

7824 Bodenfruchtbarkeits-Programm in der Bodenseeregion

Programmbeschreibung

Erstellt durch:	Ian Rothwell
QM, interne Validierung:	Silvana Comino
Dokumentversion:	V2
Erstellungsdatum:	12. März 2021
Prüfungsdatum:	20. April 2021
Projekttyp:	CH VER Programm

Inhalt

1	Angaben zur Programmorganisation	3
1.1	Programmorganisation.....	3
1.2	Zeitplan	3
2	Angaben zum Programm.....	4
2.1	Programmmzusammenfassung.....	4
2.2	Standort und Massnahmen	4
2.3	Beschreibung des Programms	5
2.4	Programmorganisation.....	6
3	Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten	9
3.1	Finanzhilfen.....	9
3.2	Doppelzählung.....	9
3.3	Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO ₂ -Abgabe befreit sind.....	10
3.4	Permanenz und Puffer	10
4	Berechnung der erwarteten Senkenleistungen.....	11
4.1	Emissionsquellen und Systemgrenze.....	11
4.2	Einflussfaktoren.....	11
4.3	Leakage	12
4.4	Senkenleistung des Programmes.....	12
4.5	Referenzsituation.....	13
4.6	Projektsituation.....	14
4.7	Erwartete Senkenleistung (ex-ante)	15
5	Nachweis der Zusätzlichkeit.....	17
5.1	Analyse der Zusätzlichkeit	17
5.2	Wirtschaftlichkeitsanalyse.....	17
5.3	Übliche Praxis	19
6	Aufbau und Umsetzung des Monitorings.....	20
6.1	Beschreibung der Nachweismethode	20
6.2	Ex-post Berechnung der anrechenbaren Senkenleistungen	20
6.3	Datenerhebung und Parameter	22
6.4	Prozesse und Organisation.....	25
7	Sonstiges.....	26
8	Anhang	28

1 Angaben zur Programmorganisation

1.1 Programmorganisation

Projektentwickler	Stiftung myclimate Pfingstweidstrasse 10 CH-8005 Zürich
Kontakt	Ian Rothwell +41 (0)44 206 34 17 ian.rothwell@myclimate.org
Projektpartner/-eigner	Bio-Stiftung Schweiz Fabrikmattenweg 8 4144 Arlesheim
Kontakt	Mathias Forster +41 (0)61 515 68 30 info@bodenfruchtbarkeit.bio www.bodenfruchtbarkeit.bio
Rolle des Projektpartners	Teilnehmerverwaltung, Beratung & Schulung

1.2 Zeitplan

Zeitplan	Datum	Spezifische Bemerkungen
Entwicklung & Planung	2015-2018	Intensives Fundraising
Umsetzungsbeginn: Pilot 1	2018-2020	Pilotphase I des Bodenfruchtbarkeitsfonds der Bio-Stiftung Schweiz (3 Jahre)
Umsetzungsbeginn: Pilot 2	2021-2024	Pilotphase 2 des Bodenfruchtbarkeitsfonds der Bio-Stiftung Schweiz (4 Jahre)
Wirkungsbeginn	1.1.2018	Entspricht dem Wirkungsbeginn des 1. Vorhabens
Programmlaufzeit (entspricht Wirkungsdauer) & maximale Kreditierungsperiode der ersten Vorhaben ¹	7 Jahre (2018-2024)	Pilotphase I + II des Bodenfruchtbarkeitsfonds der Bio-Stiftung Schweiz

¹ Eine Kreditierungsperiode von sieben Jahren können nur Vorhaben erreichen, welche seit 2018 am Programm dabei sind. Es können nur neue Höfe aufgenommen werden, die austretende ersetzen. Bisher ist nicht vorgesehen, dass die Höfe nach Ende 2024 weiter Senkenleistungen in diesem Programm generieren können. Das heisst auch, dass Betriebe, welche erst später ins Programm aufgenommen werden nur bis Ende 2024 angerechnet werden können.

2 Angaben zum Programm

2.1 Programmzusammenfassung

Das Programm beinhaltet die Unterstützung von humusaufbauenden Massnahmen auf biologisch und biodynamischen Landwirtschaftsbetrieben in der Bodenseeregion; es ist somit ein Klimaschutzprogramm vom Typ «Biologische Sequestrierung» auf landwirtschaftlichen Böden. Durch die Teilnahme am Programm erhalten Betriebe einen zusätzlichen finanziellen Anreiz, humusaufbauende Massnahmen auf Ackerflächen umzusetzen. Ziel ist es den Humusgehalt auf Ackerflächen insgesamt zu steigern, dabei wird der organische Bodenkohlenstoffanteil erhöht und somit CO₂ aus der Atmosphäre im Boden sequestriert. Durch den Humusaufbau wird die Bodenfruchtbarkeit nachhaltig sichergestellt, welche eine stressresistente, gesunde und ernährungssichere Landwirtschaft ermöglicht. Der Zusätzlichkeitsnachweis basiert auf einer Kostenanalyse. Das Monitoring beinhaltet sowohl jährliche Rechenschaftsberichte von den Teilnehmenden über die getätigten Massnahmen unter Angaben der geförderten Flächen, als auch jährliche Spatenproben und zwei Bodenmessungen auf Demoflächen (je Betrieb). Berechnet wird die CO₂-Senkenleistung mittels den Formeln und Parametern aus dem Gold Standard «Soil Organic Carbon Framework Methodology» (Approach 3), im Folgenden «GS SOC-Framework» genannt.²

Zusätzlich werden für alle erzielten Emissionsreduktionen aus dem Programm die gleichen Mengen an Emissionsreduktionen mit einem internationalen, zertifizierten Kompensationsprogramm hinterlegt (Landnutzung- und Forst-Projekte von Plan Vivo).

2.2 Standort und Massnahmen

Projektstandort

Die Pilotphase des Bodenfruchtbarkeitsfonds (BFF) der Bio-Stiftung Schweiz läuft von 2018 bis 2024 und ist räumlich begrenzt auf die Region von rund 200 km um den Bodensee. Es ist ein internationales Programm für die Schweiz, Österreich, Liechtenstein und Deutschland.

Massnahmen

Im Zentrum des Programmes steht die Erhöhung der Bodenfruchtbarkeit. Die Emissionsreduktionen werden durch die erhöhte Senkenleistung von Ackerböden erreicht (siehe Systemgrenzen in Kapitel 4.1), welche humusaufbauende Massnahmen erfahren (biologische CO₂-Sequestrierung). Durch die zusätzliche Humusanreicherung wird mehr organischer Bodenkohlenstoff gebunden. Der Kohlenstoff stammt aus dem atmosphärischen Kohlendioxid (CO₂), welcher Pflanzen durch Photosynthese entnehmen und im Boden durch die Pflanzenwurzeln und Mikroorganismen speichern.³

Folgende humusaufbauende Massnahmen für Ackerflächen gehören dazu:

- Schonende und nichtwendende Bodenbearbeitung (vertikale Bodenlockerung anstatt Pflügen)
- Untersaat & Einsaat

² Gold Standard (2020): Soil Organic Carbon Framework Methodology, 28.02.2020, <https://globalgoals.goldstandard.org/402-luf-agr-fm-soil-organic-carbon-framework-methodology>

³ Forschungsinstitut für biologischen Landbau (2013): Merkblatt Klimaschutz auf Biobetrieben, siehe <https://www.fibl.org/de/infothek/meldung/neues-merkblatt-klimaschutz-auf-biobetrieben.html>

- Mischkulturen
- Gründüngung & Zwischenkulturen
- standortspezifische und vielfältige Fruchtfolgen (ggf. mit mehrjährigen Gräsern)

Als zusätzliche und wichtige Massnahmen werden die Landwirte mit Coaching und einer Austausch-Plattform unterstützt («capacity building»). Durch das Coaching durch Bodenexperten vor Ort auf dem Betrieb werden regelmässig die humusaufbauenden Massnahmen ganzheitlich besprochen und betriebspezifisch optimiert. Das Netzwerk und die Plattform des BFF helfen bei der Vernetzung und dem Erfahrungsaustausch.

2.3 Beschreibung des Programms

Ausgangslage

Zwei Trends sind weltweit zu beobachten: Die Abnahme der landwirtschaftlichen Nutzflächen und zusätzlich ein Humusverlust auf diesen Flächen (siehe z. B. IPCC 2019⁴). Der Humusverlust ist in der Schweiz auf Ackerflächen nicht eindeutig geklärt. Gemäss Fliessbach et al. (2007)⁵ verlieren die landwirtschaftlichen Flächen in der Schweiz durch intensive Bewirtschaftung konstant an Bodenkohlenstoff, sogar die Fruchtbarkeit von Bioböden ist insgesamt abnehmend, weil zeitintensive Massnahmen für langfristigen Humusaufbau nur teilweise und nicht genügend monetarisiert sind. Eine neuere Studie von Gubler et al. (2019)⁶, welche auf den Messungen der nationalen Bodenbeobachtung (NABO) basiert, kann hingegen keinen eindeutigen Trend feststellen. Mehr Konsens scheint in der wissenschaftlichen Literatur zu herrschen, dass es bestimmte landwirtschaftlichen Praktiken gibt, welche den Humusaufbau positiv beeinflussen (siehe hierzu auch Tabelle 3 später im Bericht).

Das Programm lehnt sich an die 4-Promille-Initiative (www.4p1000.com) an, welche Böden als relevante CO₂-Senken in den Fokus stellt.

Programmziel

Dieses Klimaschutzprogramm unterstützt finanziell den BFF, welcher die Bodenfruchtbarkeit auf den teilnehmenden Betrieben nachhaltig sicherstellen will. Das Programm fördert somit den Humuserhalt und -aufbau auf Ackerböden. BFF sensibilisiert Landwirte für die Thematik des Humusgehaltes in Böden und schafft darüber hinaus ein öffentliches Bewusstsein für die Bedeutung von Böden für die Ernährungssicherheit und für den Klimaschutz.

In Zahlen ausgedrückt soll das Klimaschutzprogramm in den nächsten 7 Jahren einen Senkenleistung von mindestens 7'700 tCO₂ erreichen.

Das Programm trägt ausserdem zu folgenden UN-Nachhaltigkeitszielen bei (Sustainable Development Goals, SDGs):

⁴ IPCC (2019): Climate Change and Land - an IPCC special report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems, siehe <https://www.ipcc.ch/report/srcl/>

⁵ Fliessbach et al. (2007). Soil organic matter and biological soil quality indicators after 21 years of organic and conventional farming, *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 118, Issues 1–4, p. 273-284, siehe <https://doi.org/10.1016/j.agee.2006.05.022>

⁶ Gubler et al. (2019): Twenty-five years of observations of soil organic carbon in Swiss croplands showing stability overall but with some divergent trends, *Environmental Monitoring and Assessment*, Volume 191, Number 5, siehe <https://doi.org/10.1007/s10661-019-7435-y>



Ziel 2.4 Durch den Aufbau des Humusgehaltes wird die Wasserspeicherkapazität verbessert und so die Resilienz bei Wetterextremen erhöht (Hitzeperioden, Überschwemmungen).

Ziel 2.6 Durch die jährliche Beratungen der Bio-Stiftung Schweiz bei den landwirtschaftlichen Betrieben und Projektkonferenzen wird nachhaltige Landwirtschaft gefördert.



Ziel 12: Der Boden als natürliche Ressource wird nachhaltig bewirtschaftet.



Ziel 13: Jährlich werden rund 1'100 tCO₂ eingespart.



Ziel 17: Zusätzliche Finanzierung von Aufforstungsmassnahmen in Nicaragua.

Referenzszenario

Das Referenzszenario geht davon aus, dass die bestehenden Ackerflächen weiterhin als Ackerflächen genutzt werden und der Humusgehalt in Ackerflächen konstant bleibt. Dies ist eine konservative Annahme, da Landwirte durch den Marktpreisdruck gezwungen sind die langfristige Bodenfruchtbarkeit zu vernachlässigen (siehe oben Abschnitt «Ausgangslage»). Das Referenzszenario ist auch das wirtschaftlichste Szenario, siehe Kapitel 5.2.

2.4 Programmorganisation

Involvierte Akteure

Bio-Stiftung Schweiz (Programmeigner)

Bio-Stiftung Schweiz ist Programmeigner und besitzt ein Vetorecht bei den grundlegenden Fragen zur Ausgestaltung des Programms. Die Bio-Stiftung Schweiz ist für die Entwicklung, Planung, Finanzierung, Umsetzung und den Betrieb des Programms verantwortlich. Sie koordiniert die Aufgaben zwischen den Akteuren und ist für die Aufnahme von Vorhaben zuständig (Teilnehmerverträge) und führt die Teilnehmerdatenbank. Die Bio-Stiftung hat eigene Bodenexperten, welche die Höfe vor Ort beraten und mit ihnen die Monitoring-Listen ergänzen. Auf Anfrage von myclimate stellt die Bio-Stiftung sicher, dass die teilnehmenden Betriebe die Aufnahmekriterien erfüllen. Die Bio-Stiftung unterstützt myclimate bei der Erstellung der Projektdokumentationen und Monitoringberichten (insb. durch Organisation der Rechenschaftsberichte und Bodenproben).

CarboCert (Datenerfassung)

CarboCert organisiert und führt die Bodenmessungen auf den Demoflächen mit einer Partnerorganisation durch (z.B. bodenproben.ch), welche GPS-referenziert stattfinden. Der organische Bodenkohlenstoff-Gehalt wird anschliessend im Labor ermittelt.

myclimate (Programmbetreiber)

myclimate ist für die Monitoringberichte verantwortlich. myclimate berechnet die anrechenbare Senkenleistung, ist für die Ausstellung und den Verkauf der CO₂-Emissionsreduktionen zuständig und zahlt die Förderbeiträge an die Bio-Stiftung aus.

Landwirtschafts-Betriebe (Programtteilnehmer)

Die Landwirtschafts-Betriebe sind für die Umsetzung des Vorhabens verantwortlich. [REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

[REDACTED]

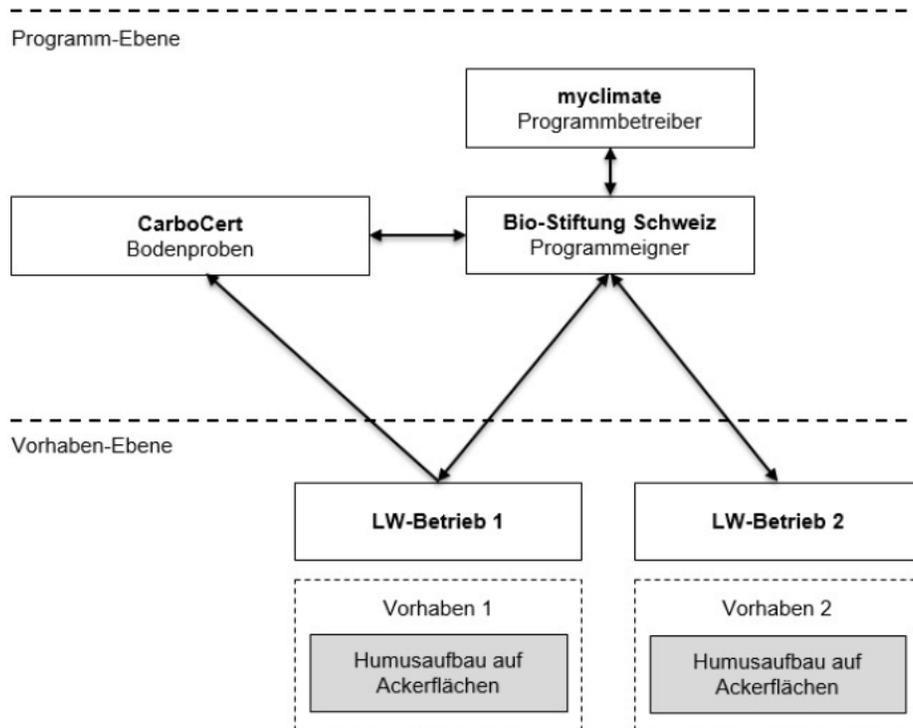


Abbildung 1: Involvierte Akteure

Auszahlung des Förderbeitrags

Die Bio-Stiftung Schweiz bezahlt pauschal pro Hektare Ackerfläche [REDACTED] pro teilnehmenden LW-Betrieb. myclimate hingegen bezahlt jährlich an BFF die jährliche, zusätzlich Senkenleistung aller Vorhaben basierend auf dem Monitoring.

Prozess zur Anmeldung und Aufnahme von Vorhaben

Für die ersten beiden Pilotphasen I + II bis 2024 sind 30 Höfe registriert. Falls Höfe aussteigen, dürfen diese ersetzt werden. Bisher ist aber nicht vorgesehen, dass die Höfe nach Ende 2024 weiter Senkenleistungen in diesem Programm generieren können. Das heisst auch, dass Betriebe, welche erst später ins Programm aufgenommen werden nur bis Ende 2024 angerechnet werden können.

Aufnahmekriterien für Vorhaben

Um am Programm teilnehmen zu können, wurden die Betriebe von der Bio-Stiftung ausgewählt und erfüllen mindestens folgende Aufnahmekriterien gemäss Tabelle 1 unten. Es sind keine

individuellen Zusätzlichkeitsnachweise vorgesehen, der Zusätzlichkeitsnachweis wird konservativ an einem exemplarischen Durchschnittsbetrieb erbracht (siehe Kapitel 5.2).

Tabelle 1: Aufnahmekriterien für neue Vorhaben

Aufnahmekriterium	Anwendung	Beleg
1.	[REDACTED]	[REDACTED]
■	[REDACTED]	[REDACTED]

3 Abgrenzung zu weiteren klima- oder energiepolitischen Instrumenten

3.1 Finanzhilfen

Gibt es für das Projekt/Programm bzw. Vorhaben zugesprochene oder erwartete Finanzhilfen⁷?

Ja

Nein

Grundsätzlich ist die Förderung von myclimate mit anderweitigen Finanzhilfen von Bund, Kanton, Gemeinden (z. B. Ressourceneffizienzbeiträge) oder Privaten (z. B. Patenschaftsmodell) kumulierbar, jedoch nur falls dadurch die humusaufbauenden Massnahmen trotzdem noch nicht wirtschaftlich betrieben werden können, und nur falls sich der anderweitige Geldgeber die Emissionsreduktion nicht selbst anrechnet.

3.2 Doppelzählung

Ist es möglich, dass die erzielten Emissionsverminderungen auch anderweitig quantitativ erfasst und/oder ausgewiesen werden (=Doppelzählung)?

Ja

Nein

Für Emissionsverminderungen, welche durch biologische CO₂-Sequestrierung erreicht werden – wie es der Humusaufbau ist – werden in der Schweiz vom BAFU keine Bescheinigung ausgestellt und auch nicht an die Kyoto-Ziele angerechnet⁸. Die Emissionen oder Senkenleistungen von Böden werden im Schweizer THG in den beiden Sektoren «3D Landwirtschaftliche Böden» und «4 Landnutzung und Waldbewirtschaftung» erfasst. Beide Sektoren basieren mehrheitlich auf Schätzungen und IPCC Standardwerten, es werden zurzeit keine Parameter jährlich erfasst, welche von diesem Programm beeinflusst werden. In der EU werden zur Messung des organischen Bodenkohlenstoffes grossflächige Bodenmonitoringsysteme mit realen Bodenmessungen eingesetzt (LUCAS Soil). Durch die neue LULUCF-Verordnung werden von 2021-2030 auch Ackerböden in den Klimaschutzrahmen der EU einbezogen und etwaige CO₂-Senkenleistungen können in begrenztem Umfang und mit einer Zeitverzögerung in die nationalen Sektoren übertragen werden, die der Klimaschutzverordnung unterliegen. Trotzdem, die Chance, dass ein teilnehmender Betrieb im EU-Monitoring-System erfasst wird, ist sehr klein. Um jegliches Restrisiko auszuschliessen, legt myclimate zusätzlich zu jeder durch das Programm angerechnete Senkenleistung eine international zertifizierte Plan Vivo Emissionsreduktion des Projekttyps LUF still.

⁷ Finanzhilfen sind geldwerte Vorteile, die Empfängern ausserhalb der Bundesverwaltung gewährt werden, um die Erfüllung einer vom Empfänger gewählten Aufgabe zu fördern oder zu erhalten. Geldwerte Vorteile sind insbesondere nicht rückzahlbare Geldleistungen, Vorzugsbedingungen bei Darlehen, Bürgschaften sowie unentgeltliche oder verbilligte Dienst- und Sachleistungen (Artikel 3 Absatz 1 Subventionsgesetz SR 616.1).

⁸ Als biologische CO₂-Senke ist im Schweizer CO₂-Gesetz aktuell nur verbautes Holz erlaubt (siehe <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20091310/index.html#a14>)

3.3 Schnittstellen zu Unternehmen, die von der CO₂-Abgabe befreit sind

Weisen das Projekt oder die Vorhaben des Programms Schnittstellen zu Unternehmen auf, die von der CO₂-Abgabe befreit sind?

- Ja
- Nein

3.4 Permanenz und Puffer

[Redacted text block]

[Redacted text block]

4 Berechnung der erwarteten Senkenleistungen

4.1 Emissionsquellen und Systemgrenze

Die Systemgrenzen des Programms sind alle Ackerflächen der teilnehmenden Betriebe. Die Systemgrenze eines einzelnen Vorhabens umfasst alle Oberböden (30cm) der Ackerflächen des Betriebes, dabei wird die Senkenleistung des organischen Bodenkohlenstoffes berücksichtigt (siehe Tabelle 2).

Tabelle 2: Kohlenstoff-Pools gemäss GS SOC-Framework

Kohlenstoff-Pools	Projekt	Referenz
Oberirdische Biomasse	nein	nein
Unterirdische Biomasse	nein	nein
Totholz	nein	nein
Streuauflage	nein	nein
Organischer Bodenkohlenstoff (C _{org})	ja	ja
Holzprodukte	nein	nein

Weitere signifikante Emissionen, welche gemäss GS SOC-Framework berücksichtigt werden müssen (falls sie mehr als 5 % der Senkenleistung ausmachen), sind Emissionen aus Treibstoffmehrerbrauch, Düngermehrerbrauch (synthetisch und organisch) und weitere agrochemikalische Mehrerbräuche.

Agrochemikalien und synthetische Dünger müssen nicht berücksichtigt werden, weil im Programm ausschliesslich biologische Betriebe sind und diese solche Produkte gar nicht verwenden dürfen. Ein signifikanter Treibstoffmehrerbrauch scheint unrealistisch, da durch die reduzierte Bodenbearbeitung und ständige Begrünung weniger tief bearbeitet wird und somit eigentlich weniger Treibstoff genutzt wird. Schliesslich wird der organische Düngerverbrauch nicht erfasst, da die Höfe einerseits ausgeglichene Düngerbilanzen aufweisen müssen und andererseits auch die Senkenleistung durch die Einbringung von organischem Dünger ebenfalls nicht erfasst wird.

4.2 Einflussfaktoren

Folgende Faktoren könnten im Laufe des Programmes einen Einfluss auf die Senkenleistung haben:

- Durch den Ausstieg von Teilnehmern würde die ex-ante Senkenleistung nicht erreicht werden. Die Bio-Stiftung Schweiz darf diese durch neue Teilnehmer ersetzen.
- Extreme Wetterereignisse wie Dürre oder Überschwemmungen könnten zu Bodenerosion führen. Gleichzeitig sollten aber die Programmassnahmen die Bodenresilienz diesbezüglich stärken und dieses Risiko minimieren.
- Massiver Unkrautbefall, welcher ein tiefes Pflügen nötig machen würde. Dies kann durchaus für bestimmte Flächen auftreten, die Chance, dass aber gleich alle Ackerflächen betroffen sind, ist sehr klein.

4.3 Leakage

Zwei Möglichkeiten könnten zu Leakage durch das Programm führen gemäss GS SOC-Framework: Ernteeinbussen und Verlust von Bodenkohlenstoff auf nicht geförderten Flächen. Es sollten keine Ernteeinbussen stattfinden, da Ernteeinbussen in der Projektregion mehr kosten als die Einnahmen durch die CO₂-Zertifikate. Und, eine Verminderung von Bodenkohlenstoff auf anderen Flächen ist aufgrund des Finanzierungsmodelles nicht realistisch. Durch den Auszahlungsmechanismus der Bio-Stiftung Schweiz gegenüber den Teilnehmenden erhalten die Betriebe unabhängig von der Senkenleistung die Förderbeiträge. Dadurch trägt die Bio-Stiftung Schweiz das Risiko und die Betriebe orientieren ihre Massnahmen nicht per se auf bestimmte, gemessene Zielflächen.

4.4 Senkenleistung des Programmes

Die anrechenbaren Emissionsreduktionen des Programmes während der Monitoringperiode (ER_{t-0}) werden gemäss der Formel (1) des GS SOC-Framework berechnet. Dies Emissionsreduktionen entsprechen der Senkenleistung des Programmes.

$$ER_{t-0} = \left[\left(\Delta C_{SOC,t-0} \times \frac{44}{12} \right) - PE_{t-0} - LK_{t-0} \right] \times (1 - BUF) \quad (1)$$

Wobei:

- ER_{t-0} = Emissionsreduktionen für Monitoringperiode [tCO₂e]
- $\Delta C_{SOC,t-0}$ = Veränderung des Bodenkohlenstoffes während Monitoringperiode [tC]
- $\frac{44}{12}$ = CO₂ zu C molares Verhältnis [tCO₂e tC⁻¹]
- PE_{t-0} = zusätzliche Emissionen während Monitoringperiode aufgrund der Projektaktivität [tCO₂e]
- LK_{t-0} = Emissionen aufgrund von Leakage während Monitoringperiode [tCO₂e]
- BUF = AFOLU-Buffer [dimensionslos]

Ein AFOLU-Puffer wird bei Gold Standard bei allen Forst- und Landwirtschaftsprojekten berücksichtigt aufgrund der Permanenz-Problematik.⁹

Änderungen des organischen Bodenkohlenstoffes zwischen zwei Zeitpunkten (Monitoringperiode) werden bestimmt durch die Differenz zwischen den organischen Bodenkohlenstoffbeständen während dieser Zeit gemäss Formel (2).

⁹ Gold Standard (2019): GHG Emissions Reduction & Sequestration Product Requirements, siehe https://globalgoals.goldstandard.org/standards/501_V1.2_PR_GHG-Emissions-Reductions-Sequestration.pdf

$$\Delta C_{SOC,t-0} = (SOC_t - SOC_0) \times (1 - UD) \quad (2)$$

Wobei:

$\Delta C_{SOC,t-0}$ = Veränderung des Bodenkohlenstoffes während Monitoringperiode [tC]

SOC_0 = Bodenkohlenstoffbestand zu Beginn der Monitoringperiode [tC]

SOC_t = Bodenkohlenstoffbestand am Ende der Monitoringperiode [tC]

UD = Unsicherheitsfaktor [dimensionslos]

Für die erste Berechnungsperiode ist SOC_0 gleich SOC_{BL} ; für nachfolgende Perioden bezieht sich SOC_0 auf den SOC_t der Vorperiode. Der Unsicherheitsfaktor (UD) wird berücksichtigt um methodischen Unsicherheiten Rechnung zu tragen.

4.5 Referenzsituation

Die Referenzentwicklung meint die Weiterführung der bestehenden landwirtschaftlichen Praktiken, welche in den letzten fünf Jahren durchgeführt wurden. In der Referenzentwicklung wird die Referenzsenkenleistung des organischen Bodenkohlenstoffes berechnet je geförderter Ackerfläche, welche humusaufbauende Massnahmen erfährt.

Für die Berechnung der Referenzsenkenleistung werden alle Flächen im Programm stratifiziert pro Betrieb, pro Ackerkultur und pro humusaufbauender Massnahme. Diese Flächen werden bei Gold Standard auch Stratum genannt.

Pro Stratum wird die Referenzsenkenleistung aufgrund ihres organischen Bodenkohlenstoffbestandes berechnet gemäss Formel (3).

$$SOC_{BL} = \sum_{y=1}^n (SOC_{BL,y} \times A_y) \quad (3)$$

Wobei:

SOC_{BL} = Bodenkohlenstoffbestand in allen Projektflächen vor Projektstart [tC]

$SOC_{BL,y}$ = Bodenkohlenstoffbestand in Stratum y vor Projektstart [tC ha⁻¹]

A_y = Stratum-Fläche y vor Projektstart [ha]

Der organische Bodenkohlenstoffbestand in Stratum y vor Projektstart ($SOC_{BL,y}$) wird gemäss Formel (4) berechnet.

$$SOC_{BL,y} = SOC_{REF,y} \times \left(1 + (F_{LU,y} \times F_{MG,BL,y} \times F_{I,BL,y} - 1) \times \frac{T_{BL}}{D_{BL}} \right) \quad (4)$$

Wobei:

$SOC_{BL,y}$ = Bodenkohlenstoffbestand vor Projektstart in Stratum y [tCha⁻¹]

$SOC_{REF,y}$ = Referenz-Bodenkohlenstoffbestand unter natürlicher Vegetation in Stratum y [tC ha⁻¹]

$F_{LU,y}$ = Landnutzungsfaktor in Stratum y [dimensionslos]

$F_{MG,BL,y}$ = Bodenbearbeitungs-Faktor vor Projektstart in Stratum y [dimensionslos]

$F_{I,BL,y}$ = Input-Faktor vor Projektstart in Stratum y [dimensionslos]

D_{BL} = Zeitabhängigkeit von den Faktoren $F_{MG, BL}$ und $F_{I, BL}$ [yr]

T_{BL} = Anzahl Jahre seit Einführung der Massnahmen der Referenzsituation; maximum $T_{BL} = D$ [yr]

Der Referenz-Bodenkohlenstoffbestand ($SOC_{REF,y}$) wird gemäss IPCC-Standardwerten ermittelt.¹⁰ Die weiteren Faktoren ($F_{LU,y}$, $F_{MG,BL,y}$ und $F_{I,BL,y}$) werden ebenfalls gemäss IPCC-Standardwerten ermittelt und sind im GS SOC-Framework tabellarisch aufgelistet.¹¹ Die Zeitabhängigkeit (D_{BL}) der Faktoren wird analog GS SOC-Framework auf 20 Jahre gesetzt.

Der Bodenbearbeitungs-Faktor ($F_{MG,BL,y}$) unterscheidet zwischen tief-wendender Bodenbearbeitung (full) und reduzierter Bodenbearbeitung (reduced). Der Input-Faktor ($F_{I,BL,y}$) unterscheidet zwischen drei Stufen von organischer Düngung, welche aufgrund Gründüngung, Zwischenfrüchte, Untersaaten, Kulturen mit erhöhten Ernterückständen, mehrjährige Gräser in Fruchtfolge und/oder tierischer Düngung stattfindet oder eben ausbleibt.

4.6 Projektsituation

In der Projektsituation sollten sich die organischen Bodenkohlenstoffbestände erhöhen. Die organischen Bodenkohlenstoffbestände der einzelnen Vorhaben im Lauf des Programmes berechnen sich gemäss Formel (5).

¹⁰ IPCC 2019: Chapter 2, GENERIC METHODOLOGIES APPLICABLE TO MULTIPLE LAND-USE CATEGORIES, S.35, siehe https://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2019rf/pdf/4_Volume4/19R_V4_Ch02_Generic%20Methods.pdf

¹¹ siehe Tabelle 4 im GS SOC-Framework

$$SOC_t = \sum_{y=1}^n (SOC_{t,y} \times A_y) \quad (5)$$

Wobei:

- SOC_t = Bodenkohlenstoffbestand zum Zeitpunkt t [tC]
 $SOC_{t,y}$ = Bodenkohlenstoffbestand in Stratum y zum Zeitpunkt t [tC ha⁻¹]
 A_y = Stratum-Fläche y zum Zeitpunkt t [ha]

Der Bodenkohlenstoffbestand in Stratum y zum Zeitpunkt t berechnet sich gemäss Formel (6).

$$SOC_{t,y} = SOC_{BL,y} + \Delta SOC_{t,y} \quad (6)$$

$$\Delta SOC_{t,y} = SOC_{REF,y} \times F_{LU,y} \times (F_{MG,PR,y} \times F_{I,PR,y} - F_{MG,BL,y} \times F_{I,BL,y}) \times \frac{T_{PR}}{D_{PR}}$$

Wobei:

- $SOC_{t,y}$ = Bodenkohlenstoffbestand in Stratum y zum Zeitpunkt t [tC ha⁻¹]
 $SOC_{BL,y}$ = Bodenkohlenstoffbestand in Stratum y vor Projektstart [tC ha⁻¹]
 $\Delta SOC_{t,y}$ = Veränderung des Bodenkohlenstoffes in Stratum y zum Zeitpunkt t [tC ha⁻¹]
 $SOC_{REF,y}$ = Referenz-Bodenkohlenstoffbestand unter natürlicher Vegetation in Stratum y [tC ha⁻¹]
 $F_{LU,y}$ = Landnutzungsfaktor in Stratum y [dimensionslos]
 $F_{MG,BL,y}$ = Bodenbearbeitungs-Faktor vor Projektstart in Stratum y [dimensionslos]
 $F_{I,BL,y}$ = Input-Faktor vor Projektstart in Stratum y [dimensionslos]
 $F_{MG,PR,y}$ = Bodenbearbeitungs-Faktor im Projekt in Stratum y [dimensionslos]
 $F_{I,PR,y}$ = Input-Faktor im Projekt in Stratum y [dimensionslos]
 D_{PR} = Zeitabhängigkeit von den Faktoren $F_{MG,PR}$ und $F_{I,PR}$ [yr]
 T_{PR} = Anzahl Jahre seit Start der Projektaktivität; maximum $T_{PR} = D$ [yr]

Unter den Bedingungen des GS SOC-Frameworks dürfen keine Landnutzungänderungen stattfinden, d.h. die Werte $SOC_{REF,y}$ und $F_{LU,y}$ sind identisch sind mit den Werten aus der Referenzsituation (siehe Kapitel 4.5).

4.7 Erwartete Senkenleistung (ex-ante)

Die erwartete Senkenleistung dieses Klimaschutzprogrammes entspricht 7'700 tCO₂e unter der Annahme von folgenden Werten:

- Jeder Betrieb setzt Massnahmen mindestens über 7 Jahre um.
- Es sind 30 Betriebe angemeldet, insgesamt werden 1'100 ha Ackerflächen gefördert.
- Pro Hektare wird eine jährliche Senkenleistung von durchschnittlich 1 tCO₂e erzielt.

Die Berechnung der Veränderung des Bodenkohlenstoffes in einem Jahr gemäss den Standardwerten im GS SOC-Framework ergibt eine jährliche Zunahme [REDACTED] (siehe Excel im Anhang 201014-Gold-Standard-Defaultwerte.xlsx im Blatt «Übersicht»). Dies unter der Annahme, dass auf allen Projektflächen sowohl reduzierte Bodenbearbeitung und Gründüngungsmassnahmen umgesetzt werden. Da aber nicht auf allen Projektflächen alle Massnahmen umgesetzt werden, wird der Wert im Schnitt konservativ auf 1 tCO₂e/ha/a gesetzt. Dieser Wert ist im Vergleich zu Literatur-Werten ebenfalls konservativ einzuschätzen, siehe Tabelle 3 unten.

Tabelle 3: Vergleich von Studien bzgl. organischer Bodenkohlenstoff-Aufbau (C_{org})

Studie	Durchschnittswert C _{LN} für die Veränderung der Kohlenstoffbestände in [tCO ₂ /ha/a]	Kommentar
Poeplau & Don (2015): Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops – A meta-analysis, Agriculture, Ecosystems & Environment, Volume 200, p. 33-41.	1.17	tiefer Wert, da nur Gründüngungsmassnahmen, total 61.29 tCO ₂ /ha in 155 Jahren für die ersten 22 cm des Oberbodens
Lal (2014): Soil Carbon Management and Climate Change, Carbon Management 4, p. 439-462.	2.09	für konservierende Landwirtschaftsmethoden analog denjenigen dieses Programmes, Sättigung in 15-20 Jahren erreicht
Drawdown (2017): Meta-Analyse von 34 Quellen zu regenartiver Landwirtschaft ¹²	2.2	Wert gilt nur für warmgemässigte Regenklimate wie Bodenseeregion, in anderen Klimaregionen kann der Wert um Faktor zwei höher liegen
Krauss et al. (2017): Impact of reduced tillage on greenhouse gas emissions and soil carbon stocks in an organic grass-clover ley - winter wheat cropping sequence, Agriculture, Ecosystems and Environment 239, p. 324–333.	2.29	Vergleich von versch. Pflugmethoden und Düngearten auf biologischen Ackerböden in der Schweiz, total 29.73 tCO ₂ /ha in 13 Jahren für die grössten Unterschiede

¹² <https://www.drawdown.org/solutions/food/regenerative-agriculture>

5 Nachweis der Zusätzlichkeit

5.1 Analyse der Zusätzlichkeit

Wie im Abschnitt «Ausgangslage» im Kapitel 2.3 dargelegt, ist ein Trend zur Humusabnahme global nachweisbar. Obwohl teilweise bodenschonende Massnahmen (Direktsaat, Streifensaat und Mulchsaat) in der Schweiz bis 2021 durch Direktzahlungen (CHF 150-250/ha) förderberechtigt sind,¹³ sind die Kosten für einen nachweislichen Humusaufbau deutlich höher. Es sind deshalb weitere Förderbeiträge für einen nachweisbaren Humusaufbau ausschlaggebend. Dadurch erhält der Landwirt einen finanziellen Anreiz für humusaufbauende Massnahmen.

Die Wirtschaftlichkeitsanalyse im Folgenden Kapitel 5.2 zeigt, dass die Umsetzung von humusaufbauenden Massnahmen für die Betriebe im Vergleich zum Referenzszenario unwirtschaftlich ist. Die Wirtschaftlichkeitsanalyse wird noch um eine Sensitivitätsanalyse ergänzt, welche die jährlichen Kosten um 20 % variiert.

5.2 Wirtschaftlichkeitsanalyse

Zur Darlegung der Nicht-Wirtschaftlichkeit wird eine einfache Kostenanalyse für einen repräsentativen Durchschnittsbetrieb durchgeführt (35ha¹⁴), da keine direkten, finanziellen Einnahmen durch den Humusaufbau generiert werden. Die Vorteile des Humusaufbaus liegen bei Nährstoffverfügbarkeit und beim Klimaschutz. Diese Vorteile können am Markt kurz- bis mittelfristig nicht monetarisiert werden.

Die Einschätzung der Experten der Bio-Stiftung Schweiz gehen davon aus, dass für eine Vollkostenrechnung (auf Stufe Betrieb) für humusaufbauende Massnahmen rund [REDACTED] pro Hektare¹⁵ benötigt werden. Einzig für gewisse, vorgegebene Massnahmen gibt es Direktzahlungen (z. B. die Ressourceneffizienzbeiträge REB in der Schweiz für Direktsaat, Streifensaat und Mulchsaat bis 2021). Für eine konservative Kostenanalyse wird die höchste Direktzahlung verwendet (CHF 250 pro Hektare bei Direktsaat¹⁶).

Weiterhin ergeben sich Beratungs- und Messkosten pro Betrieb, welche die Bio-Stiftung Schweiz organisiert und zahlt, damit der Humusaufbau der Betrieb begleitet und optimiert werden kann.

[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

[REDACTED] Der Vergleich dieser Aufwände mit dem Jahresabschluss 2019 zeigt (siehe Anhang 2019_Abschluss_BFF_ER_det.pdf Abschnitt «Partnerhöfe»), dass dies insgesamt konservative Annahmen sind.¹⁷

¹³ siehe BLW Ressourceneffizienzbeiträge
<https://www.blw.admin.ch/blw/de/home/instrumente/direktzahlungen/ressourceneffizienzbeitraege.html>

¹⁴ Mittelwert der geförderten Ackerflächen ist über alle teilnehmenden Betriebe 37.9 ha, siehe Anhang 201214-Teilnehmerdatenbank-Monitoring-Vorlage-v3.xlsx

[REDACTED]
¹⁶ Agridea (2019): Schonende Bodenbearbeitung, siehe
https://agridea.abacuscity.ch/abauserimage/Agridea_2_Free/2324_2_D.pdf?xet=1565842244777

¹⁷ Die Weiterbildungs- und insbesondere die Administrationskosten sind seitens Bio-Stiftung Schweiz deutlich höher und somit sehr konservativ. Die Positionen «Öffentlichkeitsarbeit», «Fundraising», «Projektsteuerung», «CO₂-Konzeptentwicklung» und «Administrativer Aufwand Allgemein» im Jahresabschluss 2019 im Anhang wurden nicht berücksichtigt. Die Erlöse aus den CO₂-Bescheinigungen sollen insbesondere die Finanzierung und Betreuung der «Partnerhöfe» berücksichtigen, weitere freiwillige Aufwände, die die Bio-Stiftung Schweiz im Rahmen dieses Projektes hat, werden hier nicht angerechnet.

Über 7 Jahre bilanziert ergeben sich aufgrund der Mehrkosten für humusaufbauende Massnahmen für einen Betrieb im Durchschnitt trotz Förderbeiträge insgesamt ein Defizit von [REDACTED], (siehe Tabelle 4).

Tabelle 4: Einfache Kostenanalyse pro Vorhaben mit 35ha Ackerfläche im Durchschnitt gerechnet

	jährlich	über 7 Jahre
Weiterbildungsaufwände Bio-Stiftung je Betrieb (Konferenzen, Hoftage, Fachtagungen – entsprechen 20 % der jährlichen Kosten unten)	CHF [REDACTED]	[REDACTED]
Mess- und Beratungskosten je Betrieb	CHF [REDACTED]	[REDACTED]
– 2x Bodenanalysen (über 7 Jahre)		
– 2x Coaching vor Ort (über 7 Jahre)		
Jährliche Kosten	CHF [REDACTED]	[REDACTED]
– humusaufbauende Massnahmen [REDACTED] Hektare		
Gesamtkosten	CHF [REDACTED]	[REDACTED]
Förderbeiträge		
– max. Direktzahlungen für bodenschonende Bearbeitung [REDACTED]	[REDACTED]	[REDACTED]
– Beiträge aus BFF [REDACTED] (davon Erlöse CO ₂ -Bescheinigungen CHF [REDACTED] ¹⁸)	[REDACTED]	[REDACTED]
Gesamtförderbeiträge	[REDACTED]	[REDACTED]
Gesamttotal	[REDACTED]	[REDACTED]

Die Erlöse aus CO₂-Bescheinigungen berechnen sich aus dem vereinbarten CO₂-Preis von [REDACTED] und der durchschnittlichen Senkenleistung von 1.0 tCO₂/ha/a (siehe Kapitel 4.4). Es fallen keine Gewinne oder weitere Einnahmen aus den Massnahmen an. Der Beitrag aus dem Erlös der CO₂-Bescheinigungen entspricht einem relevanten Beitrag zur Überwindung der Gesamtkosten und liegt bei [REDACTED] der für budgetierten Gesamtkosten pro Vorhabenumsetzung.

Sensitivitätsanalyse

[REDACTED]

¹⁸ Diese Position wird nicht ins Gesamttotal gerechnet, sondern stellt lediglich dar, wieviel von den Beiträgen aus BFF aus CO₂-Bescheinigungen bestehen. Dies dient zu Berechnung, ob die CO₂-Bescheinigungen zur Überwindung der Gesamtkosten mindestens 10 % beitragen.

6 Aufbau und Umsetzung des Monitorings

6.1 Beschreibung der Nachweismethode

Die Berechnung der anrechenbaren ex-post Senkenleistung ergeben sich aus den Formeln im Kapitel 4 (gemäss Approach 3 des GS SOC-Framework). Dabei ist aber zu berücksichtigen, dass die ex-post Berechnungen deutlich einfacher sind, da für die Anrechnung nicht relevant ist, wie hoch die organischen Bodenkohlenstoff-Bestände in der Referenz- und Projektsituation sind, sondern wie hoch die jährliche Veränderung des organischen Bodenkohlenstoff-Bestandes ist – dabei kürzen sich viele Faktoren raus (siehe Kapitel 6.2). Neben den jährlichen Berechnungen werden die Werte im letzten Jahr durch GPS-referenzierte Bodenmessungen auf Demoflächen der Betriebe plausibilisiert. Schliesslich werden Stichproben auf den Betrieben stattfinden um die jährlichen Monitoringdaten zu verifizieren.

Folgende Parameter werden für die ex-post Berechnungen regelmässig erhoben:

- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]
- [REDACTED]

Es werden nur Massnahmen je Projektfläche angerechnet, falls diese Massnahmen erst seit Teilnahme am BFF stattgefunden haben, falls neu bzw. zusätzliche Flächen die Massnahmen erfahren oder falls die Massnahmen nachweislich intensiviert bzw. optimiert wurden mit Hinblick auf den Humusaufbau.

Die weiteren fixen Parameter, welche einmalig zu Beginn des Programms festgelegt werden, finden sich in Kapitel 6.3.1.

6.2 Ex-post Berechnung der anrechenbaren Senkenleistungen

Die ex-post anrechenbaren Senkenleistungen werden jährlich gemäss dem Approach 3 des GS SOC-Framework berechnet (Formel 1) und entsprechen der Veränderung des Bodenkohlenstoffes ($\Delta\text{SOC}_{t,y}$) aller Projektflächen (A_y) multipliziert mit dem molaren Massenverhältnis von C zu CO₂ (siehe Schlussformel (7) unten). Im Folgenden soll erläutert werden wie von Formel (1) auf die Schlussformel (7) gelangt wird.

Bei der Berechnung der Formel (1) werden weitere Projektemissionen (PE) nicht berücksichtigt, siehe Kapitel 4.1. [REDACTED]

[REDACTED]

Somit verkürzt sich aus Formel (1) die gekürzte Formel (1K):

$$ER_{t-0} = \Delta C_{SOC,t-0} \times \frac{44}{12} \quad (1K)$$

Wobei:

ER_{t-0} = Emissionsreduktionen für Monitoringperiode [tCO₂e]

$\Delta C_{SOC,t-0}$ = Veränderung des Bodenkohlenstoffes während Monitoringperiode [tC]

$\frac{44}{12}$ = CO₂ zu C molares Verhältnis [tCO₂e tC⁻¹]

Schliesslich muss noch die Veränderung des Bodenkohlenstoffes ($\Delta C_{SOC,t-0}$) in Tonnen Kohlenstoff in der Formel (1K) weiter aufgelöst werden. Dabei wird die Formel (4) und (6) in Formel (2) eingesetzt und es kürzt sich SOC_{BL,y} raus und es bleibt nur noch $\Delta SOC_{t,y}$ und A_y .

$$ER_{t-0} = \Delta C_{SOC,t-0} \times \frac{44}{12} = \sum_{y=1}^n (\Delta SOC_{t,y} \times A_y) \times \frac{44}{12} \quad (7)$$

Wobei:

$\Delta SOC_{t,y}$ = Veränderung des Bodenkohlenstoffes in Stratum y zum Zeitpunkt t [tC ha⁻¹]

A_y = Stratum-Fläche y zum Zeitpunkt t [ha]

Die Veränderung des Bodenkohlenstoffes ($\Delta SOC_{t,y}$) aus der Schlussformel (7) wird analog der Formel (6) im Kapitel 4.6 berechnet:

$$\Delta SOC_{t,y} = SOC_{REF,y} \times F_{LU,y} \times (F_{MG,PR,y} \times F_{I,PR,y} - F_{MG,BL,y} \times F_{I,BL,y}) \times \frac{T_{PR}}{D_{PR}}$$

Wobei:

$SOC_{REF,y}$ = Referenz-Bodenkohlenstoffbestand unter natürlicher Vegetation in Stratum y [tC ha⁻¹]

FLU,y = Landnutzungsfaktor in Stratum y [dimensionslos]

$F_{MG,BL,y}$ = Bodenbearbeitungs-Faktor vor Projektstart in Stratum y [dimensionslos]

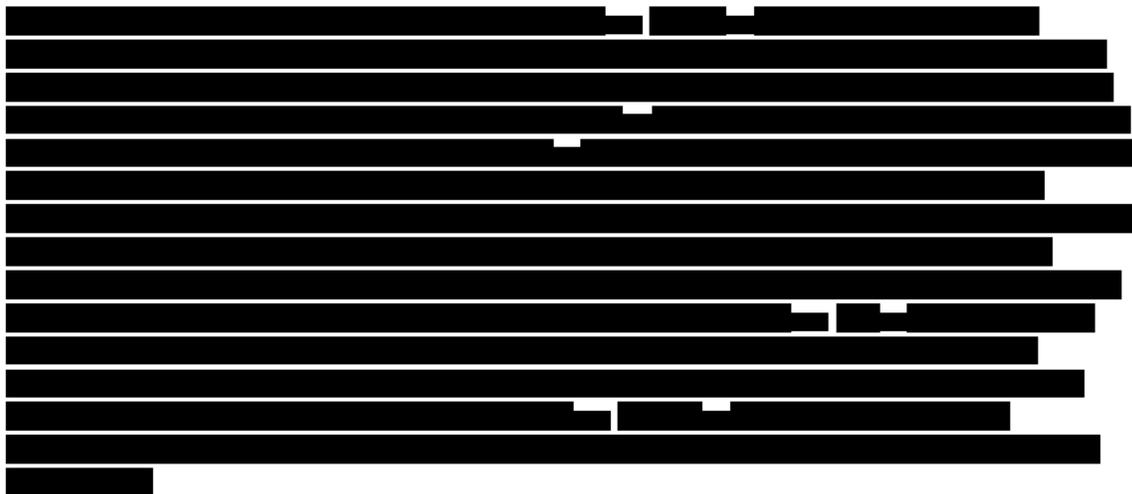
$F_{I,BL,y}$ = Input-Faktor vor Projektstart in Stratum y [dimensionslos]

$F_{MG,PR,y}$ = Bodenbearbeitungs-Faktor im Projekt in Stratum y [dimensionslos]

$F_{I,PR,y}$ = Input-Faktor im Projekt in Stratum y [dimensionslos]

D_{PR} = Zeitabhängigkeit von den Faktoren $F_{MG,PR}$ und $F_{I,PR}$ [yr]

T_{PR} = Anzahl Jahre seit Start der Projektaktivität; maximum $T_{PR} = D$ [yr]



6.3 Datenerhebung und Parameter

6.3.1 Fixe Parameter, welche einmalig zu Beginn des Programms festgelegt werden:

Parameter	$SOC_{REF,y}$
Beschreibung des Parameters	Referenz-Bodenkohlenstoffbestand unter natürlicher Vegetation in Stratum y
Wert und Einheit	81.00 tC ha ⁻¹
Datenquelle	IPCC 2019: Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories; Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use; Chapter 2 - Generic Methodologies Applicable to Multiple Land-Use Categories, S. 35

Parameter	$F_{LU,y}$
Beschreibung des Parameters	Landnutzungsfaktor in Stratum y
Wert und Einheit	0.70 (cool temperate moist)
Datenquelle	Gold Standard (2020): Soil Organic Carbon Framework Methodology, S. 18 IPCC (2006): IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories; Volume 4: Agriculture, Forestry and Other Land Use; Chapter 3: Consistent Representation of Lands, S. 3.38

Parameter	$F_{MG,BL,y}$
Beschreibung des Parameters	Bodenbearbeitungs-Faktor vor Projektstart in Stratum y
Wert und Einheit	1 (tillage full)
Datenquelle	Gold Standard (2020): Soil Organic Carbon Framework Methodology, S. 18

Parameter	$F_{I,BL,y}$
Beschreibung des Parameters	Input-Faktor vor Projektstart in Stratum y
Wert und Einheit	1 (input medium)
Datenquelle	Gold Standard (2020): Soil Organic Carbon Framework Methodology, S. 19

Parameter	D_{PR}
Beschreibung des Parameters	Zeitabhängigkeit von den Faktoren $F_{MG,PR}$ und $F_{I,PR}$
Wert und Einheit	20 Jahre
Datenquelle	Gold Standard (2020): Soil Organic Carbon Framework Methodology, S. 15 & 22

Parameter	T_{PR}
Beschreibung des Parameters	Anzahl Jahre seit Start der Projektaktivität
Wert und Einheit	1 Jahr
Datenquelle	(Da die Senkenleistung jährlich berechnet wird, ist $T_{PR} = 1$ Jahr)

6.3.2 Dynamische Parameter, welche laufend im Programm angepasst werden

Parameter	A_y
Beschreibung des Parameters	Stratum-Fläche y zum Zeitpunkt t (Falls auf der Stratum-Fläche die beiden Massnahmen nicht auf der ganzen Fläche umgesetzt werden, wird im Monitoring-Excel zusätzlich angegeben, auf welchem Teil der Stratum-Fläche die Massnahme

	umgesetzt wird. Siehe hierzu auch Kapitel 6.2 wie dies die Berechnung im Monitoring-Excel für diese Fälle gemacht wird.)
Einheit	ha
Datenquelle	Flächenverzeichnis, Schlagliste der Betriebe
Erhebungsinstrument	Konkretisierung Vereinbarung
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Bio-Stiftung Schweiz

Parameter	$F_{I,PR,y}$
Beschreibung des Parameters	<p>Input-Faktor im Projekt in Stratum y</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falls neue oder intensivierete Gründungs-Massnahmen stattfinden: 1.11 (high – without manure) - Falls keine (neuen) Gründungs-Massnahmen stattfinden: 1 (medium) <p>Quelle: Gold Standard (2020): Soil Organic Carbon Framework Methodology, S. 19</p>
Einheit	-
Datenquelle	Landwirtschaftliche Betriebe
Erhebungsinstrument	Rechenschaftsberichte
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Bio-Stiftung Schweiz

Parameter	$F_{MG,PR,y}$
Beschreibung des Parameters	<p>Bodenbearbeitungs-Faktor im Projekt in Stratum y</p> <ul style="list-style-type: none"> - Falls reduzierte Bodenbearbeitung stattfindet: 1.04 (tillage reduced) - Falls keine reduzierte oder keine veränderte (im Vergleich zur Referenz) Bodenbearbeitung stattfindet: 1 (tillage full) <p>Quelle: Gold Standard (2020): Soil Organic Carbon Framework Methodology, S. 19</p>
Einheit	-
Datenquelle	Landwirtschaftliche Betriebe
Erhebungsinstrument	Rechenschaftsberichte
Messintervall	jährlich
Verantwortliche Person	Bio-Stiftung Schweiz

Parameter	$C_{Org,Ay,t}$
-----------	----------------

Beschreibung des Parameters	Mittelwert des organischen Bodenkohlenstoff-Bestandes der Stratum-Fläche A_y zum Zeitpunkt t (0-30 cm)
Einheit	%
Datenquelle	Bodenmessungen durch CarboCert
Erhebungsinstrument	Bodenproben (GPS referenziert) und Laboranalysen
Messintervall	zweimalig (2020 und 2024/2025)
Verantwortliche Person	CarboCert, Bio-Stiftung Schweiz

6.3.3 Plausibilisierung der Daten

Vor der Projektphase 2 und im letzten Projektjahr (2024) findet auf je einer Demofläche je Hof eine Bodenmessung zur Bestimmung des organischen Bodenkohlenstoffes ($C_{org, Ay,t}$) statt. Die Bodenmessung deckt den Oberboden (0-30cm) ab, wobei für 0-15cm und für 15-30cm je eine Bodenprobe genommen und analysiert wird. Aus den beiden Proben wird dann der durchschnittliche C_{org} -Wert berechnet. Diese Bodenmessungen dienen zur Plausibilisierung der ex-post anrechenbaren Senkenleistungen. Nur falls der durchschnittliche C_{org} -Bestand zugenommen hat, wird im letzten Projektjahr die anrechenbare Senkenleistung je Betrieb für das letzte Projektjahr auch angerechnet gemäss Formel in diesem Kapitel oben. (Falls neue Betriebe ins Programm aufgenommen werden, müssen diese vor Projektimplementierung ebenfalls eine Bodenmessung auf einer Demofläche durchführen.)

Das Vorgehen für die Bodenmessungen ist im Anhang unter Beschreibung-Bodenprobenentnahme-Analyse-BFF-CarboCert.pdf detailliert erläutert. Der Bodenkohlenstoff wird anschliessend im Labor nach DIN EN 15936 (Dumas) ausgewertet, die Akkreditierung des Labors ist im Anhang Labormethoden-Akkreditierung D-PL-20892-01-00.pdf zu finden. Die Befunde der ersten Bodenmessungen und die C_{org} -Werte für 2020 finden sich im Anhang unter 2020-Corg-Befund-alle-Betriebe-BFF.pdf.

6.4 Prozesse und Organisation

Monitoringprozess

[REDACTED]

[REDACTED]

²¹ Die Konkretisierung der Vereinbarungen wurden für Phase 2 noch weiter spezifiziert und auf das Monitoring-Excel besser abgestimmt (siehe Anhang). Insbesondere wurde auf Seite 1 eine Tabelle eingefügt, welche die Ackerkulturen, Fläche und umgesetzten Massnahmen abfragt.

[REDACTED]

[REDACTED]

Qualitätssicherung und Stichproben

Alle relevanten Daten für das Monitoring gehen jeweils durch drei Instanzen. So liefert der Betrieb via den jährlichen Berichten die Grundlagen an die Bio-Stiftung Schweiz; ebenfalls liefert CarboCert die Bodenmesswerte an die Bio-Stiftung Schweiz. Die Bio-Stiftung Schweiz sammelt die Daten, prüft diese und trägt sie in das Monitoring-Excel über. myclimate schliesslich plausibilisiert die Daten ebenfalls nochmals. Die Monitoringberichte werden schliesslich im Rahmen der Verifizierung extern geprüft.

Neben dem jährlichen Monitoring basierend auf den rapportierten Betriebs- und Projektdaten werden ebenfalls Stichproben Teil des Monitorings sein. Im Laufe des Projektes werden auf drei Höfen mind. alle zwei Jahre eine Stichprobe mit einer externen Verifizierungsstelle vor Ort oder durch myclimate durchgeführt (Feldvisite). Dabei sollen gemeinsam mit einem Bodenexperten von der Bio-Stiftung Schweiz die Massnahmen vor Ort, das Monitoring-Excel (Teilnehmerdatenbank) und die Rechenschaftsberichte plausibilisiert werden. Ebenfalls wird myclimate oder der externen Verifizierungsstelle gestattet, in den Büros der Bio-Stiftung Schweiz mind. alle zwei Jahre die Teilnehmerverträge und Rechenschaftsberichte zu überprüfen (Bürovisite).

Falls bei den Büro- oder Feldvisiten Diskrepanzen auftreten, sollen die Monitoring-Excels entsprechend korrigiert werden. Dies hat keine Auswirkung auf bereits ausbezahlte Förderbeiträge wird aber dann mit zukünftigen Emissionsreduktionen korrigiert.

Verantwortlichkeiten

Datenerhebung	Landwirtschaftliche Betriebe, Bio-Stiftung, CarboCert
Verfassung des Monitoringberichts	Stiftung myclimate
Qualitätssicherung	Bio-Stiftung Schweiz
Datenarchivierung	Stiftung myclimate, Bio-Stiftung Schweiz

7 Sonstiges

[REDACTED]

[REDACTED]

[Redacted text]

[Redacted text]

Ort, Datum	Name, Funktion und Unterschrift des Gesuchstellers
Zürich, 02.12.2021	 Ian Rothwell Projektleiter Klimaschutzprojekte Schweiz

8 Anhang

- Projektbeschreibung Bodenfruchtbarkeitsfonds 2018
 - 2018_Dossier_Bodenfruchtbarkeitsfonds_April.pdf
- Excel-Vorlage Monitoring
 - 201214-Teilnehmerdatenbank-Monitoring-Vorlage-v3.xlsx
- Gold Standard Default-Werte
 - 201014-Gold-Standard-Defaultwerte.xlsx
- Beschreibung der Bodenprobung und Analyse
 - Beschreibung-Bodenprobenentnahme-Analyse-BFF-CarboCert.pdf
- Labor-Akkreditierung
 - Labormethoden-Akkreditierung D-PL-20892-01-00.pdf
- Befunde der ersten Bodenmessungen im 2020 auf allen Betrieben
 - 2020-Corg-Befund-alle-Betriebe-BFF.pdf
- Detaillierte Erfolgsrechnung Bodenfruchtbarkeitsfonds 2019
 - 2019_Abschluss_BFF_ER_det.pdf
- Abschlussbericht Phase 1 (2018-2020)
 - 2021_Bodenfruchtbarkeitsfonds_Abschlussbericht.pdf
- Vorlagen Phase 1 (Teilnehmerverträge, jährliche Konkretisierungen, Rechenschaftsberichte)
 - Vorlage-Vereinbarung BFF Partnerhof Bio-Stiftung.pdf
 - Vereinbarung CO2-Rechte Partnerhof Bio-Stiftung.pdf
 - Konkretisierung Vereinbarung 2019 neutral.docx
 - Rechenschaftsbericht 2019 neutral.docx
- Vorlagen Phase 2 (Teilnehmerverträge, jährliche Konkretisierungen, Rechenschaftsberichte)
 - Kooperationsvereinbarung BFF PP2 Beispiel.pdf
 - Konkretisierung Vereinbarung ab 2021_def.pdf
 - Rechenschaftsbericht PP II, 2021.pdf