voneinander angewendet werden. Wenn ein Betrieb beispielsweise nicht genügend Zeit hat, alle fünf Schritte zu durchlaufen, kann nur eine umfassende Betriebsanalyse (Schritt 1 und Schritt 2) durchgeführt werden, gefolgt von einer Sammlung von Anpassungsmaßnahmen (Schritt 3). Daraus ergibt sich keine Klimastrategie für den jeweiligen Betrieb, aber es gibt den Betriebsleitern einen Überblick über mögliche

¹ Entscheidungsunterstützung: Sammlung von Prozessen, die dem Zweck dienen, entscheidungsrelevante Informationen zu generieren und zu nutzen (US National Research Council, 2009). Drei Aspekte werden von Marchau et al. hervorgehoben. (2019):

- (1) Die Art und Weise, wie Wissen in Entscheidungsprozesse integriert wird, ist ebenso relevant wie das Wissen oder die Information selbst
- (2) Die gemeinsame Produktion von Wissen durch den Informationsanbieter und den Informationsnutzer
- (3) Die Entscheidungsprozesse müssen lernfähig für die Nutzer (Entscheider) gestaltet sein



Anpassungsmaßnahmen für ihren Betrieb und ermöglicht es ihnen, bessere Entscheidungen zu treffen.

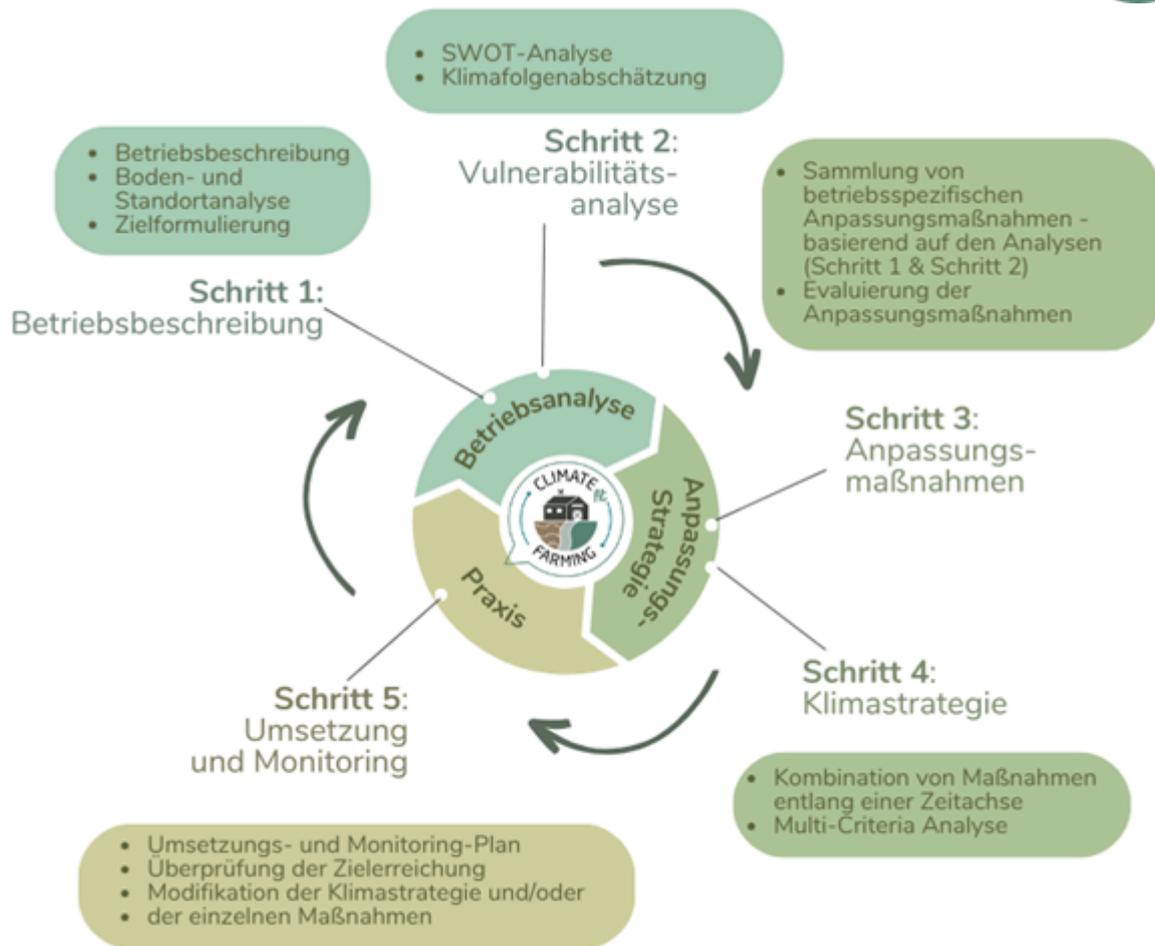
Es bleibt den Nutzern überlassen, welche Teile des ClimateFarming-Zyklus und die verschiedenen Methoden zum Einsatz kommen bzw. wie sie an den einzelnen Betrieb angepasst werden. Dies sollte jedoch immer wohlüberlegt und im Zweifelsfall in Absprache mit Experten erfolgen, damit die Wirksamkeit des ClimateFarming-Zyklus erhalten bleibt. Darüber hinaus ist der ClimateFarming-Zyklus auch ein dynamisches Werkzeug und wird auf Basis neuer praktischer und wissenschaftlicher Erkenntnisse stetig weiterentwickelt. Dementsprechend zeigt die vorliegende Version lediglich den aktuellen Entwicklungsstand des ClimateFarming-Zyklus.

Aufgrund der hohen – aber notwendigen – Komplexität des ClimateFarming-Zyklus und der Wechselwirkung zwischen Landwirtschaft und Klimawandel richtet sich dieses Kapitel in erster Linie an landwirtschaftliche Berater. Obwohl die Methoden und der Planungsprozess allgemein verständlich beschrieben sind, wird die praktische Umsetzung auf den meisten Betrieben aufgrund des Zeitaufwands nicht ohne externe Unterstützung möglich sein. Dennoch sind alle Praktiker eingeladen, den ClimateFarming-Zyklus selbst zu nutzen, um eine betriebspezifische Klimastrategie zu entwickeln oder einzelne Schritte und Erkenntnisse aus diesem Leitfaden in die eigene Betriebsführung zu übernehmen.

Theoretische Beschreibung des ClimateFarming-Zyklus

KURZ GESAGT:

Die fünf Schritte des ClimateFarming-Zyklus werden im Folgenden erläutert. Der ClimateFarming-Berater ist ein landwirtschaftlicher Berater, der die Angehörigen eines landwirtschaftlichen Betriebs durch den ClimateFarming-Zyklus führt. Der Berater ist mit den Materialien vertraut und hat an einer ClimateFarming-Schulung teilgenommen. Gemeint sind alle Beteiligten des Betriebs. Dazu gehören der Betriebsleiter, das gesamte Personal und möglicherweise auch Familienmitglieder oder andere Personen, die an der Entscheidungsfindung beteiligt sind oder von neuen Entscheidungen betroffen sein könnten.



Übersicht ClimateFarming-Zyklus

Schritt 1: Betriebsspiegel

KURZ GESAGT

- Leitfragen: Wie ist der Status Quo Ihres Betriebs? Führen Sie bereits konkrete Anpassungsmaßnahmen durch oder planen Sie dies? Was sind die landwirtschaftlichen Ziele?
- Schritt 1 legt die Grundlage und den Rahmen für die folgende Anwendung des ClimateFarming-Zyklus fest. Dieses Framework bestimmt den Umfang, die benötigten (Zeit-)Ressourcen und damit die Tiefe der Anwendung. Der ClimateFarming-Berater macht sich mit dem Betrieb und seinen Besonderheiten vertraut. Dies ist die Grundlage für die Planung und Durchführung des ClimateFarming-Zyklus. Darüber hinaus wird von den Betriebsangehörigen erwartet, sich eine klare Vorstellung davon zu machen, was sie mit ihrem Betrieb und ihren Tätigkeiten erreichen wollen. Sie formulieren landwirtschaftliche Ziele, die als Leitfaden für alles Nachfolgende dienen. Diese landwirtschaftlichen Ziele bilden die Grundlage für das Suchen von



Schwachstellen, die Erfassung von Anpassungsmaßnahmen und letztendlich die Messlatte für den Erfolg oder Misserfolg einer Anpassungsstrategie.

- Schritt 1 umfasst die folgenden Aufgaben:
 - Einführung in das ClimateFarming-Projekt, den ClimateFarming-Zyklus und die Ziele der ClimateFarming-Beratung; Ausrichtung an den Erwartungen der Betriebsangehörigen
 - Festlegung des Umfangs des ClimateFarming-Zyklus und seiner Umsetzung (z. B. Durchlaufen des gesamten Zyklus oder nur Verwendung einzelner Schritte)
 - Ermitteln Sie den Status Quo mit Hilfe der Betriebsbefragung und der Standort- und Bodenanalyse
 - Bei der Betriebsbefragung handelt es sich um einen Fragebogen, der von Betriebsangehörigen und Berater ausgefüllt wird, um grundlegende Informationen über den Betrieb zu erhalten, inkl. Informationen über durchgeführte oder geplante Anpassungsmaßnahmen
 - Die Betriebsbeschreibung umfasst auch eine Schritt-für-Schritt-Anleitung zur Durchführung einer Analyse, die sogenannte Standort- und Bodenanalyse
 - Die Betriebsangehörigen formulieren Ziele. Diese Ziele sollten nicht nur wirtschaftliche Ziele umfassen, sondern auch andere Bestrebungen (z. B. ökologische, soziale oder andere). Wichtig ist, möglichst Leitziele (qualitative Ziele) und messbare Ziele (quantitativ) zu formulieren.

Ziel dieses Schrittes ist es, den Betrieb und seine Merkmale zu beschreiben und betriebspezifische Ziele zu formulieren. Dieses Wissen ist für die Vulnerabilitätsanalyse in Schritt 2 und die Identifizierung betriebspezifischer Anpassungsmaßnahmen in Schritt 3 wichtig. Die Betriebsziele dienen als Indikatoren zur Bewertung des Erfolgs oder Misserfolgs der Klimastrategie.

Die Erfassung und Beschreibung der Ist-Situation des Betriebs ist die Grundlage für alle weiteren Schritte. Dazu gehören Informationen zu Klima, Boden, Fläche, Produktionszweigen und -methoden sowie weitere wichtige Informationen, zusammengefasst in der Betriebserhebung. Ein wichtiger Teil der Betriebsbeschreibung ist die Feststellung, inwieweit Klimaanpassungsmaßnahmen bereits umgesetzt oder geplant wurden. Dies bietet eine Grundlage, auf der künftige Maßnahmen aufgebaut werden können.

Wenn ein CO₂-Fußabdruck geplant ist, ist es relevant, die Methoden sowie Systemgrenzen für die Bewertung zu definieren, damit diese bei der Bewertung von Maßnahmen und Strategien konsistent sind. Ergänzend zur Betriebsbeschreibung dient die Boden- und Standortanalyse der Betriebserhebung dazu, betriebsstandort- und schlagspezifische Probleme zu identifizieren und anschließend (in späteren Schritten) Lösungsansätze zu formulieren. Lesen Sie mehr in der Farm Survey.



Objektive Zielformulierung

Zu den Zielen unternehmerischen Handelns gehört in der klassischen Unternehmensführung meist die Gewinnmaximierung mit gewissen Einschränkungen, die sich aus den Werten und Normen der Unternehmensführung ergeben. Der ClimateFarming-Zyklus empfiehlt, von dieser Art der Zielformulierung abzuweichen und Ziele stattdessen auf Basis sogenannter kritischer Ergebnisse zu formulieren. In wirtschaftlicher Hinsicht bedeutet dies, dass der erforderliche Mindestgewinn und nicht der gewünschte Maximalgewinn definiert wird. Beispiel A soll das Konzept praxisnah veranschaulichen.

Dieser Ansatz der „kritischen Ergebnisse“ ist hilfreich, wenn für einen Betrieb unterschiedliche Anpassungsmaßnahmen oder Entwicklungspfade möglich sind und sich die Betriebsmitglieder zwischen verschiedenen Optionen entscheiden müssen. Der Vorteil der Verwendung kritischer Ergebnisse besteht darin, dass sie eine Orientierungshilfe bei der Auswahl zwischen verschiedenen Optionen bieten. Anstatt zu überlegen, welche Option den höchsten (finanziellen) Nutzen bringt, müssen die Betriebsangehörigen prüfen, ob eine Option potenziell in der Lage ist, die Betriebsziele (kritische Ergebnisse) zu erfüllen, und dann prüfen, wie riskant oder ungewiss der Erfolg einer Option ist. Beispiel B soll das Konzept praxisnah veranschaulichen.



Beispiel A: Ein resilienter Landwirt:

Landwirt A verfolgt das Ziel der Gewinnmaximierung und möchte mit dem Betrieb „so viel Geld wie möglich“ verdienen. Deshalb werden auf dem Hof ausschließlich ertragreiche Sorten angebaut. Dies garantiert sehr hohe Erträge in optimalen Jahren mit ausgeglichenem Wetter und geringem Krankheits- und Schädlingsdruck. In Jahren, in denen diese optimalen Bedingungen nicht erfüllt sind, erleidet der Betrieb jedoch hohe Verluste. Landwirtin B hat „kritische Ergebnisse“ festgelegt, die der Betrieb erfüllen muss, um zu funktionieren. Eines dieser Ergebnisse ist die Erzielung einer durchschnittlichen Fünf Jahresleistung von mindestens 80.000 € Nettomarge. Um dieses entscheidende Ergebnis auch in schlechten Jahren zu erreichen, baut sie verschiedene Sorten an. Hierzu zählen auch dürrerotolerante Sorten. Diese Sorten liefern in optimalen Jahren nicht so hohe Erträge wie die Sorten von Landwirt A, aber in trockenen, nicht optimalen Jahren sind die Verluste geringer und der Betrieb kann kritische Ergebnisse erzielen.



Beispiel B: Wie der Ansatz „kritischer Ergebnisse“ die Entscheidung zwischen Optionen beeinflusst:

Die landwirtschaftlichen Tätigkeiten des Beispielbetriebs müssen einen Überschuss von 60.000 € pro Jahr erwirtschaften, um die Betriebsleiter zu bezahlen und Rücklagen aufzubauen. Um dieses Ziel zu erreichen, prüft der Betrieb den Aufbau einer weiteren Produktionsniederlassung. Es gibt zwei Alternativen: Filiale A und Filiale B. Bei Umsetzung von Filiale A könnte der Jahresgewinn auf 65.000 € steigen – bei Filiale B auf bis zu 80.000 €. Bei der Analyse der beiden Alternativen wird jedoch deutlich, dass der potenziell höhere Gewinn der Filiale B mit deutlich größeren Unsicherheiten und Risiken behaftet ist. Im Hinblick auf die Widerstandsfähigkeit und das Erreichen der kritischen Ergebnisse wird die weniger anfällige Branche A trotz geringerer Gewinnaussichten (unter optimalen Bedingungen) bevorzugt.

Für die landwirtschaftliche Praxis ist die Reduzierung der Ertragsvariabilität durch den Verzicht auf optimale Erträge grundsätzlich nicht neu und Teil der strategischen Betriebsführung. Allerdings ist es sinnvoll, sich dieser Entscheidungen bewusst zu sein und auch entsprechende qualitative und quantitative Ziele zu formulieren. Die Leitfrage lautet, welche Ergebnisse die landwirtschaftlichen



Tätigkeiten erzielen müssen, um für alle Betriebsangehörigen zufriedenstellend zu sein. Der Prozess der Formulierung von Zielen sollte so umfassend wie möglich sein und alle Betriebsangehörigen einbeziehen.

Es ist wichtig zu bedenken, dass für einen Betrieb und seine Mitglieder viele verschiedene Ziele wichtig sein können, darunter wirtschaftliche Ergebnisse, ökologische Anforderungen, soziale Faktoren oder andere betriebsspezifische Aspekte. Diese Ziele können sich überschneiden, ergänzen oder miteinander in Konflikt stehen. Ziel muss es sein, die Anpassungsmaßnahmen und -strategien zu finden, die über die verschiedenen landwirtschaftlichen Ziele hinweg am besten funktionieren.

Schritt 2: Vulnerabilitätsanalyse

KURZ GESAGT

- Leitfragen: Was sind die Stärken und Schwächen unseres Hofes? Welche Chancen und Gefahren können sich für unseren Betrieb ergeben? Auf welche Klimaveränderungen und Auswirkungen müssen wir uns vorbereiten? Welches sind die dringendsten Schwachstellen, für die Anpassungsmaßnahmen erforderlich sind?
- Schritt 2 dient der betriebsspezifischen Vulnerabilitätsanalyse für die potenziellen Gefahren und Chancen, die sich aus dem Klimawandel ergeben können. Dieser Schritt kombiniert die Analyse aktueller Schwachstellen mit der Untersuchung erlebter oder potenzieller Klimaauswirkungen auf den Betrieb. Wie bei allen anderen Schritten hängt der Wert der Ergebnisse in hohem Maße von der Beteiligung der Betriebsangehörigen und einem klaren Verständnis aller Beteiligten über die Ziele, den Umfang und die Methoden der Vulnerabilitätsanalyse des Betriebs ab. Die in Schritt 2 (zusammen mit Schritt 1) erarbeiteten Erkenntnisse bilden die Grundlage für die Zusammenstellung betriebs- und/oder schlagspezifischer Anpassungsmaßnahmen (Schritt 3).
- Schritt 2 umfasst folgende Aufgaben:
 - Planen Sie die Vulnerabilitätsanalyse des Betriebs
 - Führen Sie eine Vulnerabilitätsanalyse des Betriebs durch
 - Analysieren Sie die aktuelle Vulnerabilität des Betriebs anhand einer SWOT-Analyse: *Stärken, Schwächen, Risiken und Chancen*
 - Sammeln Sie vergangene und aktuelle Klimaauswirkungen und erkunden Sie, welche zukünftigen Klimaauswirkungen für den Betrieb negativ oder vorteilhaft sein könnten
 - Verbinden Sie die SWOT-Ergebnisse mit der Untersuchung der Klimaauswirkungen, um bestimmte landwirtschaftliche Aspekte und/oder Klimaauswirkungen zu priorisieren, bei denen eine Anpassung erforderlich ist (genannt: *Anpassungsbedarf*)
 - Analog kann eine *schlagspezifische Vulnerabilitäts* durchgeführt werden (basierend auf der Betriebsbeschreibung)



- Optional: Wenn entsprechende Ressourcen und Fähigkeiten verfügbar sind, können Sie die Vulnerabilitätsanalyse weiter ausbauen durch:
 - Identifizierung (regionalspezifischer) Klimaprojektionen
 - Untersuchung potenzieller Auswirkungen, die für die langfristige landwirtschaftliche Entwicklung (>30 Jahre) relevant sind

Im Großen und Ganzen zielt eine Vulnerabilitäts- und Klimafolgenabschätzung darauf ab, durch den Klimawandel verursachte Gefährdungen für ein bestimmtes System zu identifizieren (UBA, 2017). Dieses System könnte eine Nation, eine Stadt oder ein Hof sein. Das allgemeine Ziel des Prozesses besteht darin, bestimmte Gefährdungen des Klimawandels und entsprechende Anpassungsmaßnahmen zu priorisieren. Das übliche, wissenschaftlich fundierte Vorgehen besteht darin, Klimaprojektionen zu identifizieren, die die geografische Lage des betrachteten Systems abdecken, Klimainformationen abzuleiten, z.B. die Zunahme heißer Tage und zu beurteilen, welche Klimaauswirkungen diese Änderung heißer Tage auf das betrachtete System haben wird. Dieser Prozess erfordert normalerweise viel Zeit, Ressourcen und Expertenwissen. Alle drei Faktoren sind auf Betriebsebene selten. Dennoch ist es wichtig, zentrale Schwachstellen zu identifizieren und Anpassungsmaßnahmen zu priorisieren. Folglich müssen wir den Ansatz der Vulnerabilitäts- und Klimafolgenabschätzung anpassen und erleichtern, damit er auf Betriebsebene anwendbar ist.

SWOT-Analyse

Die Vulnerabilitätsanalyse des Betriebs besteht aus zwei Schritten. Zunächst wird die aktuelle Vulnerabilität der Farm analysiert. Im ClimateFarming-Zyklus kommt eine einfache SWOT-Analyse zum Einsatz. Die SWOT-Analyse dient der betriebsspezifischen Identifizierung von *Stärken* und *Schwächen* sowie möglichen *Chancen* und *Risiken*. *Stärken* und *Schwächen* beziehen sich auf interne Faktoren, während *Chancen* und *Risiken* externe Faktoren umfassen, die normalerweise in einer SWOT-Matrix erfasst werden. Zu den internen Faktoren zählen physische, finanzielle und personelle Ressourcen (z. B. Bodenqualität und Landfläche, Eigenkapital für Investitionen, verfügbares Wissen und Fähigkeiten usw.). Zu den externen Faktoren zählen Inputpreise, Märkte, Verbrauchergewohnheiten und -trends, neue Technologien und politische Rahmenbedingungen. Als Grundlage für die Analyse kann die Betriebsbeschreibung (Schritt 1) dienen.

Die in der SWOT-Analyse gesammelten Aspekte stehen nicht unbedingt im Zusammenhang mit dem Klimawandel – auch andere Faktoren können relevant sein, z.B. ein gut funktionierender Direktmarketing-Kanal (*Stärke*) oder hoher Unkrautdruck (*Schwäche*). Wenn jedoch zu diesem Zeitpunkt die Zunahme von Frühjahrsdürren als Bedrohung identifiziert wird, kann und sollte dies in die SWOT-Matrix integriert werden und wird später in der Analyse der Klimaauswirkungen erneut diskutiert. Ziel der SWOT-Analyse ist es, einen guten Einblick in die aktuelle Situation des Betriebs zu erhalten, da viele der aktuellen Probleme des Betriebs durch den Klimawandel verstärkt werden können. Folglich kann die Anfälligkeit eines Betriebs bereits dadurch verringert werden, dass seine aktuellen Probleme angegangen werden, ohne dass tatsächliche Anpassungsmaßnahmen umgesetzt werden.



Beispiel: Ein Milchviehbetrieb leidet unter geringen Kleeerträgen mit schlechter Qualität und damit zu geringen Milcherträgen. Die Untersuchung des Betriebs im Rahmen der Betriebserhebung und der Boden- und Standortanalyse zeigt ein



Nährstoffungleichgewicht, das höchstwahrscheinlich die Ursache für die geringen Erträge und Qualitäten ist. Dieses Ungleichgewicht kann durch gezielte Eingaben oder Anpassungen in der Fruchtfolge behoben werden, was die Erträge stabilisieren und die Rentabilität der Betriebe verbessern soll.

Dieses beispielhafte Problem wird nicht durch den Klimawandel verursacht, sondern könnte durch längere Dürreperioden oder Erosionsereignisse verschärft werden. Daher steht die Bewältigung aktueller landwirtschaftlicher Probleme (oder das Ergreifen von Chancen) nicht immer in direktem Zusammenhang mit dem Klimawandel, kann jedoch dazu beitragen, die Anfälligkeit eines landwirtschaftlichen Betriebs gegenüber künftigen Klimaauswirkungen zu verringern. Man kann sagen: Ein heute gut funktionierender und profitabler Hof mit gesunden Böden und Tieren wird in Zukunft weniger wahrscheinlich durch den Klimawandel negativ beeinflusst. Um diesen Erfolg sicherzustellen, müssen jedoch auch Klimaauswirkungen in der Planung berücksichtigt werden, was zum zweiten Teil der landwirtschaftlichen Vulnerabilitätsanalyse führt

Zusätzliche Methode 1: TOWS-Analyse

Bei einem komplexen landwirtschaftlichen System mit unterschiedlichen Produktionszweigen und/oder einer zu hohen Anzahl identifizierter SWOT-Aspekte könnte die TOWS-Analyse eine sinnvolle Ergänzung zur Vulnerabilitätsanalyse sein. Eine TOWS-Matrix ist vergleichbar mit einer SWOT-Matrix, enthält jedoch vier zusätzliche Blöcke, die sich auf die Wechselwirkungen der einzelnen SWOT-Elemente konzentrieren und der vorläufigen Formulierung von Strategien zur Bewältigung der unterschiedlichen SWOT-Aspekte dienen. Weitere Informationen zur Methode finden Sie im *ClimateFarming-Trainerhandbuch*.

Erforschung der Klimaauswirkungen

Wie eingangs erwähnt, ist eine ausführliche Klimafolgenabschätzung auf Basis regionalspezifischer Klimaprojektionen auf Betriebsebene in den meisten Fällen nicht durchführbar. Dennoch ist es wichtig zu untersuchen, wie sich bestimmte Änderungen der Klimaparameter und insbesondere bei Extremereignissen auf das spezifische landwirtschaftliche System auswirken können.

Zu diesem Zweck verfolgt der ClimateFarming-Zyklus einen explorativen Ansatz, meist basierend auf „*Das Vulnerability Sourcebook*“, herausgegeben von der *Deutschen Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH* (2017).

Basierend auf dem Expertenwissen der Betriebsangehörigen und des Beraters werden vergangene Wetterphänomene und Extremereignisse erfasst und deren Auswirkungen analysiert (vgl. Schritt 1: Betriebsbefragung). Anschließend werden beobachtete Trends und mögliche zukünftige Klimaauswirkungen gesammelt und geclustert. Anschließend können diese bewertet und priorisiert werden.

Vergangene Klimaauswirkungen

Der partizipative Prozess beginnt mit den folgenden Diskussionsfragen (*GIZ, 2017 – modifiziert*)



1. Welche Wetterphänomene und extreme Klimaereignisse haben Ihren Betrieb in der Vergangenheit beeinträchtigt? (z.B. Dürreperioden, Starkniederschläge, Hitzewellen)
2. Haben Sie neue Trends oder aktuelle Ereignisse beobachtet (z. B. im letzten Jahrzehnt)? (z. B. längere Dürreperioden im Frühling, mehr Sonnenstunden)
3. Welche Auswirkungen haben Sie in der Vergangenheit durch diese Klimaereignisse beobachtet (z. B. Ertragsverluste, Zunahme von Krankheiten)?

Zunächst werden die vergangenen Wetterphänomene und Ereignisse erfasst. Besonders interessant sind Extremereignisse wie Überschwemmungen, Dürreperioden etc. Ebenso sammeln die Betriebsangehörigen aktuelle Trends, die sie erlebt haben. Anschließend schreiben die Betriebsangehörigen auf, wie sich diese vergangenen Phänomene und Ereignisse auf ihren Betrieb ausgewirkt haben, und verknüpfen die Auswirkungen mit dem entsprechenden Ereignis.

Zukünftige Klimaauswirkungen

Anschließend werden die möglichen zukünftigen Klimaauswirkungen auf den Betrieb untersucht. Zu diesem Zweck können die folgenden Diskussionsfragen diesen Prozess unterstützen:

1. Temperatur: Wie könnte es sich auf Ihren Betrieb auswirken, wenn die Temperaturen steigen? Ist es wichtig, ob Frühling und/oder Herbst wärmer werden (wichtig: Spätfrosttage)?
2. Heiße Tage: Wie könnte es sich auf Ihren Betrieb auswirken, wenn die Anzahl heißer Tage (>25–30 °C) und Hitzewellen zunimmt?
3. Trockenperioden: Wie könnte es sich auf Ihren Betrieb auswirken, wenn Trockenperioden (aufeinanderfolgende Tage ohne Regen) zunehmen? Wann sind Trockenperioden für Ihren Betrieb besonders problematisch?
4. Niederschlag: Wie könnte sich eine Änderung des Niederschlags auf Ihren Betrieb auswirken? Wie würde sich eine saisonale Änderung der Niederschläge auf Ihren Betrieb auswirken? Könnten Starkniederschläge problematisch sein? Könnten längere Regenperioden problematisch sein?
5. Frost: Wie könnte sich eine Verringerung der Frosttage (< 0 °C) auf Ihren Betrieb auswirken? Wie könnte sich ein Rückgang der Spätfrosttage auf Ihren Betrieb auswirken?
6. Hagel, Wind und Sturm: Wie könnte sich eine Änderung der Hagel-, Wind- oder Sturmereignisse auf Ihren Betrieb auswirken?
7. Sonnenstunden: Wie könnte sich eine Zunahme der Sonnenstunden auf Ihren Betrieb auswirken?

Diese Fragen sind nur Beispiele für die Strukturierung einer Diskussion, um zu untersuchen, wie sich unterschiedliche Änderungen der Klimaparameter auf einen bestimmten Betrieb auswirken könnten. Diese Fragen decken nicht alle möglichen Veränderungen durch den Klimawandel ab und können und sollten an den einzelnen Betrieb, seine Strukturen und die spezifische Region angepasst werden.

Externe und indirekte Klimaauswirkungen

Wie die oben genannten direkten Klimaauswirkungen können auch indirekte Klimaauswirkungen und andere externe Faktoren Ihren Betrieb beeinflussen. Mithilfe der folgenden Leitfragen können Eventualitäten untersucht werden, sodass der Betrieb bestmöglich auf unvorhergesehene Ereignisse vorbereitet sein kann.



1. **Energie/externe Inputs:** Welche Auswirkungen könnten hohe Energiepreise auf Ihren Betrieb haben? Von welchen externen Inputs sind Sie abhängig und wie würden sich eine geringe Verfügbarkeit/hohe Preise auf Ihren Betrieb auswirken?
2. **Belegschaft:** Welche Auswirkungen könnte es auf Ihren Betrieb haben, wenn es an verfügbaren Arbeitskräften mangelt? Oder wenn die Wetterbedingungen so schlecht sind, dass die Produktivität stark beeinträchtigt wird?
3. **Auftragnehmer:** Welche Auswirkungen könnte es auf Ihren Betrieb haben, wenn externe Auftragnehmer ihre Dienstleistungen nicht für Sie erbringen könnten?
4. **Markt:** Welche Auswirkungen könnte es auf Ihren Betrieb haben, wenn die von Ihnen angebotenen Produkte nicht nachgefragt werden? Oder wenn Ihre Marketingstrategie nicht mehr funktioniert?
5. **Schädlinge und Krankheiten:** Wie könnten Ihre Pflanzen oder Tiere durch aufkommende oder neue Schädlinge und Krankheiten beeinträchtigt werden?
6. **Andere Fragen:** Entwickeln Sie Ihre eigenen, betriebspezifischen Fragen, um herauszufinden, wie der Betrieb von indirekten Klimaauswirkungen betroffen sein kann.

Einschränkungen

Die Untersuchung von Klimaauswirkungen auf der Grundlage von Expertenwissen (Betriebsangehörige und ClimateFarming-Berater) ist ein Ansatz zur Integration potenzieller Klimaauswirkungen in die betriebspezifische Vulnerabilitätsanalyse, ohne auf die Verfügbarkeit angemessener Klimaprojektionen und das Expertenwissen angewiesen zu sein, um diese zu verstehen und zu interpretieren Projektionen. Dieser Ansatz ist für den Einsatz auf Betriebsebene optimiert, es ist jedoch wichtig, sich seiner Einschränkungen bewusst zu sein. Die Ergebnisse hängen stark davon ab, welche Personen die Klimaauswirkungen bewerten und wie sie die damit verbundenen Risiken wahrnehmen. Folglich ist die Klimafolgenforschung eine Möglichkeit, Klimafolgenüberlegungen in die Entscheidungsfindung auf Betriebsebene zu integrieren, sie ist jedoch nicht mit einer anspruchsvollen Klimafolgenabschätzung vergleichbar, die auf einem wissenschaftlichen Verfahren mit höherem Einsatz von Ressourcen und Fachwissen basiert. Im Zweifelsfall ist es immer ratsam, sich an Expertendienste zu wenden, um zu analysieren, wie sich bestimmte Klimaauswirkungen auf einen bestimmten Betrieb auswirken können. Bei langfristigen Investitionsentscheidungen kann es außerdem hilfreich sein, Dienste zu Rate zu ziehen, die in der Lage sind, regionalspezifische Klimaprojektionen bereitzustellen und zu analysieren, um mögliche Klimaauswirkungen sicherer ableiten zu können.

Nach der Erfassung vergangener und möglicher zukünftiger Klimaauswirkungen besteht der nächste Schritt darin, die verschiedenen potenziellen Auswirkungen zu priorisieren. Hierzu werden die Erkenntnisse der vorangegangenen SWOT-Analyse genutzt.

Kombination von SWOT-Analyse und Klimaauswirkungen

Um die Klimaauswirkungen zu priorisieren, führen die Betriebsangehörigen eine SWOT-Analyse durch und bewerten welche *Schwächen* oder *Risiken* sich durch die identifizierten Klimaauswirkungen verschärfen könnten und welche der *Schwächen* und/oder *Risiken*, die sich unter Klimaauswirkungen verschlimmern, für die nachfolgende Formulierung von Anpassungsmaßnahmen (Schritt 3) priorisiert werden sollten .



Darüber hinaus kann es sein, dass die Klimafolgenuntersuchung neue und/oder nicht diskutierte Aspekte für die SWOT-Analyse ergeben hat. Sollte dies der Fall sein, werden auch diese zusätzlich entdeckten SWOT Aspekte hinzugefügt.

Sollten die Ergebnisse der SWOT-Analyse nicht weiter durch die potenziellen Klimaauswirkungen beeinflusst werden, kann eine Priorisierung auch durch Diskussion erreicht werden. Eine einfache Möglichkeit ist die Bewertung der *Schwächen* und *Risiken* hinsichtlich ihrer relativen Bedeutung für den Betrieb und seine zukünftige Entwicklung. Analog kann das Bewertungsverfahren auf die untersuchten Klimawirkungen angewendet werden.

Exkurs: Klimaprojektionen

Klimaprojektionen unterliegen immer Unsicherheiten, wie im Abschnitt „Klimawandelmanagement“ im Trainerhandbuch erläutert wird. Dennoch können sie wertvolle Informationen über das zukünftige Klima liefern und die Planung von Klimastrategien unterstützen. Im ClimateFarming-Zyklus sind Klimaprojektionen nicht direkt integriert, da der Nutzen von Klimaprojektionen für betriebspezifische Vulnerabilitätsanalysen stark von den verfügbaren Ressourcen sowie der Expertise des Beraters abhängt. Das Wissen und die Zeit, die erforderlich sind, um geeignete Klimaprojektionen zu finden, zu verstehen und zu interpretieren, liegen im Allgemeinen außerhalb des Aufgabenbereichs eines landwirtschaftlichen Beraters. Darüber hinaus sollte die Bedeutung von Klimaprojektionen für die Anpassungsplanung auf Betriebsebene nicht überbewertet werden, da ein einzelner Betrieb nicht in erster Linie von den durchschnittlichen Änderungen der Klimaparameter, sondern von der inter- und intrajährlichen Wettervariabilität sowie von Extremereignissen betroffen ist.

Dennoch können Klimaprojektionen Hinweise auf übergreifende Trends und langfristige Entwicklungen geben. Daher ist die Nutzung von Klimaprojektionen besonders nützlich für langfristige Planungen (>30 Jahre), beispielsweise bei langfristigen Investitionsentscheidungen wie einem neuen Milchviehstall.

Es gibt verschiedene Quellen für professionell aufbereitete Klimainformationen. Beispielsweise das Climate Service Center Deutschland (<https://www.gerics.de/>) bietet Merkblätter zu einzelnen Landkreisen in Deutschland an. Diese sind allgemeinverständlich verfasst und bilden eine gute Diskussionsgrundlage.

Entscheidet sich ein Berater für die Arbeit mit Klimaprojektionen, sollte er sich mit den theoretischen Hintergründen von Klimaprojektionen und der Interpretation der verfügbaren Daten vertraut machen. Ein guter Ausgangspunkt ist die Veröffentlichung „*Leitlinien zur Interpretation regionaler Klimamodelldaten*“ (2023), verfügbar unter:

<https://lfu.brandenburg.de/sixcms/media.php/9/Leitlinien-Klimamodelldaten.pdf>.



Quellen für Klimainformationen (Klimaprojektionen)

- https://www.climate-service-center.de/products_and_publications/fact_sheets/climate_fact_sheets/index.php.de
- <http://climexp.knmi.nl/start.cgi>
- https://www.nccs.admin.ch/nccs/de/home/klimawandel-und-auswirkungen/schweizer-klima_szenarien.html
- <https://climate.copernicus.eu/>
- <https://climate-adapt.eea.europa.eu/en/knowledge/c-a-indicators/c-a-indicators>

Quellen für landwirtschaftliche Klimainformationen

- <https://canari-europe.com/>
- <https://www.adapter-projekt.de/klima-produkte/klimakalender.html>

Schritt 3: Anpassungsmaßnahmen

KURZ GESAGT

- Leitfragen: Welche Anpassungsmaßnahmen passen potenziell zu unserem Betrieb, unseren Zielen und korrespondieren mit den Vulnerabilitäten unseres Betriebs? Welche Anpassungsmaßnahmen adressieren fachspezifische Probleme oder Chancen?
- In Schritt 3 werden verschiedene Anpassungsmaßnahmen betriebsspezifisch erhoben und bewertet. Das übergeordnete Ziel aller Anpassungsmaßnahmen sollte darin bestehen, die in Schritt 2 identifizierten Bedenken und/oder Chancen anzugehen. Anpassungsmaßnahmen können Risiken reduzieren, negative Auswirkungen mildern und/oder Chancen nutzen, die sich aus dem Klimawandel ergeben. Es ist wichtig zu wissen, dass Anpassungsmaßnahmen auch neue Risiken und Unsicherheiten mit sich bringen können. Es ist nicht immer möglich, diese vor der eigentlichen Umsetzung zu benennen und zu behandeln, aber die Erörterung möglicher Kompromisse ist ein erster Ansatz, um das Risiko zu reduzieren.
- Schritt 3 umfasst folgende Aufgaben:
 - Ausstattung der Betriebsangehörigen mit ausreichenden Ressourcen zur Suche nach betriebsspezifischen Anpassungsmaßnahmen
 - Links finden Sie im ClimateFarming-Zyklus Handout
 - Sammlung von Anpassungsmaßnahmen
 - Gegebenenfalls: schlagspezifische Anpassungsmaßnahmen sammeln
 - Bewertung von Anpassungsmaßnahmen:
 - Kategorien: Klimaanpassung; Rentabilität; ökologische, soziale und andere Auswirkungen; Fehlanpassungspotenzial
 - Entscheiden, welche Anpassungsmaßnahmen für Schritt 4 weiter genutzt werden und welche als „Reservemaßnahmen“ kategorisiert werden



Auswahl der Anpassungsmaßnahmen

Ziel ist es, ein breites Spektrum verschiedener Anpassungsmaßnahmen zu sammeln, um Unsicherheiten durch erhöhte Redundanz und Flexibilität zu begegnen. Nach Möglichkeit sollten unterschiedliche Zeitskalen abgedeckt werden. Die Festlegung dieser unterschiedlichen Zeitskalen sollte an den jeweiligen Betrieb angepasst werden. Im Rahmen des ClimateFarming-Zyklus bezieht sich kurzfristig auf die kommenden 0–5 Jahre, mittelfristig auf 5–20 Jahre und langfristig auf >20 Jahre. Da es in der Landwirtschaft eine große Vielfalt unterschiedlicher Anpassungsmaßnahmen gibt, ist es wichtig, die Erkenntnisse aus Schritt 1 und Schritt 2 als Grundlage für eine Vorauswahl zu nutzen.



Beispiel einer betriebsspezifischen Erhebung von Anpassungsmaßnahmen: Ergibt die Vulnerabilitätsanalyse eines Betriebs, dass vor allem Probleme im Zusammenhang mit lang anhaltenden Trockenperioden in der jeweiligen Region auftreten, sollte sich die Untersuchung auf Maßnahmen zur Erhöhung der Wasserspeicherkapazität, der Infiltrationsrate und der allgemeinen Wassernutzungseffizienz konzentrieren. Bei Bedarf sollten langfristig sogar Maßnahmen zur Einkommensdiversifizierung in Betracht gezogen werden, um Betriebsverluste in Trockenperioden abzumildern. Der Berater sollte jedoch darauf achten, dass eine Vielzahl von Maßnahmen in den Katalog aufgenommen wird, damit noch verschiedene mögliche Entwicklungen abgedeckt werden. Beispielsweise sollten die Gefahr von Starkregen und entsprechende Vorsorgemaßnahmen besprochen werden – auch wenn Dürre das akute Problem darstellt. Darüber hinaus sollte der Berater die Betriebsangehörigen motivieren, über bestehende Strukturen und Gewohnheiten hinaus zu denken, beispielsweise ob neue Produktionszweige möglich sind.

Bewertung von Anpassungsmaßnahmen

Sobald eine ausreichende Anzahl an Anpassungsmaßnahmen gesammelt wurde, durchlaufen diese eine Bewertung anhand von Diskussionsfragen. Dies sollte systematisch erfolgen, um den Einfluss der Subjektivität zu verringern. Zunächst wird ermittelt, ob eine Maßnahme theoretisch in der Lage ist, die in Schritt 2 bewerteten Schwachstellen des Betriebs zu beheben. Aufgrund der begrenzten Ressourcen auf Betriebsebene basiert diese Bewertung weitgehend auf dem Expertenwissen des ClimateFarming-Beraters und der Betriebsangehörigen, einschließlich der Ergebnisse der schlagspezifischen Boden- und Standortanalyse.

Obwohl nicht für alle Maßnahmen detaillierte Analysen durchgeführt werden können, können Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Arbeiten oder aus Praxisbeispielen Orientierung für die Bewertung geben. Wichtig ist, dass nicht nur das Anpassungspotenzial einer Maßnahme analysiert wird, sondern auch Aspekte wie Wirtschaftlichkeit, Arbeitseinsatz, Potenzial für den Klimaschutz und andere ökologische oder soziale Auswirkungen. Sowohl für Berater als auch für Betriebsangehörige ist es wichtig, sich aufgrund der Verfügbarkeit von Ressourcen, Daten und möglicherweise widersprüchlichen Informationen nicht im Wissenserwerb zu verlieren.

Es folgt die Prüfung der Gefahr von Fehlanpassung. Diese basiert auf dem *Precautionary Framework* und dem *Pathway-Framework* (Magnan et al., 2016; Hallegatte, 2009; Barnett und O'Neill, 2010). Da es keinen messbaren Parameter für das Risiko einer Fehlanpassung gibt, kann die Fehlanpassungsprüfung nur qualitativ durchgeführt werden. Nachfolgend sind die einzelnen



Kategorien und Erläuterungen zusammengefasst. Dabei ist zu beachten, dass sich die Kategorien teilweise gegenseitig beeinflussen und überschneiden können.

- **No-Regret-Maßnahme:** Eine No-Regret-Maßnahme wirkt sich unabhängig von der Entwicklung des Klimawandels positiv auf den Betrieb aus. Ein Beispiel hierfür ist der Humusaufbau, der im Kontext des Klimawandels wichtige Funktionen erfüllt, aber auch viele Vorteile für den Betrieb und die Umwelt mit sich bringt.
- **Kein Anstieg der Treibhausgasemissionen:** Eine Maßnahme soll möglichst keine Verschlechterung des Betriebszustandes bezüglich des CO₂-Fußabdrucks bewirken und somit den Klimawandel in Intensität und Geschwindigkeit nicht weiter verstärken.
- **Reversibel und flexibel:** Maßnahmen, die leicht geändert (flexibel) oder rückgängig gemacht (reversibel) werden können, führen im Allgemeinen weniger wahrscheinlich zu einer Fehlanpassung. Die Erprobung neuer Nutzpflanzen (z. B. Kichererbsen) ist eine flexible Maßnahme und kann im darauffolgenden Erntejahr wieder geändert werden (reversibel), wohingegen der Bau eines neuen klimatisierten Viehstalls nur bedingt flexibel und nicht reversibel ist.
- **Verschiebung negativer Effekte:** Anpassungsmaßnahmen können die eigene Vulnerabilität verringern, haben aber gleichzeitig negative Auswirkungen auf andere Personen, Akteure oder Umweltsysteme. Dies sollte verhindert werden.
- **Testbarkeit:** Wenn eine Maßnahme ohne größere (finanzielle) Risiken getestet werden kann und ohne große Kosten/Umstände reversibel ist, verringert sich das Risiko einer Fehlanpassung.
- **(Einkommens-)Diversifizierung:** Die Diversifizierung des Betriebs, insbesondere von Produktionszweige und Betriebseinkommen, ermöglicht es dem Betrieb, mit extremen Ereignissen und Schocks umzugehen. Beispielsweise könnten die Einnahmen aus der Tierhaltung Verluste im Ackerbau aufgrund neuer Schädlinge oder eines schweren Hagelereignisses abmildern. Um den Erfolg der Diversifizierung sicherzustellen, muss beurteilt werden, ob die einzelnen Produktionszweige voneinander abhängig sind und/oder denselben (klimatischen) Auswirkungen ausgesetzt sind.
- **Reduzierte Abhängigkeit:** Abhängigkeiten von bestimmten Inputs (z. B. Import von Tierfutter, Düngemitteln, fossilen Brennstoffen usw.) erhöhen die Anfälligkeit der landwirtschaftlichen Betriebe hinsichtlich Störungen in den Lieferketten (z. B. aufgrund extremer Wetterereignisse) und Preisvolatilität. Reduzierte Abhängigkeiten gehen folglich mit geringeren Risiken einher. Allerdings bergen Abhängigkeiten im Allgemeinen nicht zwangsläufig höhere Risiken und können tatsächlich eine Anpassung auf Betriebsebene unterstützen, z.B. durch Zusammenarbeit mit anderen Landwirten. Dennoch muss berücksichtigt werden, dass Abhängigkeiten die Unsicherheit darüber erhöhen, wie sich klimatische und nicht-klimatische Einflüsse auf den einzelnen Betrieb auswirken.

Sobald eine Anpassungsmaßnahme die einzelnen Bewertungsschritte durchlaufen hat, wird sie als potenzielle Maßnahme für die *Landwirtschaftliche Klimastrategie* (Schritt 4) kategorisiert oder als Reservemaßnahme zurückgesetzt, bis neue Entwicklungen evtl. die Nutzung der Maßnahme ändern.



Schritt 4:Klimastrategie

KURZ GESAGT

- Leitfrage(n): Welche Anpassungsmaßnahmen passen zusammen? Wo entstehen Synergien oder Konflikte? Welche klimaresilienten Entwicklungsmöglichkeiten gibt es für unseren Betrieb?
- Schritt 4 zielt darauf ab, die einzelnen Anpassungsmaßnahmen aus Schritt 3 in einer landwirtschaftlichen Klimastrategie zu organisieren. Die Klimastrategie soll den Betriebsangehörigen einen Fahrplan zur Verfügung stellen, der festlegt, welche Anpassungsmaßnahmen erprobt bzw. direkt umgesetzt werden können, welche Maßnahmen geplant und vorbereitet werden sollen und welche Perspektiven für eine klimaangepasste Betriebsentwicklung bestehen. Das übergeordnete Ziel besteht darin, Synergien zwischen Anpassungsmaßnahmen zu maximieren, Konflikte zu reduzieren und kurz-, mittel- und langfristige Maßnahmen zu verknüpfen.
- Schritt 4 umfasst folgende Aufgaben:
 - Die Anpassungsmaßnahmen ab Schritt 3 entlang einer Zeitachse zu arrangieren, um eine landwirtschaftliche Klimastrategie zu entwickeln
 - Die Klimastrategie mittels einer Multi-Kriterien-Analyse zur Identifizierung möglicher Defizite zu prüfen
 - Empfohlene Kategorien sind:
 1. Resilienz-Proxys
 2. Klimaschutz
 3. Kosten (Investition)
 4. Nebenwirkungen (z. B. Biodiversität)
 - Gegebenenfalls Anpassung der Klimastrategie
 - Analog kann eine schlagspezifische Strategie entwickelt werden
- Optional: Bewertung der landwirtschaftlichen Klimastrategie mit einer zweiten SWOT-Analyse und Formulierung von Notfallmaßnahmen

Sobald eine umfassende Sammlung betriebspezifischer Anpassungsmaßnahmen erstellt wurde, kann diese Sammlung für die Entwicklung der Klimastrategie genutzt werden, die nicht nur die nächsten fünf Jahre umfassen sollte, sondern auch langfristige Ziele (z. B. >20 Jahre).



Beispiel einer Klimastrategie: Um auf die jüngsten Dürreperioden zu reagieren, beschließen die Betriebsangehörigen, als kurzfristige Maßnahme eine Diversifizierung ihrer Fruchtfolge umzusetzen. Mittelfristig planen sie die Entwicklung eines ersten Agroforstsystems, um die Evapotranspiration auf dem Feld zu reduzieren. Langfristig formulierten sie unterschiedliche Anpassungsmaßnahmen, je nachdem, wie sich der Klimawandel entwickeln wird. Zu



diesen langfristigen Maßnahmen gehören der Ausbau der Agroforstwirtschaft, der Einsatz von Bewässerungssystemen oder die Einkommensdiversifizierung.

Nachdem sich die Betriebsangehörigen für eine Klimastrategie entschieden haben, wird die entwickelte Strategie einer Bewertung unterzogen. Grundsätzlich kann dies mit vielen verschiedenen Methoden erfolgen, vor allem abhängig von den vorhandenen Kenntnissen und Ressourcen des Beraters und der Landwirte. Aufgrund der Fokussierung auf die Betriebsebene kommt im ClimateFarming-Zyklus eine Multikriterienanalyse zum Einsatz. Ziel ist es, verschiedene Aspekte zu untersuchen, die für den Erfolg der Klimastrategie wichtig sind. Welche Aspekte das sind, hängt in der Regel vom jeweiligen Betrieb und der Strategie ab, der ClimateFarming-Zyklus empfiehlt jedoch eine Untersuchung und Bewertung in den Bereichen Resilienz, Investitionskosten, Klimaschutz und Nebenwirkungen. Als Orientierung können hier die Entscheidungsbäume aus dem ClimateFarming-Zyklus Handout dienen. Wie in Schritt 3 erwähnt, sollte der Detaillierungsgrad der Bewertung an den jeweiligen Betrieb angepasst werden. Stellt die Evaluierung starke Defizite in einer oder mehreren Kategorien fest, sollte die Klimastrategie angepasst werden.

In der Praxis hat sich gezeigt, dass die Bewertung der Klimastrategie hauptsächlich auf der Bewertung der Anpassungsmaßnahmen aus Schritt 3 basiert. Wichtig ist jedoch, nicht nur die Summe der Maßnahmen zu betrachten, sondern auch Synergien und Zielkonflikte zwischen den einzelnen Maßnahmen.

Multikriterienanalyse

Resilienz-Proxys:

Die Resilienz-Proxys des ClimateFarming Cycle basieren auf Ben-Haim (2019), der fünf verschiedene Proxies definiert hat, die als Orientierung bei der Bewertung einer Anpassungsmaßnahme oder einer Strategie dienen können. Es ist wichtig zu beachten, dass sich die verschiedenen Faktoren überschneiden und gegenseitig beeinflussen.

- **Wiederherstellung:** Rasche Erholung von negativen, überraschenden Entwicklungen. Unter Wiederherstellung versteht man das Erreichen der landwirtschaftlichen Ziele.
- **Redundanz:** Es gibt viele verschiedene Möglichkeiten (Anpassungsmaßnahmen) mit neuen Entwicklungen umzugehen. Eine höhere Resilienz wird durch eine große Vielfalt an Reaktionsmöglichkeiten auf Überraschungen erreicht.
- **Flexibilität:** Der Betrieb und seine Eigenschaften können schnell geändert werden, wenn sich die Bedingungen ändern.
- **Anpassungsfähigkeit:** Die Flexibilität eines Betriebs, sich mittel- bis langfristig anzupassen. Dazu gehört die Anpassung von Zielen und Methoden an veränderte Rahmenbedingungen.
- **Vollständigkeit:** Resiliente Entscheidungsfindung integriert mehrere Perspektiven und versucht, alle Faktoren zu berücksichtigen, die ein Problem ausmachen (z. B. technologische und kulturelle Aspekte, sozioökonomische Faktoren usw.).

Nun prüfen Berater und Betriebsangehörige, inwieweit die entwickelte Klimastrategie zu den Anforderungen der fünf Kategorien passt. Da es keine Möglichkeit gibt, der Resilienz einen messbaren Wert zuzuordnen, erfolgt dies qualitativ mit Hilfe von Diskussionsfragen.

Kosten:

Zukünftige Kosten einer Anpassungsmaßnahme – und einer landwirtschaftlichen Klimastrategie – können unterschiedliche Quellen haben. Einerseits gibt es direkte Kosten im Zusammenhang mit Investitionen, z.B. für neue Maschinen. Andererseits können Kosten durch steigenden Arbeitsbedarf,



Verluste durch Experimente und Lernkurven oder Investition von Zeit in den Wissenserwerb entstehen. Ein weiterer wichtiger Aspekt sind Transferkosten, die entstehen, wenn ein Betrieb von einer Anpassungsmaßnahme auf eine andere umsteigen muss. Diese Kosten sind im Vorfeld schwer zu kalkulieren, sollten aber bei der Entscheidungsfindung berücksichtigt werden.

Aufgrund dieser Unsicherheit über die tatsächlichen zukünftigen Kosten der Anpassung verfolgt der ClimateFarming-Zyklus den Ansatz, die Investitionskosten anhand des Vergleichs mit den durchschnittlichen Investitionen des jeweiligen Betriebs im betrachteten Zeitraum zu bewerten. Für die Arbeitskosten oder andere Faktoren kann der Prozess analog durchgeführt werden.

Wie die ökonomische Bewertung der landwirtschaftlichen Klimastrategie letztlich erfolgt, hängt von den verfügbaren Kapazitäten des landwirtschaftlichen Betriebes und des ClimateFarming-Beraters ab. Je detaillierter eine wirtschaftliche Bewertung durchgeführt werden kann, desto besser werden die Entscheidungen.



Beispiel für Transferkosten: Ein Betrieb mit intensiv bewässertem Gemüseanbau investiert in ein effizienteres, aber sehr teures neues Bewässerungssystem. Aufgrund des sinkenden Grundwasserspiegels wird jedoch die für die Bewässerung nutzbare Süßwassermenge ständig rationiert und der Gemüseanbau ist nicht mehr in seiner ursprünglichen Form möglich. Sollte der Betrieb nun erwägen, auf wasserintensiven Anbau oder andere Aktivitäten umzusteigen, sind durch die Investition in das neue Bewässerungssystem die Transferkosten gestiegen. Dies bedeutet, dass die Kosten für den Übergang von einer Anpassungsmaßnahme zur nächsten Anpassungsmaßnahme aufgrund der Investition gestiegen sind.

Klimaschutz:

Wie das Klimaschutzpotenzial einer landwirtschaftlichen Klimastrategie bewertet wird, wird wiederum durch die verfügbaren Ressourcen begrenzt. Beispielsweise lässt sich anhand einer Literaturrecherche ein Trend auf Basis der einzelnen Anpassungsmaßnahmen und deren Klimaschutzpotenzial ableiten. Dieser Ansatz wurde im SOLMACC-Projekt verwendet, in dem innovative Managementpraktiken auf 12 europäischen landwirtschaftlichen Betrieben erforscht wurden (<https://solmacc.eu/>). Anspruchsvoller sind Berechnungstools wie das *Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e.V.* (KTBL) Standard für die Klimabilanzierung einzelner Betriebe (*Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen* (BEK); KTBL, 2021). Das BEK „[...] ermöglicht es Interessenten, Treibhausgasberechnungen selbst durchzuführen, eigene Berechnungsprogramme nach dem BEK zu entwickeln oder bestehende Berechnungsprogramme mit dem BEK zu vergleichen.“ (<https://www.ktbl.de/themen/bek>). Es ist wichtig anzumerken, dass die Klimaschutzbewertung im ClimateFarming-Zyklus lediglich der Orientierung dient und die Berechnung eines detaillierten CO₂-Fußabdrucks nicht ersetzen kann.

Ökologische, soziale und andere Auswirkungen:

Ökologische und soziale Nebenwirkungen, ob positiv oder negativ, sind meist schwer zu messen (z. B. Biodiversität). Damit diese wichtigen Faktoren bei der Beurteilung einer Klimastrategie jedoch nicht außer Acht gelassen werden, sollten mögliche Nebenwirkungen zumindest qualitativ erfasst werden.



Zusätzliche Methoden: SWOT-Analyse und Notfallmaßnahmen

Der Einsatz von SWOT-Analysen und Notfallmaßnahmen ist nicht ausschlaggebend für den Erfolg von Schritt 4 und dem ClimateFarming-Zyklus und kann bei Bedarf übersprungen werden. Es ist jedoch eine lohnenswerte Methode zur Bewertung der entwickelten landwirtschaftlichen Klimastrategie, da sie die Betriebsangehörigen und den ClimateFarming-Berater dazu motiviert, die entwickelte Strategie kritisch zu hinterfragen und Optionen eröffnet, die Widerstandsfähigkeit der landwirtschaftlichen Klimastrategie weiter zu verbessern.

Die SWOT-Analyse der Klimastrategie dient der Identifizierung von Unsicherheiten, neuen Schwachstellen und Chancen, die sich aus der Klimastrategie ergeben. Die Analyse ist die Grundlage für die Formulierung von Notfallmaßnahmen. Notfallmaßnahmen haben den Zweck, die Widerstandsfähigkeit des Betriebs zu erhöhen und dadurch den Erfolg abzusichern oder sich bietende Chancen zu nutzen. Es gibt drei Kategorien, nämlich defensive, korrigierende und chancenorientierte Maßnahmen (Walker et al., 2019). Weitere Informationen finden Sie im ClimateFarming-Trainerhandbuch.

Zusätzliche Methoden: Anpassungs-Kippunkte und Chancen-Kippunkte (ATP und OTP)

Bei der Umsetzung der Klimastrategie stellt sich die Frage, wann eine neue oder eine ergänzende Anpassungsmaßnahme eingeführt und umgesetzt werden soll. In schwierigen Fällen kann das Konzept der Adaptation Tipping Points (ATP) helfen. Wenn eine landwirtschaftliche Klimastrategie insbesondere mittel- und langfristig eine große Anzahl von Anpassungsmaßnahmen umfasst, können ATPs als Orientierungshilfe für die Umsetzung bzw. Einführung von Anpassungsmaßnahmen dienen. Theoretisch ist ein ATP ein definierter Schwellenwert eines Indikators, der anzeigt, dass eine aktuelle Anpassungsmaßnahme nicht mehr wirksam ist und eine neue umgesetzt werden sollte (Haasnoot et al., 2013).

Zusätzlich zu den ATPs können Opportunity-Tipping-Points definiert werden. Im Gegensatz zur ATP geben sie an, wann die Umsetzung einer Anpassungsmaßnahme sinnvoll wäre. Ein solcher Kippunkt kann ein bestimmter Schwellenwert eines Indikators, aber auch bestimmte Ereignisse oder Entwicklungen sein. Weitere Informationen finden Sie im ClimateFarming-Trainerhandbuch.

Schritt 5: Überwachung und Umsetzung

KURZ GESAGT

- Leitfrage(n): Wie können wir die Wirksamkeit unserer Klimastrategie überwachen? Welche Anpassungsmaßnahmen können wir direkt umsetzen, welche können wir testen, welche müssen wir planen und vorbereiten? Funktionieren die umgesetzten Anpassungsmaßnahmen wunschgemäß? Was können wir daraus lernen? Welche Veränderungen können wir beobachten? Wie müssen wir darauf reagieren?
- Schritt 5 ist der Übergang von der Planung zur praktischen Umsetzung. Er gibt Orientierung, wie der Erfolg der landwirtschaftlichen Klimastrategie überwacht werden sollte und wie mit der praktischen Umsetzung erster Anpassungsmaßnahmen



begonnen werden kann.

Das Monitoring besteht aus zwei Teilen: Der erste Teil ist das untergeordnete Monitoring, das kontrolliert, ob die Klimastrategie insgesamt erfolgreich ist (=Erreichung der Betriebsziele). Dadurch sollen die Betriebsangehörigen darüber informiert werden, ob eine Änderung der Betriebsstrategie erforderlich ist. Der zweite Teil des Monitorings ist mit den einzelnen Anpassungsmaßnahmen verbunden. Die Planung und Durchführung der praktischen Umsetzung einer Maßnahme geht stets mit einem maßnahmenspezifischen Monitoringplan einher.

- Schritt 5 umfasst die folgenden Schritte:
 - Festlegung von Indikatoren, die angeben, welche internen Faktoren (z. B. Ertrag, Einkommen, Arbeitsbelastung etc.) und externen Entwicklungen (z.B. Änderungen der Klimaparameter, der Technologie, Marktveränderungen usw.) sind wichtig für die Erreichung landwirtschaftlicher Ziele und sollten überwacht werden.
 - Klärung der Verantwortlichkeiten bezüglich des Monitorings
 - Entwurf eines Reviewplans: Prüfung der Klimastrategie und der Erreichung der Betriebsziele in regelmäßigen Abständen (z.B. einmal im Jahr).
 - Planung der Umsetzung kurzfristiger Maßnahmen; Klärung der Verantwortlichkeiten für die Umsetzung
 - Für Maßnahmen, die sofort umgesetzt werden sollen: Erstellen Sie einen Umsetzungs- und Monitoringplan
 - Optional: Prüfung, ob bestimmte Notfallmaßnahmen umgesetzt werden können
- Tipp: Das Cheat-Sheet [Indikatoren für das Monitoring](#) unterstützt Betriebsangehörige und Berater beim Monitoring der einzelnen Anpassungsmaßnahmen und bei der Auswahl aussagekräftiger Indikatoren.

Monitoring und Lernen sind grundlegende Aspekte der Anpassungsplanung und des strategischen Betriebsmanagements. Die erste Maßnahme besteht darin, relevante Indikatoren zu sammeln, die überwacht werden sollten, um den Erfolg der landwirtschaftlichen Klimastrategie zu kontrollieren und die Erreichung der landwirtschaftlichen Ziele zu verfolgen. Ziel dieser Indikatoren ist es, die Betriebsangehörigen über die Entwicklung interner und externer Veränderungen zu informieren. Basierend auf dem Monitoring dieser Indikatoren können die Betriebsangehörigen (und der ClimateFarming-Berater) entscheiden, ob neue oder ergänzende Anpassungsmaßnahmen erforderlich sind oder ob die Klimastrategie des Betriebs grundlegend überarbeitet oder neu geplant werden muss.

Die Indikatoren sollen externe Faktoren wie Klima- und Umweltveränderungen, technologische Entwicklung, wirtschaftliche, politische und kulturelle Veränderungen, aber auch interne Aspekte wie Arbeitszeit, Ertrag, Einkommen oder Arbeitszufriedenheit einbeziehen. Die kontinuierliche Überwachung dieser Indikatoren soll es den Betriebsangehörigen ermöglichen, relevante Veränderungen frühzeitig zu erkennen und proaktiv zu handeln. Zusammen mit der Erhebung der Indikatoren soll auch die Frage geklärt werden, wer, wann und wie bestimmte Indikatoren überprüft werden.



Die Indikatoren und das damit verbundene Monitoring sollten möglichst betriebspezifisch entwickelt werden, so dass sie zur Klimastrategie des Betriebs passen, von den Landwirten überwacht werden können und wichtige Informationen für den Betrieb liefern. Gleiches gilt für die Schlagebene, wie in der Boden- und Standortanalyse beschrieben.

Regelmäßige Reviews sind ein weiterer Ansatz für ein effektives Monitoring. Hierbei handelt es sich um regelmäßig stattfindende Veranstaltungen, bei denen die landwirtschaftliche Klimastrategie und die zugrunde liegenden Annahmen erläutert werden² und kontrolliert werden, beispielsweise einmal pro Jahr nach der Ernte. Hier können die Betriebsangehörigen besprechen, ob die Betriebsziele erreicht werden, welche Anpassungsmaßnahmen gut funktionieren, welche geändert, ergänzt oder durch andere Maßnahmen ersetzt werden müssen. Ebenso kann über den Status mittel- und langfristiger Maßnahmen berichtet werden. Bei Bedarf kann die Änderung oder Neuplanung der Klimastrategie im Rahmen der regelmäßig stattfindenden Reviews besprochen werden. Im Wesentlichen werden die gleichen Fragen und Aspekte wie beim regulären Monitoring besprochen, jedoch systematisch. Folglich können die Leitfragen des Monitorings auch als Orientierung für die regelmäßigen Reviews dienen.

- Leitfrage(n): Erfüllen die umgesetzten Klimamaßnahmen unsere landwirtschaftlichen Ziele? Was funktioniert, was funktioniert nicht? Was können wir daraus lernen? Welche Veränderungen können wir beobachten? Wie müssen wir darauf reagieren?
- Basierend auf dem Monitoring entscheiden die Betriebsangehörigen über:
 - Änderung umgesetzter Anpassungsmaßnahmen
 - Einführung neuer oder ergänzender Anpassungsmaßnahmen
 - Änderung der Klimastrategie
 - Notwendigkeit, die landwirtschaftliche Klimastrategie neu zu planen oder den ClimateFarming-Zyklus neu durchzuführen.
 - Integration neuer Erkenntnisse und gewonnener Erkenntnisse in die landwirtschaftliche Klimastrategie und die Umsetzung von Anpassungsmaßnahmen
 - Optional: Umsetzung von Notfallmaßnahmen

Start von Umsetzung und Monitoring

In Schritt 5 werden die Anpassungsmaßnahmen, die in Schritt 4 als kurzfristige Maßnahmen kategorisiert wurden, geplant und für die Umsetzung bzw. Erprobung vorbereitet. Gegebenenfalls können auch Notfallmaßnahmen zur Umsetzung vorbereitet werden, die direkt auf diese Maßnahmen oder aktuelle Defizite der Klimastrategie eingehen. Geplant sind kurzfristige Maßnahmen, die nicht in naher Zukunft (z. B. im nächsten Jahr) beginnen sollen. Darüber hinaus werden Verantwortlichkeiten für die verschiedenen Anpassungsmaßnahmen sowie deren Umsetzung und Überwachung besprochen und festgelegt.

Zeitgleich mit der Umsetzung der ersten Maßnahmen beginnt auch das Monitoring. Dies gilt für die Klimastrategie insgesamt, aber auch für die einzelnen, umgesetzten Maßnahmen. Je nach Maßnahme sollte es eine Mindestanforderung sein, spätestens mit der Umsetzung einen

² Unter zugrunde liegenden Annahmen versteht man in diesem Zusammenhang die Eckpfeiler der landwirtschaftlichen Klimastrategie. Beispiele hierfür könnten die Verfügbarkeit von Flächen (Pachtverträge), die ausreichende Verfügbarkeit von Wasser für die Bewässerung, ein sicherer Absatzmarkt für die Direktvermarktung oder die Fachkompetenz bestimmter Betriebsangehöriger sein.



maßnahmenspezifischen Überwachungsplan zu entwickeln und einzuhalten. Auch hier können externe Berater hinzugezogen werden.

Für die Klimastrategie sollten die vorgegebenen Indikatoren sowie die definierten Betriebsziele überwacht werden. Als zentrales Instrument ist hier insbesondere die regelmäßige Review-Veranstaltung zu nennen.

Zeigt das Monitoring die Umsetzung einer neuen Maßnahme an, wird diese vorbereitet und umgesetzt. Das Gleiche gilt gegebenenfalls für Notfallmaßnahmen. Werden im Rahmen des Monitorings grundlegende Defizite in der Klimastrategie oder tiefgreifende interne oder externe Veränderungen festgestellt, muss eine Neuplanung der Klimastrategie und ggf. ein neuer Durchlauf des Climate Farming Cycle eingeleitet werden.

Ergänzend zur Überwachung der Klimastrategie sollten die ausgewählten Indikatoren regelmäßig (z. B. im Rahmen der regelmäßigen Review-Veranstaltung) auf ihren Aussagegehalt und ihre Umsetzbarkeit überprüft werden.



Beispiel Variabilität: Die Unterscheidung zwischen zwischenjähriger Variabilität und tatsächlichen Klimaveränderungen ist problematisch und muss bei Entscheidungen berücksichtigt werden. Ein gutes Beispiel ist die Dürreperiode in Deutschland zwischen 2018 und 2022. Obwohl die Trockenheit zu diesem Zeitpunkt für Landwirte in Deutschland (und vielen Teilen Europas) das vorherrschende Problem war, sollte ein Landwirt nicht in Versuchung geraten zu glauben, dass diese Jahre ein Beweis dafür sind, wie die nächsten fünf Jahre (oder die Zukunft im Allgemeinen) aussehen werden wie. Es wird wieder Dürreperioden geben, aber auch Regenjahre und Starkniederschlagsereignisse können auftreten. An dieser Stelle können Klimaprojektionen helfen, Ausreißer und tatsächliche Trendänderungen zu unterscheiden. Dies gilt jedoch nicht nur für den Klimawandel, sondern beispielsweise auch für Schwankungen von Marktpreisen oder Verbraucherpräferenzen. Wie bestimmte Signale interpretiert werden, ist meist sehr subjektiv und hängt von den Erfahrungen und Einschätzungen der einzelnen Personen ab.

Exkurs: Indikatoren für das Monitoring

(Einleitungstext für „[Indikatoren für das Monitoring: Erfolg von Maßnahmen und Auswirkungen des Klimawandels](#)“)

Um sicherzustellen, dass die Maßnahmen, die in einem Betrieb umgesetzt werden, funktionieren, muss ein Überwachungs- und Bewertungsplan erstellt werden.

Hier finden Sie eine Liste von Indikatoren, die bei der Bewertung der Auswirkungen der umgesetzten Maßnahmen helfen sollen. Allerdings erhebt diese Liste bei weitem keinen Anspruch auf Vollständigkeit, sondern soll Ihnen vielmehr einige Anregungen geben, worauf Sie achten sollten. Ein Plan für das Monitoring muss genau wie eine neue Maßnahme auf die Bedürfnisse und den Kontext des Betriebs und der Menschen, die ihn umsetzen, zugeschnitten sein. Der Berater muss sich darüber im Klaren sein, welche Auswirkungen die Maßnahmen möglicherweise haben könnten, oder sich ggf. mit einem Fachberater austauschen. Einige Auswirkungen können unerwartet sein, daher ist es auch gut, nicht nur nach dem Offensichtlichen zu suchen.

Weitere Indikatoren und Methoden zum Monitoring aus einem Agroforst-Monitoring-Projekt (die auch in anderen Kontexten eingesetzt werden können) finden Sie hier: <https://agroforst-monitoring.de/Methodenkatalog/>. Sie können sich auch Zertifizierungssysteme wie <https://regenorganic.org/> oder <https://savory.global/eov/> oder dieses Angebot, das den Wert sozialökologischer Leistungen auf landwirtschaftlichen Betrieben berechnet: <https://www.regionalwert-leistungen.de/about-us/>, um zu sehen, welche Indikatoren sie verwenden.



Machen Sie ruhig Ihre eigene Recherche und finden Sie die Indikatoren und Methoden, die am besten zu Ihrem Kontext und Ihren Ressourcen passen.

Die Liste ist unterteilt in Indikatoren, die den Erfolg Ihrer Maßnahmen direkt bewerten, und Indikatoren, die Ihnen helfen, die Auswirkungen des Klimawandels auf Ihren Betrieb über die Jahre hinweg zu verstehen. Darüber hinaus können Sie auch andere externe Faktoren wie Marktpreise, neue Technologien, Veränderungen im Verbraucherverhalten usw. monitoren, um das Lebensmittel- und Landwirtschaftssystem und damit die Bedingungen, unter denen Sie arbeiten, weiter zu überwachen. Diese Faktoren können dazu führen, dass sich die Voraussetzungen in manchen Jahren ändern und es daher erforderlich sein kann, die Betriebserhebung erneut auszufüllen und den ClimateFarming-Zyklus erneut durchzuführen.

Welche Indikatoren relevant sind und wie Sie sie messen, hängt von Ihrem Kontext ab. Einige Indikatoren können Sie mit einfachen Methoden selbst messen oder von einem Experten messen lassen. Analysieren Sie z.B. Ihren Boden mit einer erweiterten Spatenanalyse regelmäßig und mit minimalen Kosten, oder schicken Sie alle paar Jahre Bodenproben an ein Labor. Die Häufigkeit der Messungen in der Liste ist eher als ungefähre Vorschlag zu verstehen, in manchen Zusammenhängen kann es sinnvoll sein, Indikatoren häufiger oder seltener als angegeben zu messen. Der Grad der Genauigkeit und Häufigkeit hängt stark von den Zielen ab, die Sie sich setzen. Manchmal reicht es aus, eine Tendenz zu erkennen, ob eine Maßnahme in die richtige Richtung zum Erfolg führt oder in die entgegengesetzte Richtung, manchmal möchte oder muss man die Wirkung auf dem Papier nachweisen. Es könnte auch eine Option sein, mit Universitäten, Forschungsinstituten oder Citizen-Science-Initiativen zusammenzuarbeiten, um Ihre Fortschritte zu überwachen.

Darüber hinaus neigt man dazu, voreingenommen zu sein, wenn man Zeit und Ressourcen in die Entwicklung neuer Methoden zur Bewirtschaftung unserer Felder oder in den Aufbau neuer Infrastruktur, Vertriebskanäle usw. investiert. Man möchte also natürlich, dass die Maßnahmen erfolgreich sind, und bewertet die Ausgangslage unbewusst schlechter als sie tatsächlich ist, und die Fortschritte sind besser als sie sind. Dies wird als Bestätigungs-bias bezeichnet. Umgekehrt könnte dies auch der Fall sein, wenn das Potenzial einer Maßnahme von Anfang an angezweifelt wird, was als Status-Quo-Bias bezeichnet wird. Am besten ist es, sich dieser Vorurteile bewusst zu sein und zu versuchen, so objektiv wie möglich zu sein. Darüber hinaus ist es wichtig, dass dieselbe Person einen Indikator über die Jahre hinweg am selben Ort auswertet und viele Notizen und Fotos zu den Besonderheiten der Messungen macht. Es mag selbstverständlich erscheinen, wie und wo Sie heute Bodenproben entnommen haben, aber in drei Jahren wird es möglicherweise nicht mehr so offensichtlich sein, und Sie werden für jede Art von Information über die letzte Probenahme dankbar sein.

Diese Dokumentation des Anpassungsprozesses eines Betriebs soll als Grundlage für den kontinuierlichen Prozess der Betriebsanpassung dienen.



Referenzen

Arbeitsgruppe BEK (2021): Berechnungsstandard für einzelbetriebliche Klimabilanzen (BEK) in der Landwirtschaft. Handbuch, Darmstadt, Kuratorium für Technik und Bauwesen in der Landwirtschaft e. V., 2. Auflage. In: www.ktbl.de.

Barnett, J. and O'Neill, S. (2010) Maladaptation. *Global Environmental Change*, 20, 211-213.
<https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2009.11.004>

Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) (2017). *The Vulnerability Sourcebook: Concept and guidelines for standardised vulnerability assessments*. Bonn and Eschborn, Germany

Haasnoot, M., Kwakkel, J. H., Walker, W. E., and ter Maat, J. (2013). Dynamic adaptive policy pathways: A method for crafting robust decisions for a deeply uncertain world. *Global environmental change*, 23(2):485–498

Hallegatte, S. (2009). Strategies to adapt to an uncertain climate change. *Global environmental change*, 19(2):240–247.

Magnan, A., Schipper, E., Burkett, M., Bharwani, S., Burton, I., Eriksen, S., Gemenne, F., Schaar, J., and Ziervogel, G. (2016). Addressing the risk of maladaptation to climate change. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change*, 7(5):646–665.

Umweltbundesamt (UBA) (2017). *Guidelines for Climate Impact and Vulnerability Assessments*. Dessau-Roßlau, Germany

Walker, W. E., Marchau, V. A. W. J., and Kwakkel, J. H. (2019). Dynamic Adaptive Planning (DAP). In *Decision making under deep uncertainty: from theory to practice*, pages 53–69. Springer Nature.