



Moorrenaturierung mit Kohlenstoffzertifikaten

**Welchen Beitrag können freiwillige regionale
Kohlenstoffmärkte leisten?**

 Bundesministerium
Land- und Forstwirtschaft,
Klima- und Umweltschutz,
Regionen und Wasserwirtschaft

 Bundesministerium
Frauen, Wissenschaft
und Forschung



umweltbundesamt[®]



Projektmitarbeiter*innen und Autor*innen:

Dr. Ralf Nordbeck



Diese Publikation sollte folgendermaßen zitiert werden:

Nordbeck, R. (2025): Moorrenaturierung mit Kohlenstoffzertifikaten: Welchen Beitrag können freiwillige regionale Kohlenstoffmärkte leisten? Endbericht von StartClim2024.F in StartClim2024: Extremereignisse, Ökosysteme und gerechte Transformation, Auftraggeber: BMLUK, BMFWF, Klima- und Energiefonds, Land Oberösterreich.

Wien, im September 2025

Druck, November 2025

StartClim2024.F

Teilprojekt von StartClim2024

Projektleitung von StartClim:

BOKU University, Department für Ökosystemmanagement, Klima und Biodiversität

Institut für Meteorologie und Klimatologie, Gregor-Mendel-Straße 33, 1180 Wien

www.startclim.at

StartClim2024 wurde aus Mitteln des BMLUK, BMFWF, Klima- und Energiefonds und dem Land Oberösterreich gefördert.

Inhaltsverzeichnis

F-1 Kurzfassung.....	6
F-2 Abstract.....	7
F-3 Einleitung	8
F-4 Methoden	9
F-5 Ergebnisse.....	10
F-5.1 Freiwillige CO ₂ -Kompensation - ein Markt im Übergang	10
F-5.1.1 Übersicht über verschiedene Kohlenstoffmärkte.....	10
F-5.1.2 Größe des freiwilligen Kohlenstoffmarktes	12
F-5.1.3 Qualitätskriterien für hochwertige Emissionsgutschriften	15
F-5.2 EU-weiter Rahmen für CO ₂ -Entnahme: die Carbon Removal and Carbon Farming-Verordnung (CRCF).....	16
F-5.3 CO ₂ -Kompensation durch Moorrenaturierung: Kompensationsstandards in Deutschland und der Schweiz im Vergleich.....	18
F-5.3.1 Rahmenbedingungen für die CO ₂ -Kompensation durch Moorrenaturierungen	18
F-5.3.2 MoorFutures in Deutschland.....	20
F-5.3.3 max.moor in der Schweiz	27
F-5.3.4 Erste Ansätze für eine freiwillige CO ₂ -Kompensation durch Moorrenaturierungen in Österreich	34
F-6 Diskussion der Ergebnisse.....	43
F-7 Literaturverzeichnis.....	45

Abbildungsverzeichnis

Abb. F-1: Zertifizierungsstandards für Emissionsgutschriften (Borgmann et al., 2023).....	11
Abb. F-2: Marktsegmente für Emissionsgutschriften (Borgmann et al., 2023; World Bank, 2024)	11
Abb. F-3: Globales Wachstum des freiwilligen Kohlenstoffmarkts gemessen am Wert der gehandelten Zertifikate (Helaba, 2024 basierend auf Ecosystem Marketplace, 2024)	12
Abb. F-4: Projektkategorien am freiwilligen Markt (Borgmann et al., 2023 aufbauend auf Climate Focus, 2023)	13
Abb. F-5: Ausgegebene und stillgelegte Emissionsgutschriften in den Registern der privaten Zertifizierungsstandards (Borgmann et al., 2023 auf Basis von Climate Focus, 2023)	14
Abb. F-6: Wachsende Zahl nicht stillgelegter Emissionsgutschriften (Climate Focus, 2024).....	14
Abb. F-7: Zertifizierungsrahmen für CO ₂ -Entnahmen unter CRCF (CO ₂ IQ, 2024).....	16
Abb. F-8: Akteure im Kompensationsstandard max.moor	29

Tabellenverzeichnis

Tab. F-1: Governance-Ansätze für die Integration von Finanz- und Klimaschutzkonzepten.....	19
Tab. F-2: Wiedervernässungsprojekte im Rahmen von MoorFutures.....	27
Tab. F-3: Wiedervernässungsprojekte im Rahmen von max.moor.....	33
Tab. F-4: Klimaziele ausgewählter ATX-Unternehmen.....	39

F-1 Kurzfassung

Mit knapp 1 Million Tonnen CO₂-Äquivalenten stellen entwässerte Moorböden in Österreich eine signifikante Emissionsquelle von Treibhausgasen dar. Durch Wiedervernässung haben entwässerte organische Böden das Potenzial, von einer Emissionsquelle wieder zu einem Speicher von Treibhausgasen zu werden. Freiwillige Kohlenstoffmärkte können dies unterstützen. Auch in Österreich werden freiwillige CO₂-Zertifikate im Kontext von Moorrenaturierungen immer wieder diskutiert, ohne dass sie bislang umgesetzt wurden.

Die Vorreiterprojekte MoorFutures in Deutschland und max.moor in der Schweiz zeigen das Potenzial von Kompensationsstandards für die Moorrenaturierung, aber auch die Grenzen dieses Instruments. In den beiden Ländern ist es in den letzten zehn Jahren durch den Verkauf von Kompensationszertifikaten immerhin gelungen, neun bzw. zehn Projekte zur Renaturierung von Moorböden mithilfe von privatem Kapital zu finanzieren. Ein Vergleich der beiden Standards zeigt, dass es neben vielen Ähnlichkeiten auch eine Reihe von Unterschieden gibt. Im Kern verwenden die Länder unterschiedliche Governance-Modelle: (1) Berechnung der THG-Einsparungen auf Basis des GEST-Ansatzes in Deutschland vs. pragmatischer Berechnungsansatz in der Schweiz, (2) Projektträger und Zertifikatanbieter sind bei MoorFutures dieselbe Organisation, während max.moor einen externen Zertifikatanbieter als Zwischenhändler verwendet, (3) MoorFutures verkauft Zertifikate an Privatpersonen und Unternehmen, während max.moor ausschließlich an Unternehmen verkauft, (4) das Prinzip der Regionalität spielt beim Verkauf der MoorFutures eine wesentlich größere Rolle.

In Österreich werden aktuell beide Ansätze diskutiert. Im Rahmen des EU-LIFE-AMooRe-Projekts wird das Schweizer Modell mit einem externen Zertifikatanbieter bereits in einem ausgewählten Pilotprojekt umgesetzt. In einigen Bundesländern wurden erste grundsätzliche Überlegungen angestellt, die dem MoorFutures-Modell ähneln, ohne dass es bislang zu Entscheidungen gekommen ist. Das Interesse der Grundeigentümer an CO₂-Zertifikaten als zusätzliche Einkommensquelle ist hoch, hängt in der Praxis jedoch von vielen Details ab. Die unternehmerische Nachfrage nach freiwilligen Zertifikaten ist schwer abzuschätzen, sie wird sich aber eher auf KMUs als auf Großunternehmen konzentrieren.

F-2 Abstract

With nearly 1 million tons of CO₂ equivalents, drained peatlands in Austria represent a significant source of greenhouse gas emissions. Through rewetting, drained organic soils have the potential to transform from a source of emissions back into a store of greenhouse gases. Voluntary carbon markets can support this. In Austria, too, voluntary CO₂ certificates are repeatedly discussed in the context of peatland restoration but have not yet been implemented.

The pioneering projects MoorFutures in Germany and max.moor in Switzerland demonstrate the potential of compensation standards for peatland restoration, but also the limitations of this instrument. In both countries, the sale of offset certificates has nevertheless made it possible to finance nine and ten projects for the restoration of peatlands with private capital over the past ten years. A comparison of the two standards shows that, in addition to many similarities, there are also a number of differences. Essentially, the countries use different governance models: (1) calculation of GHG savings based on the GEST approach in Germany vs. a pragmatic calculation approach in Switzerland, (2) the project sponsor and certificate provider are the same organization at MoorFutures, while max.moor uses an external certificate provider as an intermediary, (3) MoorFutures sells certificates to private individuals and companies, while max.moor sells exclusively to companies. (4) The principle of regionality plays a much greater role in the sale of MoorFutures.

Both approaches are currently being discussed in Austria. As part of the EU LIFE AMooRe project, the Swiss model is already being implemented in a selected pilot project with an external certificate provider. In some federal states, initial fundamental considerations similar to the MoorFutures model have been made, but no decisions have been reached yet. Landowners are very interested in CO₂ certificates as an additional source of income, but in practice this depends on many details. The demand from businesses for voluntary certificates is difficult to estimate, but it is likely to be concentrated among SMEs rather than large companies.

F-3 Einleitung

Die Integration von Maßnahmen zur Wiederherstellung von Mooren ist für die Erreichung der Klimaziele von entscheidender Bedeutung, aber die derzeitigen Maßnahmen reichen oft nicht aus, um das vorhandene Potenzial zu nutzen. Für die Finanzierung weiterer Maßnahmen müssen auch private Mittel mobilisiert werden. So können durch die Moorwiedervernässung CO₂-Reduktionen in einer Größenordnung von bis zu 30 Tonnen Kohlendioxidäquivalente pro Hektar und Jahr erreicht werden. Das zentrale Instrument hierfür sind freiwillige CO₂-Zertifikate für Moorrenaturierungen. Auch wenn sich die so erzielbaren Einsparungen derzeit nicht in die verpflichtenden Märkte für Emissionsberechtigungen integrieren lassen, gibt es einen freiwilligen Markt für Emissionsgutschriften (Voluntary Carbon Markets, VCM), auf dem nicht unter den Pflichthandel fallende Zertifikate gehandelt werden können.

Die Zahl der Unternehmen, die sich zur Klimaneutralität bekennen und Kompensationsmaßnahmen umsetzen, hat deutlich zugenommen. Dies treibt den rasanten Anstieg von VCMs voran (Black et al., 2021). Im Vergleich zu internationalen freiwilligen Kohlenstoffmärkten, die sich durch niedrige Zertifikatelpreise aber hohe Verifizierungskosten auszeichnen, verkaufen regionale freiwillige Märkte die Emissionsgutschriften an Käufer in ihren eigenen Regionen oder Ländern auf der Grundlage regionaler Standards (Bonn et al., 2014). Da regionale Kohlenstoffmärkte in der Nähe der anvisierten Investoren durchgeführt werden, ist die Qualität der Projekte greifbarer als bei anonymeren Projekten auf den internationalen Märkten. Eine Umfrage in Deutschland ergab, dass fast die Hälfte aller VCM-Käufer inländische Projekte bevorzugen würde. Dennoch wird diese Nachfrage derzeit vom Markt nicht befriedigt (Ivleva et al., 2015). Trotz des wachsenden Interesses des privaten Sektors an freiwilligen Emissionsgutschriften sind weltweit nur wenige regionale freiwillige Kohlenstoffmärkte für Moore entstanden. Die Entwicklung solcher Märkte ist mit mehreren Herausforderungen verbunden, z. B. der Festlegung eines robusten methodischen Ansatzes zur Quantifizierung der Verringerung von THG-Emissionen, der Einführung transparenter Überprüfungsverfahren und dem Risiko der Umkehrung sowie Preisspannen (von Unger et al., 2019).

Trotz all dieser Herausforderungen sind in jüngster Zeit in einigen europäischen Ländern regionale freiwillige Kohlenstoffmärkte mit Kompensationsstandards für Moorrenaturierungen entstanden. Dazu gehören Hiilipörssi in Finnland, MoorFutures in Deutschland, The Peatland Code im Vereinigten Königreich, Valuta voor Veen in den Niederlanden und max.moor in der Schweiz (Chen et al., 2023). Auch in Österreich wird dieses Instrument immer wieder diskutiert, ohne dass es bislang umgesetzt worden ist. Das Ziel des Projektes war daher, das Potenzial für einen freiwilligen Kohlenstoffmarkt zur Unterstützung von Moorrenaturierungen in Österreich abzuschätzen. Dazu wurden in einem ersten Schritt die Marktentwicklung und die politischen Rahmenbedingungen für freiwillige CO₂-Kompensation näher betrachtet. Im zweiten Schritt wurden zwei wegweisende Beispiele für Moorzertifikate - MoorFutures in Deutschland und max.moor in der Schweiz – vergleichend untersucht, um die Erfolgsbedingungen von freiwilligen Kohlenstoffmärkten für Moorrenaturierungen zu analysieren. Im abschließenden dritten Schritt wurden erste Überlegungen zur Übertragbarkeit auf Österreich angestellt.

F-4 Methoden

Das Untersuchungsdesign dieses Projekts basiert auf einem vergleichenden Fallstudiendesign. Die vergleichende Fallstudie untersucht mehrere Fälle und vergleicht und bewertet diese in einem systematischen Ansatz. Eine Fallstudie ist definiert als eine empirische Untersuchung, die ein aktuelles Phänomen in seinem realen Kontext untersucht (Yin, 2018). Sie ermöglicht uns ein umfassendes Verständnis der Komplexität eines Falles, das mit anderen Forschungsmethoden nicht erreicht werden kann. Die Durchführung einer Fallstudie umfasst mehrere Schritte, von der Definition der Forschungsfrage und der Auswahl des Falles bis zur Erhebung und Analyse der Daten. Im Mittelpunkt der vorliegenden Untersuchung stehen die vergleichende Analyse von zwei Kompensationsstandards zur Moorrenaturierung: MoorFutures in Deutschland und max.moor in der Schweiz und die Entwicklung eines ähnlichen Standards für CO₂-Zertifikate in Österreich. Eine Fallstudie stützt sich auf mehrere Datenquellen, um ein vollständiges und nuanciertes Verständnis des untersuchten Phänomens zu vermitteln. Für die vergleichende Fallstudie in diesem Projekt sind zwei sozialwissenschaftliche Methoden zur Erhebung von Daten und Informationen verwendet worden: (i) Dokumentanalyse und (ii) Experteninterviews.

Die Durchführung von Experteninterviews ist eine effiziente und zielgerichtete Methode der Datenerhebung, die einen hohen praktischen Nutzen bietet. Experten dienen als „Kristallisierungspunkte“ in Bezug auf praktisches Insiderwissen (Bogner et al., 2009). Solche Interviews dienen oft als Einstieg in ein bestimmtes Forschungsgebiet und bieten die Möglichkeit, den Zugang des Forschers zu dem betreffenden Feld zu erweitern. Um die Kompensationsstandards in Deutschland und der Schweiz im Detail zu verstehen und um die aktuellen Entwicklungen in Österreich zu identifizieren, wurden Interviews mit Experten in allen drei Ländern geführt. Alle Interviewpartner waren direkt an den betreffenden Prozessen beteiligt und wurden auf der Grundlage bestehender Kontakte aus früheren wissenschaftlichen Studien, der Identifizierung von Schlüsselpositionen in relevanten Organisationen und persönlichen Empfehlungen ausgewählt. In diesem Sinne folgte die Auswahl der Interviewpartner dem Ansatz von Meuser und Nagel (2009), die Experten als Personen definierten, die in politischen Entscheidungsprozessen und Fragen von breiter gesellschaftlicher Relevanz tätig sind.

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurden 11 qualitative Experteninterviews zwischen Februar und Juni 2025 durchgeführt. Davon 3 Interviews in Deutschland, 2 in der Schweiz und 6 Interviews in Österreich. Die Interviewpartner repräsentierten dabei ein breites Feld an beteiligten Akteuren: wissenschaftliche Organisationen, Zertifikatanbieter, Bundesministerien und nachgelagerte öffentliche Verwaltungsorganisationen und Grundeigentümer. Die offenen Interviewfragen richteten sich ganz nach dem Gegenstand des Interviews. Bei den verschiedenen Zertifizierungssystemen standen vor allem Governance-Aspekte analytisch im Vordergrund: (i) die Zahl der umgesetzten Projekte, (ii) die beteiligten Akteure, (iii) der Mittelfluss und (iv) die Berechnung der Einsparung von Treibhausgasemissionen.

Die Analyse der Experteninterviews wurde methodisch durch eine qualitative Dokumentenanalyse ergänzt. Ausgewertet wurden hierfür wissenschaftliche Artikel über freiwillige Kohlenstoffmärkte und Kompensationsstandards für Moorrenaturierungen, aber auch Projektberichte und graue Literatur zu den untersuchten Kompensationsstandards.

F-5 Ergebnisse

In den folgenden Kapiteln wird zunächst ein Überblick über den freiwilligen Kohlenstoffmarkt gegeben (Kap. 4.1), dann die neue EU-Verordnung für CO₂-Entnahmen und Carbon Farming diskutiert (Kap. 4.2) und anschließend die beiden Kompensationsstandards MoorFutures und max.moor vergleichend untersucht (Kap. 4.3).

F-5.1 Freiwillige CO₂-Kompensation - ein Markt im Übergang

F-5.1.1 Übersicht über verschiedene Kohlenstoffmärkte

Der freiwillige Kohlenstoffmarkt ist ein Instrument zur privaten Finanzierung von Klimaschutzprojekten und nicht Teil von Emissionshandelssystemen wie dem EU-Emissionshandel. In diesem Sinne lassen sich prinzipiell zwei Arten von Kohlenstoffmärkten unterscheiden (Borgmann et al., 2023):

Emissionshandelssysteme: In einem Emissionshandelssystem (ETS) legen nationale Regierungen bzw. die EU eine Obergrenze für die Menge der Treibhausgasemissionen der erfassten Unternehmen fest. Die teilnehmenden Akteure haben eine regulatorische Verpflichtung, Emissionsberechtigungen für von ihnen verursachte Treibhausgase vorzuweisen, um ihre Emissionen innerhalb eines Erfüllungszeitraums abzudecken. Jede Emissionseinheit berechtigt zum Ausstoß einer bestimmten Emissionsmenge, in der Regel 1 Tonne Kohlendioxidäquivalent [tCO₂e], und kann zwischen den erfassten Einrichtungen oder manchmal auch mit anderen Händlern gehandelt werden. Es gibt verschiedene Arten von Emissionshandelssystemen, darunter „cap-and-trade“- und „rate-based“-Ansätze. Der Kohlenstoffpreis in diesen Systemen ist in der Regel eine Funktion von Angebot und Nachfrage nach Emissionseinheiten. Im Jahr 2024 waren 36 Emissionshandelssysteme weltweit in Betrieb (World Bank, 2024). Die Preise variieren jedoch erheblich zwischen den jeweiligen Systemen und sind insgesamt eher niedrig. Mehr als die Hälfte der Emissionsberechtigungen kostete im Jahr 2023 weniger als zehn Dollar je Tonne CO₂-Äquivalent, während im EU-Emissionshandelssystem durchschnittliche Preise von mehr als 70 Euro je Tonne CO₂-Äquivalent erzielt wurden (ICAP, 2023).

Markt für Emissionsgutschriften: Auf Märkten für Emissionsgutschriften wird mit „Emissionsgutschriften“ gehandelt, das heißt mit Einheiten, die durch freiwillig durchgeführte Minderungsmaßnahmen erzeugt werden. Staatliche und nichtstaatliche Akteure können auf diesen Märkten Emissionsgutschriften erwerben und für verschiedene Zwecke nutzen. Den Erlös aus dem Verkauf nutzen Projektentwickler, um ein Klimaschutzprojekt zu finanzieren, das Treibhausgase in Höhe der ausgegebenen Emissionsgutschriften einsparen soll. Emissionsgutschriften können Emissionsminderungen oder -vermeidungen repräsentieren, z.B. durch die Vernichtung von Methangas aus Mülldeponien oder die Deckung des Energiebedarfs durch Solar- oder Windenergie anstelle von fossilen Brennstoffen. Ein weiteres Beispiel sind Projekte zur Vermeidung von Entwaldung. Emissionsgutschriften können auch für die Entfernung von Emissionen aus der Atmosphäre ausgestellt werden, wie die Bindung von Kohlenstoff durch Aufforstung oder die direkte Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoff aus der Luft. Jede Emissionsgutschrift entspricht einer reduzierten oder entfernten Tonne CO₂-Äquivalent.

Im Rahmen dieses Projektes wird es im Folgenden nur um den Markt für Emissionsgutschriften und nicht um Emissionsberechtigungen gehen. Staatliche und nichtstaatliche Akteure nutzen Emissionsgutschriften, um freiwillige Ziele zu erreichen oder um regulatorische Verpflichtungen aus internationalem Abkommen oder nationalen Gesetzen zu erfüllen. Die Bereitstellung von Emissionsgutschriften erfolgt daher über drei Hauptkategorien von Mechanismen (World Bank, 2024; siehe Abb. F-1):

a Internationale Zertifizierungsstandards	b Nationale & regionale Zertifizierungsstandards	c Private Zertifizierungsstandards
CDM, JI, Art. 6.4 Übereinkommen von Paris	z. B. California Compliance Offset Program	z. B. Verified Carbon Standard, Gold Standard
Marktanteil ca. 10 %	Aufsicht  Nationale Behörde	Marktanteil ca. 15 %

Abb. F-1: Zertifizierungsstandards für Emissionsgutschriften (Borgmann et al., 2023)

- Internationale Anrechnungsmechanismen werden von einer internationalen Organisation verwaltet, die mit der Autorität der nationalen Regierungen gegründet wurde, wie z. B. UN-Organisationen. Zu dieser Kategorie gehören Mechanismen im Rahmen des Kyoto-Protokolls (einschließlich CDM) und Artikel 6 des Pariser Abkommens. Im Jahr 2023 stammten ca. 10% der weltweit angebotenen Emissionsgutschriften aus diesem Bereich (World Bank, 2024)
- Nationale und subnationale Anrechnungsmechanismen sind solche, die von einer oder mehreren Regierungen verwaltet werden, wie zum Beispiel das kalifornische Compliance Offset Program oder das Australian Carbon Credit Unit (ACCU)-System. Es gibt circa 25 nationale und subnationale Zertifizierungsstandards, die etwa 15% der weltweit angebotenen Emissionsgutschriften ausmachen.
- Private Anrechnungsmechanismen sind solche, die von einer Nichtregierungsorganisation verwaltet werden, wie z. B. Verra oder dem Gold Standard. Der Marktanteil dieser freiwilligen Emissionsgutschriften beträgt etwa 75%.

Aufbauend auf diesen Mechanismen lassen sich vier Marktsegmente für Emissionsgutschriften identifizieren (siehe Abb. F-2):

1 Zwischenstaatlicher Verpflichtungsmarkt	2 Nationaler Verpflichtungsmarkt	3 CORSIA	4 Freiwilliger Kohlenstoffmarkt
Ziel: Erfüllung Vorgaben aus NDCs	Ziel: Erfüllung Vorgaben aus CO ₂ -Bepreisungssystemen	Ziel: Erfüllung Vorgaben aus CORSIA	Ziel: Freiwillige Kompensation
Bindung  Verpflichtend	Bindung  Staaten	Bindung  Verpflichtend	Bindung  Unternehmen

Abb. F-2: Marktsegmente für Emissionsgutschriften (Borgmann et al., 2023; World Bank, 2024)

1. Zwischenstaatlicher Verpflichtungsmarkt: Staaten können Emissionsgutschriften im Rahmen von international festgelegten Mechanismen freiwillig erwerben, um ihre klimapolitischen Verpflichtungen zur Treibhausgasminderung aus internationalen Verträgen (Nationally Determined Contributions (NDCs)) zu erfüllen. 87 Prozent der Vertragsstaaten des Übereinkommens von Paris haben Interesse daran bekundet, an diesem zwischenstaatlichen Verpflichtungsmarkt teilzunehmen und Emissionsgutschriften zu nutzen, um ihre Klimaziele zu erfüllen.
2. Nationaler Verpflichtungsmarkt: Unternehmen erwerben auf diesen Märkten Emissionsgutschriften, die zur Erfüllung ihrer Verpflichtungen nach inländischem Recht, in der

Regel einem Emissionshandelssystem oder einer Kohlenstoffsteuer, zugelassen sind. Dazu können auch Gutschriften gehören, die im Rahmen internationaler oder freiwilliger Anrechnungsmechanismen vergeben werden, je nach den von den jeweiligen Regierungen festgelegten Regeln.

3. CORSIA: Das Carbon Offsetting and Reduction Scheme for International Aviation, kurz CORSIA, wurde 2016 als globale, marktbasierter Klimaschutzmaßnahme zur Begrenzung der Emissionen der internationalen Zivilluftfahrt von der Internationalen Zivilluftfahrtorganisation (ICAO) als Unterorganisation der Vereinten Nationen beschlossen. In diesem System sollen die CO₂-Emissionen internationaler Flüge mit Emissionsgutschriften (sogenannte Offsets) kompensiert werden. Bei internationalen Flügen zwischen den teilnehmenden Staaten müssen die Luftfahrzeugbetreiber Emissionen, welche die Menge aus dem Jahr 2019 übersteigen, durch Gutschriften ausgleichen. In einer Pilotphase (2021–23) und einer „Phase 1“ (2024–26) können Staaten freiwillig an CORSIA teilnehmen. In einer „Phase 2“ (2027–2035) ist die Teilnahme für alle Staaten verpflichtend, deren Luftfahrzeugbetreiber mehr als 0,5% der globalen Luftverkehrsleistung im Jahr 2018 verursachten. Derzeit nehmen 119 Staaten freiwillig teil.

4. Freiwilliger Kohlenstoffmarkt: Im Gegensatz zum zwischenstaatlichen und nationalen Verpflichtungsmarkt ist im freiwilligen Kohlenstoffmarkt kein Akteur verpflichtet, die Emissionsgutschriften zur Erfüllung staatlicher Vorgaben zu nutzen. Akteure wie Unternehmen, Privatpersonen und andere Organisationen kaufen hier Emissionsgutschriften, um ihre eigenen Emissionen zu kompensieren und freiwillige Verpflichtungen zur Emissionsminderung einzuhalten.

F-5.1.2 Größe des freiwilligen Kohlenstoffmarktes

Der Markt für freiwillige CO₂-Zertifikate hat in den letzten Jahren rasante Entwicklungen durchlaufen. Die globale Nachfrage nach Kompensationszertifikaten ist seit 2018 sprunghaft angestiegen und hat 2021 erstmals die Marke von 2 Milliarden Dollar übersprungen (siehe Abb. F-3). Der Anstieg ist zum Teil auf die Verabschiedung des Übereinkommens von Paris und neue klimapolitische Zielsetzungen zurückzuführen. Auch nichtstaatliche Akteure erhöhten daraufhin ihr Engagement in Sachen Klimaschutz. So hat sich die Anzahl der Unternehmen mit Bekenntnis zur Klimaneutralität unter den 2000 größten börsennotierten Unternehmen zwischen 2020 und 2024 fast verdreifacht von 400 auf 1186 Unternehmen (Net Zero Tracker, 2024).

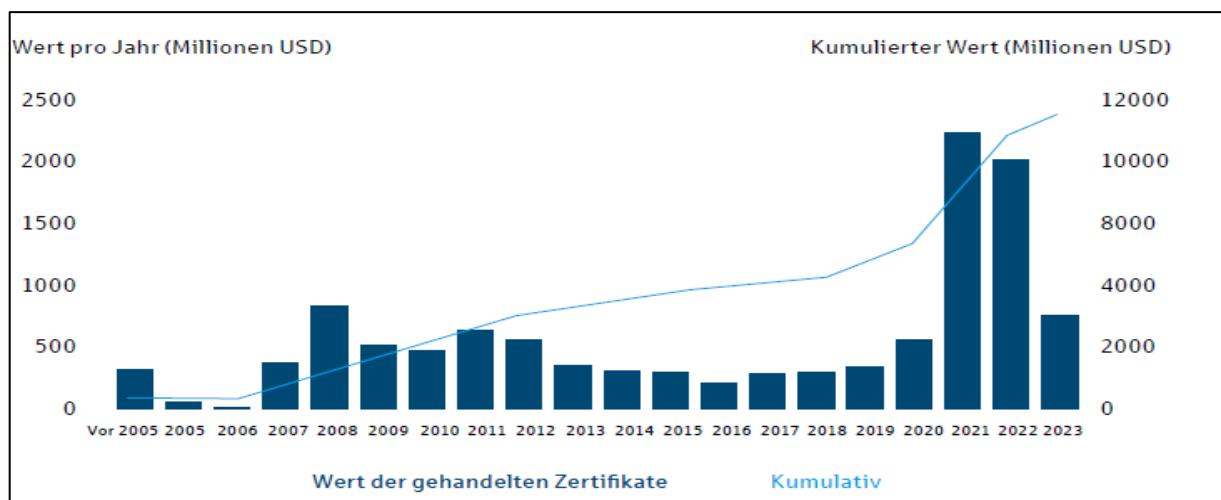


Abb. F-3: Globales Wachstum des freiwilligen Kohlenstoffmarkts gemessen am Wert der gehandelten Zertifikate (Helaba, 2024 basierend auf Ecosystem Marketplace, 2024)

Im Jahr 2023 ist die globale Nachfrage nach Kompensationszertifikaten jedoch stark zurückgegangen. Der Hauptgrund dafür waren negative Berichte in den Medien über die Wirksamkeit von Waldschutzprojekten, die erhebliche Unsicherheit in Bezug auf die Qualität und Integrität der Projekte und damit der freiwilligen CO₂-Zertifikate ausgelöst haben. Wie in Abbildung 4 zu sehen ist, haben diese naturbasierten Lösungen einen erheblichen Anteil an der Gesamtzahl der Projekte für die Erzeugung von Emissionsgutschriften.

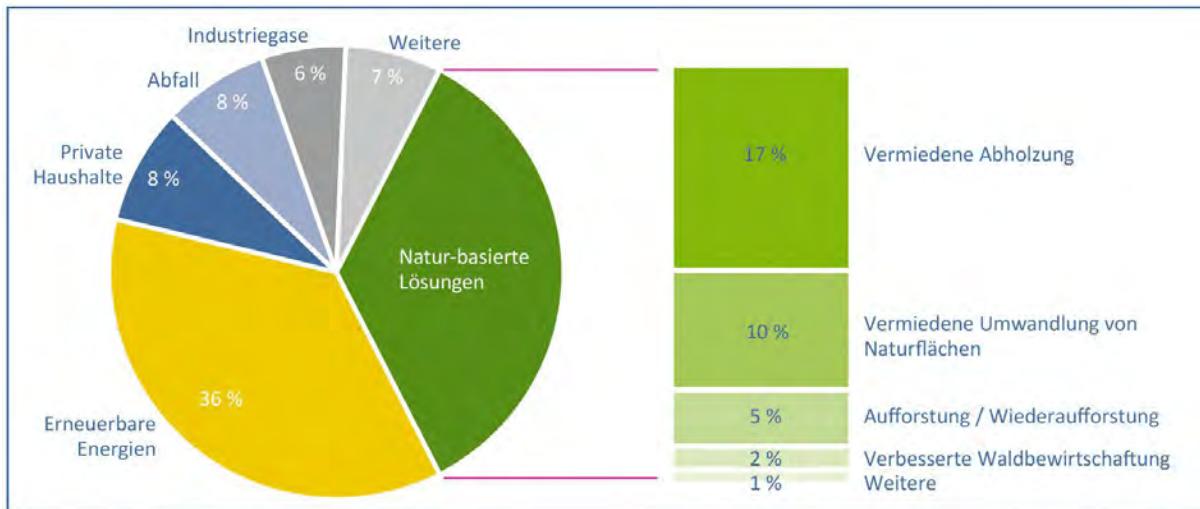


Abb. F-4: Projektkategorien am freiwilligen Markt (Borgmann et al., 2023 aufbauend auf Climate Focus, 2024)

Unter die Kategorie naturbasierte Lösungen werden dabei verschiedene Projekte zur nachhaltigen Landnutzung subsummiert, die gleichzeitig einen Beitrag zum Schutz des Klimas leisten. Die Hälfte der Emissionsgutschriften aus naturbasierten Projekten geht auf Projekte zur Vermeidung der Abholzung von Wäldern zurück, allen voran so genannte REDD+-Projekte. Ein Drittel auf Projekte, die die Umwandlung von Naturflächen wie Wäldern, Mooren und Grasland in Acker- und Weideflächen vermeiden sollen. Vor allem die Projekte zur Vermeidung von Abholzung und Umwandlung stehen angesichts unsicherer Bilanzierung tatsächlich eingesparter CO₂-Emissionen in der Kritik (West et al., 2020; Guizar-Coutiño et al., 2022).

Ein weiteres Strukturmerkmal des freiwilligen Marktes für Emissionsgutschriften ist das Ungleichgewicht zwischen ausgegebenen und stillgelegten Emissionsgutschriften. Abbildung 5 zeigt das Wachstum des freiwilligen Marktes anhand der ausgegebenen und stillgelegten Emissionsgutschriften bis 2022. Emissionsgutschriften werden als ausgegeben in die Register der privaten Zertifizierungsstandards aufgenommen, sobald die Emissionsgutschriften für ein Projekt zertifiziert wurden und zum Verkauf stehen. Die Emissionsgutschriften werden jedoch erst stillgelegt, wenn die Käufer diese Emissionsgutschriften auf ihre Bilanz anrechnen. Stillgelegte Emissionsgutschriften dürfen dann nicht mehr von anderen Nutzern angerechnet werden. Private Zertifizierungsstandards haben bis 2022 mehr als 1.600 Millionen Emissionsgutschriften in ihre Register aufgenommen. Abbildung 5 verdeutlicht die wachsende Lücke zwischen ausgegebenen und stillgelegten Emissionsgutschriften: Lediglich etwa die Hälfte der ausgegebenen Emissionsgutschriften (853 Millionen) wurde bis 2023 stillgelegt.

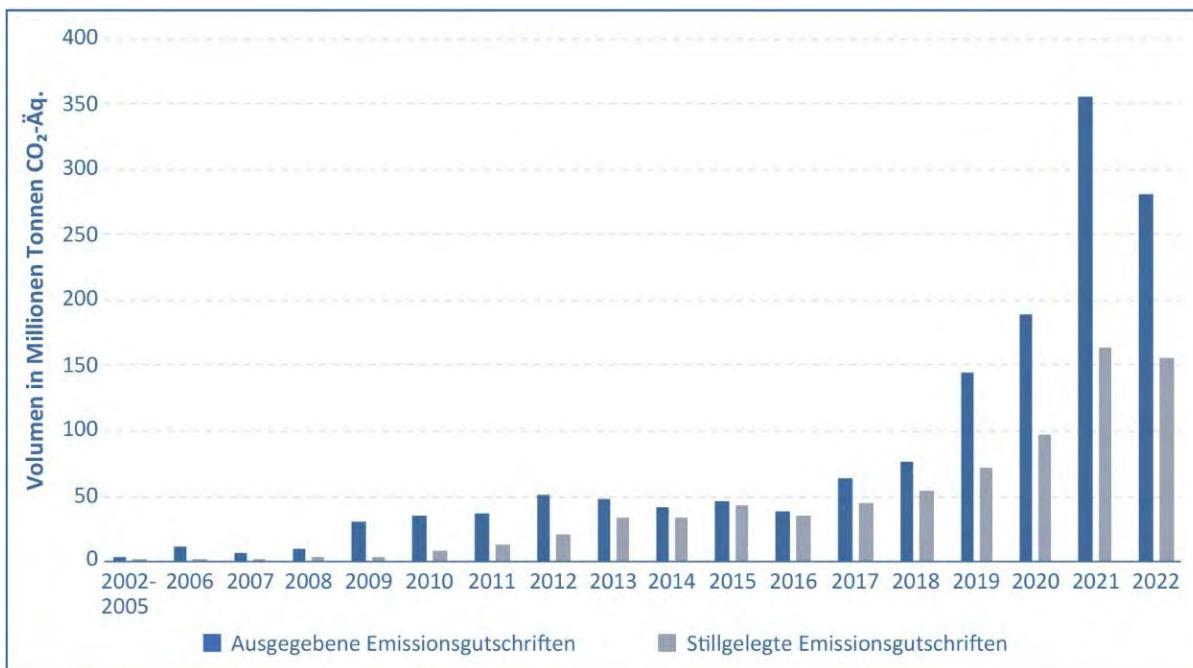


Abb. F-5: Ausgegebene und stillgelegte Emissionsgutschriften in den Registern der privaten Zertifizierungsstandards (Borgmann et al., 2023 auf Basis von Climate Focus, 2024)

Die Zahl nicht stillgelegter Emissionsgutschriften ist in den letzten Jahren stetig gestiegen, zuletzt von 873 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente im Jahr 2023 auf 983 Millionen Tonnen zum Jahresende 2024. 38 Prozent dieser Mengen entfielen auf Emissionsgutschriften aus NBS-Projekten, gefolgt von Projekten im Bereich erneuerbare Energien mit 29 Prozent und Projekten im Bereich Haushaltstechnologie mit 11 Prozent.

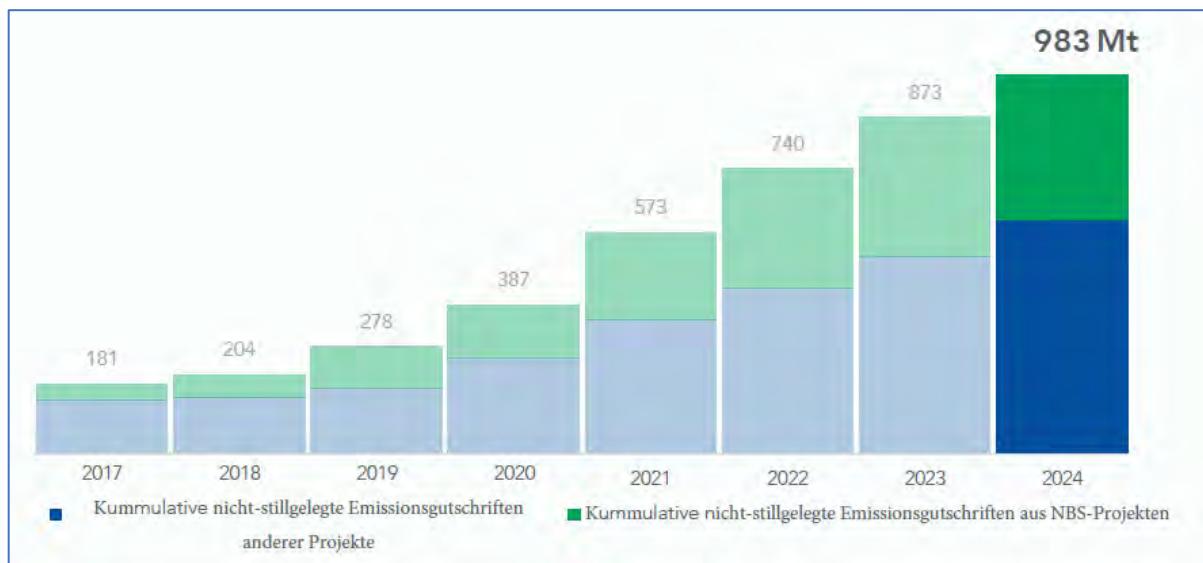


Abb. F-6: Wachsende Zahl nicht stillgelegter Emissionsgutschriften (Climate Focus, 2025)

Ein Teil dieser Emissionsgutschriften bezieht sich auf Jahrgänge vor 2016, an denen Käufer zunehmend das Interesse verlieren. Die Analyse von Climate Focus zeigt, dass 210 Millionen Tonnen der nicht stillgelegten Emissionsgutschriften auf dem Markt auf Jahrgänge vor 2016 entfallen, was einem Fünftel des bestehenden Gutschriftenbestands entspricht. Gleichzeitig beziehen sich insgesamt 733 Millionen

Tonnen nicht stillgelegter Emissionsgutschriften auf Jahrgänge vor 2021, was drei Vierteln des bestehenden Bestands entspricht (Climate Focus, 2025). Dieses große Volumen an ungenutzten Emissionszertifikaten ist daher zum Teil auf unerwünschte „Altlasten“ zurückzuführen, die auch in zukünftigen Marktdaten weiterhin auftauchen werden. Die hohe Zahl nicht-stillgelegter Emissionsgutschriften, die am Markt noch zur Verfügung steht, kann preissenkend auf den freiwilligen Markt wirken und überschattet die Nachfrage nach neueren, wertvolleren Jahrgängen.

F-5.1.3 Qualitätskriterien für hochwertige Emissionsgutschriften

Ein international einheitlicher und verbindlicher Katalog an Qualitätskriterien für Emissionsgutschriften im freiwilligen Kohlenstoffmarkt existiert bislang nicht. Dennoch haben sich in der wissenschaftlichen Literatur und durch anerkannte Zertifizierungsstandards bestimmte zentrale Merkmale etabliert, die als Indikatoren für hochwertige Emissionsgutschriften gelten (ICVCM, 2024; Shell und BCG, 2022). Diese Merkmale dienen als Bewertungsgrundlage für die Aufnahme und Zertifizierung von Klimaschutzprojekten und werden in unterschiedlichem Umfang von verschiedenen Standards berücksichtigt.

Ein wesentliches Kriterium ist die Zusätzlichkeit. Ein Projekt gilt nur dann als zusätzlich, wenn es ohne die Einnahmen aus dem Verkauf von Emissionsgutschriften nicht umgesetzt worden wäre. Dies stellt sicher, dass die Klimaschutzwirkung tatsächlich einen Zusatznutzen gegenüber dem Status quo erzeugt und nicht lediglich ohnehin geplante Maßnahmen finanziert werden.

Ein weiteres zentrales Kriterium ist die Permanenz. Hierbei geht es darum, die Langlebigkeit der Emissionseinsparungen zu gewährleisten. Externe Einflüsse wie Waldbrände, Trockenheit oder politische Instabilität können dazu führen, dass gespeicherte Treibhausgase wieder freigesetzt werden. Daher ist es notwendig, dass Projekte Maßnahmen zur Risikominderung und Überwachung ergreifen, etwa durch Pufferreserven oder Versicherungsmechanismen.

Die konservative Quantifizierung der Emissionseinsparungen ist ein weiteres Qualitätsmerkmal. Sie sollte auf anerkannten wissenschaftlichen Methoden beruhen und stets vorsichtige Annahmen treffen, um die Gefahr der Überschätzung der Emissionsreduktion zu minimieren.

Transparenz und Verifizierbarkeit bedeuten, dass Klimaschutzprojekte von unabhängigen Prüfstellen validiert werden sollten. Zudem müssen die ausgestellten Emissionsgutschriften in einem öffentlichen Register dokumentiert und nachverfolgbar sein. Der verwendete Zertifizierungsstandard sollte klare Regeln für Governance und Kontrolle enthalten, um Vertrauen und Integrität zu schaffen.

Ein qualitativ hochwertiges Klimaschutzprojekt muss zudem Carbon Leakage vermeiden. Es darf nicht dazu kommen, dass Emissionen lediglich in andere Regionen oder Sektoren verlagert werden, wodurch der Nettoeffekt für das Klima neutralisiert würde.

Zudem müssen soziale und Umweltstandards eingehalten werden. Klimaschutz darf nicht zulasten der lokalen Bevölkerung oder der Umwelt erfolgen. Idealerweise tragen die Projekte zur Erreichung mehrerer Sustainable Development Goals (SDGs) bei, indem sie beispielsweise die Biodiversität schützen, Arbeitsplätze schaffen oder die Lebensqualität vor Ort verbessern.

Ein weiteres zukunftsgerichtetes Kriterium ist der Übergang zu Netto-Null-Emissionen. Projekte sollten nicht nur kurzfristige Emissionsminderungen ermöglichen, sondern langfristig mit einer kohlenstoffarmen oder -freien Wirtschaft kompatibel sein. Technologien, die Lock-in-Effekte vermeiden und Innovationspotenziale nutzen, sind hier besonders wertvoll. Die politische Rahmensetzung des Durchführungslandes spielt hierbei ebenfalls eine Rolle.

Schließlich ist die Vermeidung von Doppelzählungen essenziell. Emissionsgutschriften dürfen nur einmal angerechnet werden, um die Integrität des Systems zu sichern. Eine klare Dokumentation und Koordination mit staatlichen Inventaren und internationalen Berichtspflichten ist dabei unabdingbar.

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass hochwertige Emissionsgutschriften eine Vielzahl an Kriterien erfüllen müssen, die über reine CO₂-Minderungsaspekte hinausgehen. Nur durch eine ganzheitliche Betrachtung dieser Faktoren kann der freiwillige Kohlenstoffmarkt einen effektiven und glaubwürdigen Beitrag zum globalen Klimaschutz leisten.

F-5.2 EU-weiter Rahmen für CO₂-Entnahme: die Carbon Removal and Carbon Farming-Verordnung (CRCF)

Im Dezember 2024 hat die EU eine Verordnung zur Schaffung eines unionsweiten Rahmens für die Zertifizierung von dauerhaften CO₂-Entnahmen, kohlenstoffspeichernder Landbewirtschaftung und der CO₂-Speicherung in Produkten beschlossen (CRCF-Verordnung). Dieser Unionsrahmen legt freiwillige Standards für die Zertifizierung von CO₂-Entnahmen fest. Laut EU-Kommission (2022) verfolgt die Initiative zwei Hauptziele: (i) Gewährleistung hochwertiger CO₂-Entnahmen in der EU und (ii) Einrichtung eines EU-Governancesystems für die Zertifizierung zur Vermeidung von Greenwashing durch die zuverlässige und harmonisierte Anwendung und Durchsetzung der Kriterien des EU-Qualitätsrahmens in der gesamten Union. Im Rahmen der CRCF-Verordnung können drei Tätigkeiten zertifiziert werden (siehe Abb. 7):

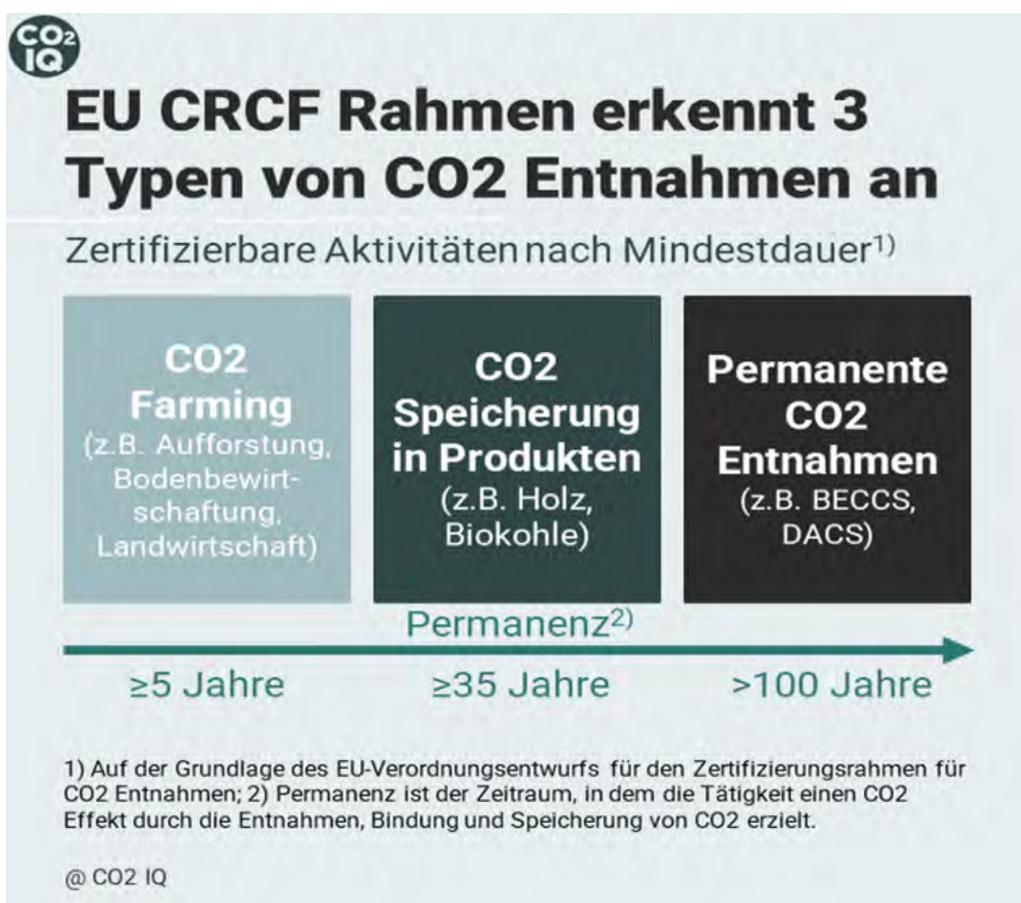


Abb. F-7: Zertifizierungsrahmen für CO₂-Entnahmen unter CRCF (CO₂ IQ, 2024)

(i) Permanente CO₂ Entnahmen, wie Bioenergie mit CO₂ Abscheidung und Speicherung (BECCS) oder direkte Abscheidung und -speicherung (DACS). Diese Entnahmen sollen für mehrere Jahrhunderte gespeichert werden. Diese werden in Einheiten des entnommenen CO₂ gemessen.

(ii) CO₂ Speicherung in langlebigen Produkten wie Holzbaustoffen und Pflanzenkohle. Diese sollen mindestens für 35 Jahre gebunden werden. Diese werden in Einheiten des gespeicherten CO₂ gemessen.

(iii) CO₂-Farming inkl. Emissionsminderungen durch Böden, z.B. Aufforstung, verbesserte Bodenbewirtschaftung, Vernässung von Mooren sowie andere innovative landwirtschaftliche Verfahren. Gemessen wird das gebundene CO₂ oder die Emissionsreduktion. Diese müssen mindestens für 5 Jahre bestehen.

Im Bereich der Wiedervernässung von Mooren können Aktivitäten zertifiziert werden, die (a) auf die teilweise oder vollständige Vernässung der organischen Böden abzielen oder mit denen (b) der Wasserstand auf den Flächen erhöht wird oder die (c) der Förderung von Paludikultur dienen. Diese Tätigkeiten müssen für mindestens 10 Jahre bestehen. Betreiber können den Zeitraum für ihre Tätigkeit zweimal um je 10 Jahre verlängern. Alle Tätigkeiten müssen für die Zertifizierung die sogenannten QUALITY-Kriterien erfüllen:

- Quantifizierung: Mit der Entnahmetätigkeit muss ein Nettonutzen bei der Verringerung von Bodenemissionen erzielt werden. In einem ersten Schritt sollen die Betreiber dazu die Menge der Verringerungen von Bodenemissionen quantifizieren, die eine Tätigkeit im Vergleich zu einem Ausgangswert (Baseline) erbracht hat. Im zweiten Schritt sollen alle Treibhausgasemissionen, die während des Lebenszyklus der Tätigkeit entstehen und mit der Durchführung der Tätigkeit in Verbindung stehen, von diesem Wert subtrahiert werden. Für die Berechnung des Nettonutzens stehen fünf verschiedene Ansätze zur Auswahl, die in der Zertifizierungsmethodologie beschrieben sind. Etwaige Unsicherheiten bei der Quantifizierung sollen auf konservative Weise berücksichtigt werden, um das Risiko einer zu hohen Veranschlagung der aus der Atmosphäre entzogenen Menge an CO₂ oder einer zu niedrigen Veranschlagung der Menge der durch eine Tätigkeit verursachten direkten oder indirekten Treibhausgasemissionen zu begrenzen.

- Zusätzlichkeit: Jede Tätigkeit muss zusätzlich sein. Dazu muss sie die beiden folgenden Kriterien erfüllen: (i) sie muss über die gesetzlichen Anforderungen der Union und der Mitgliedstaaten hinausgehen; und (ii) der Anreizeffekt der Zertifizierung ist erforderlich, damit die Tätigkeit finanziell tragfähig wird. Mit dem regulativen Test soll sichergestellt werden, dass die Tätigkeit nicht aufgrund bestehender Rechtsvorschriften erfolgt. Der Test zur finanziellen Tragfähigkeit soll demonstrieren, dass die Zertifizierung ein Anreiz für den Betreiber ist, sein Verhalten zu ändern und sich für zusätzliche Tätigkeiten zu engagieren, die ohne Zertifizierung nicht umgesetzt würden.
- Langfristige Speicherung, Überwachung und Haftung: Die Zertifizierungsmethoden für Tätigkeiten zur Wiedervernässung gehen derzeit von einer permanenten Speicherung der Emissionen aus. Der Zeitraum, in dem ein Monitoring der zertifizierten Tätigkeit stattfindet, beträgt 10 Jahre. Die Frage der Haftung ist zum gegenwärtigen Zeitpunkt noch nicht geklärt. Die Mehrheit der Experten befürwortet eine Haftungspflicht.
- Nachhaltigkeit: Eine Tätigkeit kann einen oder mehrere positive Nebeneffekte haben. Mit Blick auf die Wiedervernässung von Moorböden ist aktuell ein dreistufiges System vorgesehen: (i) Mindestanforderungen zur Nachhaltigkeit: eine Tätigkeit darf die Umwelt und das Klima nicht erheblich beeinträchtigen und muss im Einklang mit dem GLÖZ2-Standard der GAP sein, (ii) verpflichtender Zusatznutzen: mit der Tätigkeit muss verpflichtend ein positiver Effekt auf den Schutz und die Wiederherstellung der Biodiversität und Ökosysteme verknüpft sein, und (iii) freiwilliger Zusatznutzen in den Bereichen Klimaschutz, Anpassung an den Klimawandel, nachhaltige Nutzung und Schutz von Wasserressourcen, Übergang zur Kreislaufwirtschaft, Vermeidung und Verhinderung der Umweltverschmutzung sowie Schutz der Biodiversität und Ökosysteme.

Um die Zertifizierung einer Tätigkeit im Rahmen der CRCF-Verordnung zu beantragen, reicht der Betreiber einen Antrag bei einem Zertifizierungssystem ein. Der Antrag muss einen Tätigkeitsplan enthalten, inklusive Nachweis der Konformität mit den oben beschriebenen Kriterien und dem

Nettonutzen durch die Verringerung der Bodenemissionen sowie einen Überwachungsplan. Der Antrag wird dann von einer Zertifizierungsstelle geprüft.

F-5.3CO₂-Kompensation durch Moorrenaturierung: Kompensationsstandards in Deutschland und der Schweiz im Vergleich

F-5.3.1 Rahmenbedingungen für die CO₂-Kompensation durch Moorrenaturierungen

Es gibt zwei grundlegende Entscheidungen, die für die Einrichtung ergebnisorientierter Kohlenstoff-Landwirtschaftsprogramme zur Wiederherstellung von Mooren von entscheidender Bedeutung sind. Die erste betrifft die Art der geplanten Maßnahmen zur Minderung von Treibhausgasen, die zweite die Entscheidung, für die Finanzierung dieser Maßnahmen private Gelder mittels Emissionsgutschriften aus dem freiwilligen Kohlenstoffmarkt zu nutzen. Als Maßnahmen, um die enormen Kohlenstoffvorräte in den Torfmooren der EU zu erhalten und den anhaltenden Verlust von Kohlenstoff in die Atmosphäre zu stoppen, eignen sich laut Joosten, Tapio-Biström & Tol (2012) drei Hauptansätze zur Eindämmung des Klimawandels in Torfmooren:

1. Feuchte Moore feucht halten, entweder durch Erhaltung oder durch Paludikultur;
2. Wiedervernässung und Wiederherstellung entwässerter Moore; und
3. Anpassung der Bewirtschaftung entwässerter Moore, die produktiv genutzt werden und nicht wiedervernässt werden können.

Die derzeit in der EU umgesetzten Maßnahmen zur Renaturierung von Moorböden konzentrieren sich primär auf den zweiten Ansatz, mit einigen Möglichkeiten für ein spezifisches Anpassungsmanagement entsprechend dem Ansatz 3. Die Maßnahmen lassen sich dabei in zwei Arten von Optionen zur Eindämmung des Klimawandels zusammenfassen, nämlich vermiedene Emissionen und Kohlenstoffbindung (COWI, Ecologic Institute, IEEP, 2021):

1. Vermeidung von Emissionen: Die vollständige oder teilweise Wiedervernässung von Mooren führt zu einem fast vollständigen Stopp der Emissionen aus der Oxidation von organischem Kohlenstoff und zur Erhaltung des verbleibenden Kohlenstoffs. Die Vermeidung von Emissionen eignet sich am besten für Carbon Farming, da sie unmittelbare, quantifizierbare und signifikante Auswirkungen auf den Klimaschutz hat. Daher ist die Vermeidung von Emissionen durch die Wiedervernässung von Mooren der bevorzugte Ansatz der untersuchten Kompensationsstandards.

2. Sequestrierung: Die Sequestrierung von Kohlenstoff durch Pflanzenwachstum und die Erhöhung des Kohlenstoffvorrats durch die Speicherung von Pflanzenresten unter sauerstoffarmen Bedingungen ist die zweite Option. Über einen Projektzeitraum von beispielsweise 50 Jahren kann die Sequestrierung nur dann eine bedeutende Rolle spielen, wenn sich die Methanemissionen stabilisiert haben und sich die Vegetation der Moorarten etabliert hat. Für das Carbon Farming ist die Sequestrierung keine praktikable Option, da die realisierte Kohlenstoffbindung im Boden zu gering und zu variabel ist. Um bestehende Feuchtmoores und ihre fortlaufende Sequestrierung zu schützen, sollten andere Klimaschutzmaßnahmen in Erwägung gezogen werden, wie zum Beispiel die Verbesserung des Schutzstatus.

Die in diesem Projekt untersuchten Zertifizierungsstandards und die damit verbundenen Renaturierungsprojekte beziehen sich alle auf die Minderungsoption 1, das heißt die Vermeidung von Emissionen aus Moorböden durch Wiedervernässung. Dies ist derzeit die einzige Option, die ein ergebnisorientiertes Carbon-Farming-Programm zur Wiederherstellung von Mooren unterstützen kann (COWI, Ecologic Institute, IEEP, 2021). Auf der systemischen Ebene besteht ein enger Zusammenhang zwischen der Wahl des Klimaschutzansatzes und den verschiedenen Governance- und Finanzierungsansätzen. Auf der strategischen Ebene sollten die Finanzierungsansätze im Lichte der

Klimaschutzansätze betrachtet werden, da diese Auswirkungen auf das MRV-System und mehrere andere Gestaltungselemente haben (siehe Tab. 1). Die Möglichkeit des Zugangs zur Kohlenstofffinanzierung durch die Ausgabe von Gutschriften für Kohlenstoffmärkte hängt von einer starken, standardisierten MRV (Monitoring, Review and Verification) und Transparenz ab und kann als der anspruchsvollste einer Reihe von Finanzierungsansätzen angesehen werden. Gesetzgeberische Initiativen, die darauf abzielen, die Regeneration von Mooren durch Verordnung oder Subventionsmaßnahmen, wie etwa Verbote oder Schutzbeschränkungen, zu fördern, bedürfen hingegen weniger komplexer Gestaltungselemente.

Tab. F-1: Governance-Ansätze für die Integration von Finanz- und Klimaschutzkonzepten

	Anrechnungsansatz	Ansatz zur Erhaltung und zum Schutz	Regulativer Ansatz
Sequestrierung	<p>Da die Ergebnisse nur langsam und in kleinen Mengen anfallen, ist eine Anrechnung der Sequestrierung nach der Wiedervernässung als ergebnisorientierte Maßnahme nicht ratsam.</p> <p>Eine Anrechnung könnte für die Sequestrierung auf großen bestehenden natürlichen Moorflächen möglich sein, obwohl die jährliche Speicherung pro Hektar gering ist. Dies würde eine grundlegende Änderung der Anrechnungsgrundsätze erfordern.</p>	<p>Die Erhaltung und der Schutz von Moorgebieten, die nicht durch ergebnisorientierte Programme finanziert werden, können zum Schutz der langfristigen Sequestrierung beitragen, da eine Quantifizierung der Ergebnisse nicht erforderlich ist.</p>	<p>Die (entschädigungslose) Einschränkung der Neuentwässerung von Moorböden, um die Sequestrierung zu gewährleisten, kann eine langfristige Alternative über den Anrechnungszeitraum hinaus sein.</p>
Emissions-vermeidung	<p>Da die Ergebnisse in kurzer Zeit erzielt werden, signifikant sind und mit Hilfe von Proxies konsistent geschätzt werden können, ist die Anrechnung eine praktikable Option für vermiedene Emissionen.</p>	<p>Wo MRV oder Monitoring nicht bereit oder verfügbar sind, kann die Finanzierung des Naturschutzes durch management-basierte Zahlungen eine praktikable Alternative sein.</p>	<p>Ein Verbot oder eine Beschränkung der weiteren Entwässerung von Moorböden ohne Entschädigung wird den Landbesitzern keinen finanziellen Anreiz bieten, es sei denn, es werden finanzielle Strafen für Verstöße verhängt. Da für vermiedene Emissionen Schätzungen möglich sind, kann ein regulatorischer Ansatz nur eine Ausweichoption sein.</p>

Die beiden Untersuchungsfälle im Rahmen dieses Projekts - MoorFutures in Deutschland und max.moor in der Schweiz - sind gute Beispiele für die Verknüpfung von Finanz- und Klimaschutzkonzepten. Die MoorFutures sind entstanden als Reaktion auf den Mangel an öffentlichen Finanzmitteln für die Wiederherstellung von Mooren und wollten damit die sozialen und ökologischen Leistungen, die Moorflächen für die Gesellschaft erbringen, besser repräsentieren. Um eine Degradierung zu vermeiden und eine ordnungsgemäße Wiederherstellung zu gewährleisten, begannen die Projektentwickler rund um die Universität Greifswald in Mecklenburg-Vorpommern im Nordosten Deutschlands damit, Klimafinanzierung und Kohlenstoffmärkte als mögliche Finanzierungsquelle für die Vorlaufkosten der Wiederherstellung von Moorböden zu untersuchen. Sie begannen mit der Entwicklung eines eigenen Zertifizierungsstandards und führten die notwendigen Untersuchungen durch, um Daten und Praktiken zu ermitteln, die es ihnen ermöglichen würden, den damals entstehenden freiwilligen Kohlenstoffmarkt zu nutzen. Durch Verbindungen und Kontakte konnte das MF-Team mit VCS-Teams, Unterhändlern des Kyoto-Protokolls und IPCC-Experten für Feuchtgebiete zusammenarbeiten und Erfahrungen austauschen, was MoorFutures zu einer Art Testlabor für die Kombination von Moorrenaturierung und Klimaschutz machte. Die Geschichte von max.moor ähnelt der Geschichte der MoorFutures insofern, als dass ein entsprechender Sanierungsbedarf schon früher erkannt wurde und dass andere öffentliche Finanzierungsmöglichkeiten in Betracht gezogen, aber entweder nicht vollständig umgesetzt wurden oder den Finanzierungsbedarf nicht vollständig abdeckten. In beiden Initiativen wurden die ausgewiesenen Moorflächen auf regionaler Ebene identifiziert, was noch fehlte, waren die Gestaltungselemente, die eine Mobilisierung des Kohlenstoffmarktes ermöglichen würden. In den folgenden Kapiteln werden die beiden Kompensationsstandards näher betrachtet.

F-5.3.2 MoorFutures in Deutschland

Es gibt in Deutschland rund 1,8 Millionen Hektar Moorböden. Sie konzentrieren sich insbesondere auf das Norddeutsche Tiefland sowie das Alpenvorland. Obwohl dies nur rund fünf Prozent der gesamten Landfläche Deutschlands sind, ist in diesen Moorböden genauso viel Kohlenstoff gespeichert wie in allen deutschen Wäldern (BMUV, 2022). Mehr als 95 % der ehemaligen Moorlandschaften wurden zerstört, hauptsächlich durch Entwässerung für die Land- und Forstwirtschaft. Sie machen 7 % der landwirtschaftlich genutzten Fläche aus. Derzeit wird rund die Hälfte der Moorböden als Grünland, weitere 19 Prozent werden als Acker- und 15 Prozent als Waldflächen genutzt (BMUV, 2022). Die herkömmliche landwirtschaftliche Nutzung auf Moorstandorten wie die Grünfutter-, Silage- und Heugewinnung oder eine ackerbauliche Nutzung erfordert die Absenkung der Grundwasserstände. Durch die Entwässerung erhöht sich die Tragfähigkeit der Böden, sodass die Flächen für die Beweidung geeignet sind und besser befahren werden können (BMUV, 2022). Durch den abgesenkten Wasserstand sind diese Böden aber Zersetzungsvorgänge ausgesetzt, wodurch große Mengen des gespeicherten Kohlenstoffs als Kohlenstoffdioxid in die Atmosphäre gelangen. Degradierte Moorböden verursachen deshalb 37 % der landwirtschaftlichen Treibhausgasemissionen. Dies führt zu THG-Emissionen von 47 Mio. t CO₂eq pro Jahr, was 5,4 % der gesamten THG-Emissionen in Deutschland entspricht (Böll-Stiftung, 2023). Um die Kohlenstoffvorräte der Moorböden effektiv und langfristig zu schützen, ist es notwendig die Wasserstände wieder anzuheben. Wenn die Wasserstände auf den Flächen angehoben werden sollen, müssen jedoch neue Nutzungsformen für die Flächen entwickelt oder die Flächen aus der Nutzung genommen werden (BMUV, 2022). Vor diesem Hintergrund ist bereits im Jahr 2010 der Kompensationsstandard MoorFutures in Deutschland eingeführt worden.

F-5.3.2.1 Entwicklung des Standards MoorFutures

Im Sommer 2007 wurde in Mecklenburg-Vorpommern, im Nordosten Deutschlands, das Projekt „Waldaktie“ (www.waldaktie.de) ins Leben gerufen, um die Leistung der Wälder für den Klimaschutz zu monetarisieren und für Laien nachvollziehbar und erlebbar zu machen. Das Projekt wurde vom Ministerium für Landwirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz gemeinsam mit dem Tourismusverband und der Landesforstanstalt entwickelt. Bis zum Herbst 2013 konnten knapp 50.000 Waldaktien zum Preis von jeweils 10 € verkauft werden (Joosten et al., 2013). Nach diesem erfolgreichen Start stellte sich im moorreichen Mecklenburg-Vorpommern die Frage, ob sich die Klimaschutzfunktion der Moore ähnlich öffentlichkeitswirksam darstellen ließe.

Im Jahr 2010 wurde der erste technische Bericht über MoorFutures 1.0 im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern fertiggestellt (Barthelmes et al. 2010). Im Februar 2011 wurde MoorFutures® als registrierte Marke des Landes Mecklenburg-Vorpommern in das amtliche Register des Europäischen Markenamts eingetragen, um die Attraktivität für den freiwilligen, regionalen Kohlenstoffmarkt zu vergrößern (Joosten et al., 2013). Zwei Jahre später wurde der Standard MoorFutures 2.0 entwickelt, um weitere Ökosystemleistungen wie Nährstoffrückhalt, regionales Wasser und den Schutz der Biodiversität zu integrieren (Joosten et al., 2013). Der aktuelle Standard 3.0 und die dazugehörige Methodologie stammen aus dem Jahr 2017 (MLUMV 2017a, 2017b).

Im Mai 2012 erteilte das Land Mecklenburg-Vorpommern dem Land Brandenburg das Recht, die eingetragene Marke MoorFutures zu nutzen, so dass auch die Landesagentur Brandenburg Wiedervernässungsprojekte nach dem MoorFutures-Standard durchführen konnte. Im Dezember 2012 veröffentlichten die Naturschutzbachbehörden der fünf Bundesländer Brandenburg, Bayern, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen und Schleswig-Holstein eine Gemeinsame Erklärung zu Potenzial und Zielen des Moor- und Klimaschutzes (LLUR SH, 2012). In diesem Positionspapier wird auch der MoorFutures-Standard als Instrument vorgestellt. Die Naturschutzbachbehörden Schleswig-Holsteins, Niedersachsens und Bayerns begrüßen darin die Initiative von Mecklenburg-Vorpommern und Brandenburg ausdrücklich und empfehlen den Einstieg in die Marke MoorFutures oder ähnliches. In der Folge wurde der MoorFutures-Standard im November 2014 auch von Schleswig-Holstein übernommen und etwas später vom Land Niedersachsen.

Die Ziele von MoorFutures lassen sich folgendermaßen zusammenfassen (MLUMV, 2017a):

- MoorFutures sind ein flexibles Instrument zur Finanzierung von Maßnahmen zur Wiedervernässung von Moorböden.
- MoorFutures sind ein regionales Produkt mit Spielraum für regionale Ansätze unter Einbeziehung regionaler Expertise.
- Die Leistungen der über MoorFutures wiedervernässten Moore sind vielfältig und beschränken sich nicht allein auf die Emissionsminderung.

Die MoorFutures wurden für den freiwilligen Kohlenstoffmarkt entwickelt. Mit den MoorFutures als Investment für Klima- und Naturschutz wird dieser Markt angesprochen. Die Zielgruppe sind Unternehmen, die ihre Treibhausgasbilanz optimieren möchten, aber auch Privatpersonen. Die erzielten Einnahmen werden zweckgebunden für die Umsetzung konkreter Wiedervernässungsmaßnahmen in den vier teilnehmenden Bundesländern verwendet. Mit diesen Zertifikaten wird dann das gesamte Projekt finanziert, einschließlich Planung, Baumaßnahmen, Entschädigung der Grundeigentümer und das Monitoring. Mit einer Laufzeit von 50 Jahren sind diese Projekte mit dem Netto-Null-Pfad vereinbar, da der Atmosphäre Kohlenstoff entzogen wird.

F-5.3.2.2 Akteure im MoorFutures-Standard

Eine Reihe von Akteuren trägt zur erfolgreichen Umsetzung der Wiedervernässungsprojekte im Rahmen von MoorFutures bei. Zum Kernteam von MoorFutures gehören Koordinatoren aus staatlichen Ministerien, technische Umsetzer, Kommunikationsmanager und ein wissenschaftlicher Beirat. Aktuell gehören zu diesem Kernteam das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft ländliche Räume und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern (MKLU), die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern mbh, das Ministerium für Land- und Ernährungswirtschaft, Umwelt und Verbraucherschutz (MLEUV) des Landes Brandenburg, die Flächenagentur GmbH Brandenburg, das Ministerium für Energiewende, Klimaschutz, Umwelt und Natur des Landes Schleswig-Holstein, die Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein, ANE, die Universität Greifswald, die Universität Kiel und das DUENE-Institut.

Chen et al. (2023) haben fünf Rollen für Akteure im Rahmen von CO₂-Kompensationsstandards identifiziert: Innovatoren, Förderer, Vermittler, Umsetzer und Wissensvermittler. Die Akteure können mehr als eine Rolle spielen, da verschiedene Rollen bestimmte Fähigkeiten und kritische Ressourcen widerspiegeln, um den Innovationsprozess in Gang zu setzen und am Laufen zu halten.

Innovatoren initiierten die Idee und koordinierten sie mit den anderen Akteuren. Im Fall vom MoorFutures sind dies das Ministerium des Landes Mecklenburg-Vorpommern und die Universität Greifswald gewesen. Als Initiator und Markenrechtsinhaber der MoorFutures ist das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt maßgeblich an der Entwicklung der MoorFutures und der Umsetzung der Projekte dieses Kohlenstoffzertifikats beteiligt. Das Ministerium koordiniert und steuert die länderübergreifenden Prozesse sowie die Initiierung und die Abwicklung von MoorFutures-Projekten in MV. Das Ministerium als Innovator hat vor allem die elementar wichtige Anschubfinanzierung für die Entwicklung der Methodik bereitgestellt.

Die Projektträger stellen die infrastrukturelle Ausstattung, die Finanzierung und die damit verbundenen Initiativen zur Verfügung, um übergeordnete politische Programme zu realisieren. Als Projektträger im Rahmen der MoorFutures fungieren das MKLU in Mecklenburg-Vorpommern bzw. die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern, welche die Projekte für das Ministerium durchführt, die Flächenagentur Brandenburg, die Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein und neuerdings die Zukunftsmoor Gnarrenburg GmbH in Niedersachsen. Zudem führen und sichern sie die Stilllegungsregister der MoorFutures in den jeweiligen Bundesländern und ordnen jedes verkauftes Zertifikat seinem Käufer zu, um eine eindeutige Anrechnung zu gewährleisten.

In der Rolle der Umsetzer sind die Projektträger in Zusammenarbeit mit Ingenieur- und Planungsbüros darüber hinaus wichtig für die Suche nach geeigneten Projekten, die technische Planung, den Landerwerb und die Umsetzung. Die Projektträger verhandeln auch mit den Grundeigentümern über die Realisierung der Projekte und schließen die Gestattungsverträge ab. So ist beispielsweise die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern für MoorFutures an allen technischen Planungs- und Umsetzungsschritten beteiligt, wenn die Moore ehemalig landwirtlich genutzte Flächen betreffen. Dies umfasst die Recherche der Projektgebiete, über die Projektumsetzung der Moorwiedervernässung bis hin zur Betreuung des Flächenerwerbs und möglicher Entschädigungsleistungen für die Landwirte.

Intermediäre beziehen sich auf Akteure, die die Ausbreitung und Verbreitung sozialer Innovationen durch den Aufbau und die Pflege von Netzwerken zwischen lokalen Partnern für die Projektumsetzung erleichtern. So haben CO₂OL, ein Beratungsunternehmen für Klimaschutzprojekte, und das Land Mecklenburg-Vorpommern 2015 eine Kooperation gestartet, um MoorFutures einem größeren Kreis von Geschäftskunden anzubieten. Die Akademie für nachhaltige Entwicklung Mecklenburg-Vorpommern, eine kleine Stiftung, die sich dem ländlichen Raum verschrieben hat, hat eine führende Rolle bei der Verbreitungsarbeit von MoorFutures gespielt, zum Beispiel durch das Moorforum, Moor-Fotowettbewerbe, Moortheater usw.

Eine weitere Kategorie von Akteuren im Rahmen von Moor-Futures sind die Wissensanbieter, wie die Universität Greifswald, die Christian-Albrechts-Universität zu Kiel und die Hochschule für Nachhaltige

Entwicklung in Eberswalde. Diese Akteure stellen wissenschaftliches Wissen bereit, das für den Entwicklungs- und Umsetzungsprozess von Kohlenstoffzertifikatsstandards relevant ist. Sie sind Mitglied im Wissenschaftlichen Beirat der MoorFutures, der die wissenschaftliche Integrität des MoorFutures-Standards und die Treibhausgasbilanzierung von Mooren überwacht. Darüber hinaus übernehmen die HNE und die Uni Kiel die wissenschaftliche Begleitung sowohl in der Projektvorbereitung als auch während der anschließenden Umsetzung der MoorFutures-Projekte. Außerdem führen sie das Monitoring der MoorFutures-Projekte in Brandenburg und Schleswig-Holstein durch.

Die Identifizierung und Kategorisierung von Sektoren und Rollen zeigt verschiedene Modelle der Zusammenarbeit zwischen diesen wichtigen Akteuren auf, insbesondere die positiven Maßnahmen, wenn öffentliche, zivile und private Akteure einzeln oder gemeinsam den Prozess steuern. Während MoorFutures von wissenschaftlichen Akteuren vorangetrieben wird, die die Motivation haben, eine wissenschaftlich validierte Methodik umzusetzen und zu verifizieren, waren die Landbewirtschafter nicht direkt in die Führungsstruktur eingebunden.

F-5.3.2.3 Qualitätskriterien für den Standard MoorFutures

Die Qualität der Emissionsgutschriften ist ein zentrales Element der MoorFutures. Der Standard orientiert sich dabei an den in Kapitel 7.1.3 vorgestellten Qualitätskriterien (Joosten et al., 2013). Diese Kriterien sollen im Folgenden kurz skizziert werden.

1. Zusätzlichkeit

Im Projektdokument muss deutlich gemacht werden, dass die positiven Klimaeffekte eines Projekts nur durch die Einnahmen aus dem Verkauf von Kohlenstoffzertifikaten zustande kommen. In der Praxis bedeutet dies, dass ein Projekt als "zusätzlich" gilt, wenn es Aktivitäten umfasst, die ohne diese Einnahmen nicht durchgeführt würden. Dabei ist es nicht erforderlich, dass sämtliche Projektfinanzierungen ausschließlich aus dem Zertifikateverkauf stammen. Es reicht aus, wenn nachgewiesen wird, dass das Projekt selbst oder in Kombination mit anderen Einnahmequellen nur dann realisierbar ist, wenn durch die Zertifikatsgenerierung zusätzliche Einnahmen erzielt werden, die zur Überschreitung der Wirtschaftlichkeitsschwelle führen (MLUMV, 2017b).

MoorFutures-Projekte erfüllen das Kriterium der Zusätzlichkeit. Ohne die Einnahmen aus dem Verkauf der MoorFutures-Zertifikate würden die Projekte nicht umgesetzt. Die Erlöse aus dem Zertifikateverkauf können mit weiteren Finanzierungsquellen kombiniert werden, wenn diese allein nicht ausreichend wären, um das Projekt wirtschaftlich tragfähig zu machen (MLUMV, 2017a).

2. Messbarkeit

Unter Bezugnahme auf die ausgewählte Methode müssen die Emissionsreduktionen des Projektes transparent und überprüfbar dargestellt werden. Die THG-Emissionsreduktionen der berücksichtigten Treibhausgase CO₂, CH₄ und N₂O sollen in Tonnen von Kohlenstoffdioxidäquivalenten (t CO₂-Äq.) berechnet und angegeben werden. Für die Quantifizierung der Klimawirkung können im Prinzip alle extern validierten und wissenschaftlich anerkannten Methodologien verwendet werden, um die Projektergebnisse abzuschätzen (Joosten et al., 2013). Aktuell wird im Rahmen der MoorFutures-Projekte primär der GEST-Ansatz (Greenhouse Gas Emission Sites Types) zur Quantifizierung der Treibhausgasemissionen in den Regionen verwendet, der 2008 an der Universität Greifswald im Auftrag des Ministeriums für Landwirtschaft und Umwelt des Landes Mecklenburg-Vorpommern entwickelt wurde (Couwenberg et al., 2008, 2011). Der GEST-Ansatz ermöglicht die Bewertung von Treibhausgasflüssen auf großen Moorstandorten in Mitteleuropa ohne umfassende Messungen vor Ort

und erlaubt eine hinreichend genaue Bewertung der Emissionen vor und nach der Wiedervernässung. Der GEST-Ansatz nutzt dabei die Bodenvegetation und die Tiefe des Grundwasserspiegels als Näherungswerte. Auf der Grundlage des GEST-Ansatzes wurde der MoorFutures-Standard entwickelt, um die Emissionsreduktionen pro vermiedener Tonne CO₂-Äquivalente bei Wiedervernässungsprojekten zu berechnen. Der MoorFutures-Standard berücksichtigt seit der Version 2.0 neben der Emissionsreduktion auch weitere Ökosystemleistungen wie die Erhöhung der biologischen Vielfalt, Hochwasserschutz, Grundwasserrückhalt, Nährstoffrückhalt usw. (Joosten et al., 2015).

3. Verifizierbarkeit

Die Verifizierbarkeit umfasst die Validierung des Projekts in Bezug auf die Anforderungen des Standards, die Angemessenheit der angewandten Methoden, die angegebenen Emissionsreduktionen sowie die regelmäßige Erstellung von Monitoringberichten. Im Rahmen der MoorFutures-Projekte wird ein detailliertes Monitoring kontinuierlich über die gesamte Projektlaufzeit hinweg durchgeführt.

Sämtliche Projektdokumente und Monitoringberichte der MoorFutures-Projekte stehen unabhängigen Dritten für Validierungs- und Verifizierungsprozesse zur Verfügung. Die Validierung des Projektdokuments erfolgt durch eine unabhängige, vom wissenschaftlichen Beirat akkreditierte Einrichtung. Die Verifizierung der Projektergebnisse wird von einer unabhängigen regionalen wissenschaftlichen Institution vorgenommen und in den Monitoringberichten transparent dokumentiert (MLUMV, 2017a).

4. Konservativität

Das Kriterium der Konservativität verlangt, dass Emissionsreduktionen konservativ abgeschätzt werden, so dass mindestens die Menge geliefert wird, die man verspricht. Dies bedeutet, dass die Emissionen im Referenzszenario unterschätzt und/oder im Projektszenario überschätzt werden sollen. Beispielsweise können eventuelle Lachgasemissionen im Referenzszenario nicht berücksichtigt werden, was für landwirtschaftlich genutzte Moore zu einer deutlichen Unterschätzung der Emissionen führt. Alternativ kann im Projektszenario eine mögliche CO₂-Senke vernachlässigt werden und ein hoher Aufschlag für erhöhte Methanemissionen in den ersten Jahren nach der Wiedervernässung angenommen werden (MLUMV, 2017b).

Als Teil dieses konservativen Vorgehens werden außerdem mindestens 30% der Emissionsminderung als Puffer zurückgestellt und nicht verkauft. Damit werden unvorhergesehene Abweichungen bei der Projektrealisierung abgesichert. Darüber hinaus können die zurückgestellten Emissionsminderungen projektübergreifend in eine Risikoreserve zusammengeführt werden (MLUMV, 2017a). Wenn zusätzliche Ökosystemdienstleistungen betrachtet werden, soll auch für diese die konservative Abschätzung im Projektdokument dargestellt werden.

5. Vertrauenswürdigkeit

Das Kriterium der Vertrauenswürdigkeit bezieht sich auf die eindeutige Zuordnung von Zertifikaten zu Emissionsreduktionen. Die MoorFutures werden aus Projekten zur Moorwiedervernässung erzeugt und sind eindeutig auf konkrete, vor Ort erlebbare Projekte zurückführbar. Für jedes Projekt wird eine verständliche, öffentlich zugängliche Dokumentation erstellt. Sie enthält eindeutige Informationen über die Lage und räumliche Ausdehnung des Projektgebietes, sowie über Eigentums- und Nutzungsverhältnisse. MoorFutures sind auf Landesebene durch regional koordinierende Einrichtungen registriert, zum Beispiel in Mecklenburg-Vorpommern durch das zuständige Ministerium, in Brandenburg und Schleswig-Holstein durch die landeseigenen Flächenagenturen. Die Registrierung und Stilllegung der verkauften MoorFutures-Zertifikate erfolgt durch die jeweilige Veräußerungsstelle

und kann öffentlich im Internet unter <http://www.moorfutures.de/stilllegungsregister/> eingesehen werden. Ein Handel mit den Zertifikaten ist nicht erlaubt. Außerdem wird für jedes Projekt eine öffentlich zugängliche Dokumentation erstellt, die unter <http://www.moorfutures.de> eingesehen werden kann. Das Register sichert Transparenz, verhindert eine mehrfache Anrechnung eines Zertifikates und ist darüber hinaus eine Plattform, um Käufer und Verkäufer zusammen zu bringen (MLUMV, 2017a, 2017b).

6. Nachhaltigkeit

Eine Wiedervernässung degraderter Moorstandorte hat in der Regel eine positive Auswirkung auf die moortypische Biodiversität, auf die Stickstoffretention und den Landschaftswasserhaushalt (Joosten et al., 2013). Für die MoorFutures gilt ein Verschlechterungsverbot. Im Rahmen der Projektdokumente muss daher dargelegt werden, dass die Umsetzung des Projektes zum einen keine negativen Effekte auf diese Ökosystemdienstleistungen hat und zum anderen, dass die sozioökonomischen Verhältnisse in der Region nicht beeinträchtigt werden. Bei der geringen Fläche der MoorFutures Projektgebiete ist in der Regel nicht von einer Beeinträchtigung der sozioökonomischen Verhältnisse in der Region auszugehen.

7. Permanenz

Da es sich bei MoorFutures um Emissionsvermeidungsprojekte handelt, muss dieses Kriterium eigentlich nicht erfüllt werden (Joosten et al. 2013). Für Landnutzungsprojekte wird es allerdings pauschal vorausgesetzt, daher wird dieses Kriterium auch für MoorFutures-Projekte angewandt (MLUMV, 2017b). Die Permanenz der zertifizierten Umwelteffekte der MoorFutures wird durch adäquate rechtliche, planerische und vertragliche Instrumente abgesichert, die sich zwischen den beteiligten Bundesländern unterscheiden können. Obwohl Emissionsreduktionen generell permanent sind, wird Permanenz, wie in Landnutzungsprojekten üblich, auf 100 Jahre definiert. MoorFutures sind Emissionsreduktionen, die auch nach 100 Jahren wirksam sind. Die Maßnahmen zur Absicherung der Permanenz werden in der Projektdokumentation dargestellt. Alle Projekte im Rahmen der MoorFutures erfordern eine permanente Änderung der Landnutzung. Um Risiken zu vermeiden, werden langfristige Verträge mit den Landnutzern und –eigentümern geschlossen. Es können zusätzlich auch gesetzliche Maßnahmen (z.B. Nutzungsauflagen, Ausweisung als Schutzgebiet) ergriffen werden.

8. Leakage

Unter dem Begriff Leakage werden gemeinhin Emissionsverlagerungen verstanden. Er beschreibt allgemein negative Effekte, die außerhalb des Projektgebietes als Ergebnis der Durchführung der Projektmaßnahmen auftreten. Im Rahmen von MoorFutures werden bei der Projektplanung drei Formen von projektbedingten Emissionsverlagerungen berücksichtigt: (i) Aktivitätsverschiebung, (ii) marktbedingte Verlagerung und (iii) ökologisch bedingte Verlagerung. Das Projektdokument muss dementsprechend aufzeigen, dass keine Emissionsverlagerungen stattfindet oder dass diese verrechnet wird.

F-5.3.2.4 Renaturierungsprojekte mit MoorFutures

Im Zeitraum 2011 bis 2024 sind im Rahmen von MoorFutures bis dato neun Wiedervernässungsprojekte in den vier Bundesländern umgesetzt worden. Im Jahr 2011 wurde der Polder Kieve als erster Standort für die Umsetzung von MoorFutures ausgewählt. Das Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt von Mecklenburg-Vorpommern hat damals die Federführung übernommen. Verschiedene lokale Partner, darunter die Landgesellschaft Mecklenburg-Vorpommern

mbH (Projektmanagement), zwei Planungsbüros (Erstellung der Maßnahmenkarte, Genehmigungsplanung, Ausarbeitung der Ausführungsplanung, Bauverträge, Bauüberwachung) und ein Bauunternehmen, waren an der Projektumsetzung beteiligt. Die Berechnung der Emissionsminderungen und die Erstellung des Projektdokuments wurden durch das Institut DUENE durchgeführt (MLUMV, 2015). Während die Zertifikate für 14.000 Tonnen CO₂-Äquivalente verkauft wurden, ergab das wissenschaftliche Monitoring später eine weitaus höhere Kohlenstoffbindung (Couwenberg und Michaelis, 2015). Mit dem Gelliner Bruch und der Kamerunwiese folgten in den Jahren 2017 und 2018 zwei weitere MoorFutures-Projekte in Mecklenburg-Vorpommern. In Brandenburg (Rehwiese) und Schleswig-Holstein (Königsmoor I) wurden die ersten Projekte im Rahmen von MoorFutures im Jahr 2015 angestoßen. In jüngster Zeit hat die Dynamik wieder an Fahrt aufgenommen und 2024 bzw. 2025 sind drei neue MoorFutures-Projekte hinzugekommen: die Kranichwiese in Brandenburg, das Grotmoor in Schleswig-Holstein und das Gnarrenburger Moor als erstes Projekt in Niedersachsen.

Die Größe der wiedervernässten Fläche in den Projekten ist sehr unterschiedlich. Auf der einen Seite haben wir kleinere Projekte mit einer Fläche von 7-10 Hektar. Auf der anderen Seite haben wir große Projekte mit einer Fläche von 27,6, knapp 55 oder sogar 95 Hektar. Unter den Projektflächen befinden sich sowohl Nieder- wie auch Hochmoore. In den meisten Fällen wurden die Flächen vor Projektbeginn bereits extensiv bewirtschaftet und beweidet, zum Beispiel als Extensivgrünland oder als Streuwiese. Die Eigentümerstruktur ist dabei unterschiedlich. In einigen Fällen gehörten die Flächen bereits der öffentlichen Hand, zum Beispiel den Landesforsten Mecklenburg-Vorpommern, in anderen Fällen wurden die Flächen durch die landeseigenen Flächenagenturen angekauft. In einigen Projekten sind die Flächen aber auch im Privateigentum verblieben. Für die Umsetzung der Renaturierungsprojekte wird im Vorfeld in jedem Fall ein Vertrag zwischen dem Projektträger, also den Flächenagenturen in Brandenburg und Schleswig-Holstein, und den Grundeigentümern aufgesetzt, ein sogenannter Gestattungsvertrag. Dieser Vertrag sichert dem Projektträger das Recht zu, die geplanten Maßnahmen zur Wiedervernässung auf der Moorfläche umsetzen zu dürfen.

Die Emissionsreduktion durch die Wiedervernässung der Flächen wird für den Zeitraum von 50 Jahren berechnet. Die so berechnete Emissionsreduktion entspricht der Zahl der Emissionsgutschriften, wobei jedes Zertifikat einer Einsparung von einer Tonne CO₂-Äquivalenten entspricht. Von der Gesamtmenge an Emissionsgutschriften wird noch der Puffer von 30% abgezogen, so dass die Zahl der zum Verkauf stehenden MoorFutures aus den Projekten von 3230 bis 15508 Zertifikaten reicht. Die Emissionsreduktion gemessen in Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr und Hektar unterscheidet sich dabei durchaus deutlich zwischen den einzelnen Projekten. Für die meisten Projektflächen liegt dieser Wert zwischen 11-13 Tonnen CO₂-Äquivalente. Im Gelliner Bruch und im Gnarrenburger Moor ist das Einsparpotenzial aber deutlich höher und liegt bei knapp 22 Tonnen bzw. 33 Tonnen CO₂-Äquivalente pro Jahr pro Hektar.

Der finanzielle Aufwand für Flächensicherung, Planung, Genehmigung, Umsetzung und dauerhafte Betreuung der Vernässungsmaßnahmen wird im Rahmen von MoorFutures ausschließlich durch den Verkauf der Klimaschutzzertifikate generiert. Der MoorFutures-Standard erlaubt dabei den ex ante-Verkauf, also den Verkauf von Zertifikaten bereits vor der vollständigen Projektumsetzung. In der Praxis zeigt sich aber, dass die meisten Zertifikate ex post verkauft werden. So hat beispielweise in Brandenburg der Verkauf der Zertifikate bereits im Jahr 2012 begonnen, aber die überwiegende Zahl der Zertifikate ist er nach Abschluss der Projektmaßnahmen in den Jahren 2017-2021 verkauft worden. Der Verkauf der Zertifikate wird durch die jeweiligen Projektträger gemanagt, also das Ministerium für Klimaschutz, Landwirtschaft, ländliche Räume und Umwelt in Mecklenburg-Vorpommern, die Flächenagentur Brandenburg GmbH, die Ausgleichsagentur Schleswig-Holstein und die ZukunftMoor Gnarrenburg GmbH in Niedersachsen. Einen Zwischenhändler für den Vertrieb der Zertifikate, wie zum Beispiel myclimate in der Schweiz, gibt es bei den MoorFutures-Zertifikaten in Deutschland nicht.

Der Preis für ein MoorFutures-Zertifikat ist über die Jahre stetig angestiegen. Lag der Preis anfänglich bei 35 Euro pro Zertifikat, ist der Preis schnell auf eine Spanne zwischen 58-74 Euro gestiegen und bei

den jüngsten Projekten nun bei etwa 120 Euro angekommen. Die Käufer der MoorFutures-Zertifikate sind bunt gemischt. Im Kern handelt es sich aber primär um zwei Käufergruppen: (i) Privatpersonen, meistens mit regionalem Bezug und (ii) kleine und mittlere Unternehmen aus der Region, aber auch weit darüber hinaus. Die Privatpersonen kaufen in der Regel 1-5 Zertifikate. Die KMUs kaufen meistens 20-100 Zertifikate, einige Unternehmen aber auch 200-300 Zertifikate. Bei jedem Projekt gibt es deshalb ausweislich der Stilllegungsregister Hunderte von Käufern für die Zertifikate.

Tab. F-2: Wiedervernässungsprojekte im Rahmen von MoorFutures

Name	Bundesland	Größe (ha)	Emissionsreduktion 50 Jahre (t CO ₂ eq)	Emissionsreduktion pa/ha	Anrechenbare THG-Einsparung	Start	Preis pro MoorFuture
Gelliner Bruch	MV	6,7	7341,1	21,91	5138,8	2017	58
Polder Kieve	MV	54,5	14325 - 38655	5,25 - 14,18	14325	2012	35
Kamerunwiese	MV	8	4685,7- 5566	11,71- 13,91	3230-3850	2018	n/a
Rehwiese	BRB	9,7	6744	13,9	6744	2015	68
Kranichwiese	BRB	7	6645,7	18,98	4652	2025	119
Königsmoor I	SH	68	39520	11,54	39520	2015	64
Königsmoor II	SH	27,65	16049	11,6	11245	2022	74
Grotmoor	SH	95,64	61661	12,89	43163	2025	122,57
Gnarrenburg er Moor	NDS	13,4	22154	33,06	15508	2024	n/a

F-5.3.3 max.moor in der Schweiz

In den vergangenen 200 Jahren wurden fast 90% der Moore in der Schweiz zerstört. In den meisten Fällen wurden die Moore entwässert, um die Flächen landwirtschaftlich zu nutzen oder den Torf als Brennstoff zu verwenden. Seit der Rothenthurm-Initiative von 1987 ist der Schutz der Moore in der Bundesverfassung verankert und der Flächenverlust konnte weitgehend gestoppt werden (BAFU, 2018). Gemäß Artikel 78 Absatz 5 der Bundesverfassung sind Moore und Moorlandschaften von besonderer Schönheit und gesamtschweizerischer Bedeutung geschützt. Es dürfen darin weder Anlagen gebaut noch Bodenveränderungen vorgenommen werden. Zugelassen sind nur Einrichtungen, die dem Schutz oder der bisherigen landwirtschaftlichen Nutzung der Moore und Moorlandschaften zu Gute kommen (Art. 5, Hochmoorverordnung 1991). Zum Schutz der verbliebenen Gebiete hat der Bund die Hochmoor-, Flachmoor- und Moorlandschaftsverordnung samt Inventaren erlassen. Gleichzeitig

sind die Kantone dazu verpflichtet, die erforderlichen Schutz- und Unterhaltsmaßnahmen für die inventarisierten Gebiete durchzuführen und bei "jeder sich bietenden Gelegenheit" Renaturierungsmaßnahmen einzuleiten (Art. 8, Hochmoorverordnung 1991).

Trotz dieser positiven rechtlichen Rahmenbedingungen ist die Umsetzung der Verordnungen nach wie vor eine Herausforderung. Die Umfragen bei den 19 Kantonen mit Moorlandschaften, die vom Gesetzgeber mit der Umsetzung betraut wurden, zeigen im Jahr 2018 wie auch in 2021 ein heterogenes Bild, was die Umsetzung, die Vorgehensweisen und die Schutzinstrumente anbelangt (BAFU 2019; BAFU, 2022). Viele Moore befinden sich nach wie vor in einem entwässerten Zustand. Grund dafür sind insbesondere die fehlenden finanziellen Mittel bei den Kantonen zur Umsetzung der baulichen Wiedervernässungsmaßnahmen. Im Jahr 2018 war nur bei 58% der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung die Umsetzung der Schutzziele vollständig und angemessen. Bei 23% der Objekte war sie auf gutem Weg, aber bei 19% der Objekte war die Umsetzung unvollständig (BAFU, 2019). Zwischen 2018 und 2021 war die Entwicklung leicht positiv. So wird die Umsetzung nur noch bei 15 % der Moorlandschaften als eindeutig nicht ausreichend eingestuft, sprich eine Abnahme um 4 % (BAFU, 2022).

Vor diesem Hintergrund ist im Jahr 2017 der Kompensationsstandard max.moor von der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) entwickelt worden. Der Kompensationsstandard verfolgt drei Ziele (WSL, 2020):

1. Die bestehende Lücke in der Schweiz bezüglich Klimaschutz durch Moorschutz zu füllen, indem entsprechende Kompensationsmöglichkeiten angeboten werden.
2. Anhand der Kompensationsmöglichkeiten, die durch max.moor geschaffen werden, fehlende Gelder für den Hochmoorschutz in der Schweiz zu generieren.
3. Die Problematik des unzureichenden Hochmoorschutzes und das neue Kompensationsangebot einer breiten Öffentlichkeit zu vermitteln.

Max.moor ist eine öffentlich-private Partnerschaft mit einer öffentlichen Kofinanzierung von bis zu 90 % für die Projektdurchführung. Im Durchschnitt finanziert der Bund 65% der Kosten für Renaturierungsprojekte, während die restlichen 35% in der Verantwortung der Gemeinden oder Kantone liegen. Die inländischen Kompensationen für die Moorrenaturierung werden über myclimate als Hauptanbieter für die Emissionsgutschriften abgewickelt.

Der Kompensationsstandard max.moor konzentriert sich dabei auf Projekte zur Wiedervernässung von degradierten Hochmooren. Die Hochmoore der Schweiz emittieren schätzungsweise 19.000 t CO₂ pro Jahr und stehen im Fokus des Kompensationsstandards, da nur 10 % dieser Moore im letzten Jahrhundert in ihrem natürlichen Zustand geblieben sind (von Unger, 2019). Die meisten Hochmoorstandorte liegen außerhalb der landwirtschaftlichen Zone. Die Hochmoore von nationaler Bedeutung werden daher in der Regel nicht landwirtschaftlich genutzt oder wenn dann nur extensiv zur Gewinnung von Streu. Bis zum Jahr 2017 sind 546 Objekte mit einer Fläche von insgesamt 1'567 ha (rund 0,03% der Landesfläche) als Hoch- und Übergangsmoore von nationaler Bedeutung in den Anhang der Hochmoorverordnung aufgenommen worden (BAFU, 2018). Hochmoorenrenaturierungen werden von den Kantonen entsprechend ihrer Ressourcen und Prioritätensetzung vorangetrieben (WSL, 2020). Dass die Renaturierung der Hochmoore trotz des Bundesauftrags nicht schneller voranschreitet, liegt hauptsächlich an fehlenden finanziellen Ressourcen und fehlender Expertise bei den Kantonen.

F-5.3.3.1 Akteure im max.moor-Standard

Die Umsetzung des Kompensationsstandards max.moor wird durch mehrere Akteure gewährleistet.

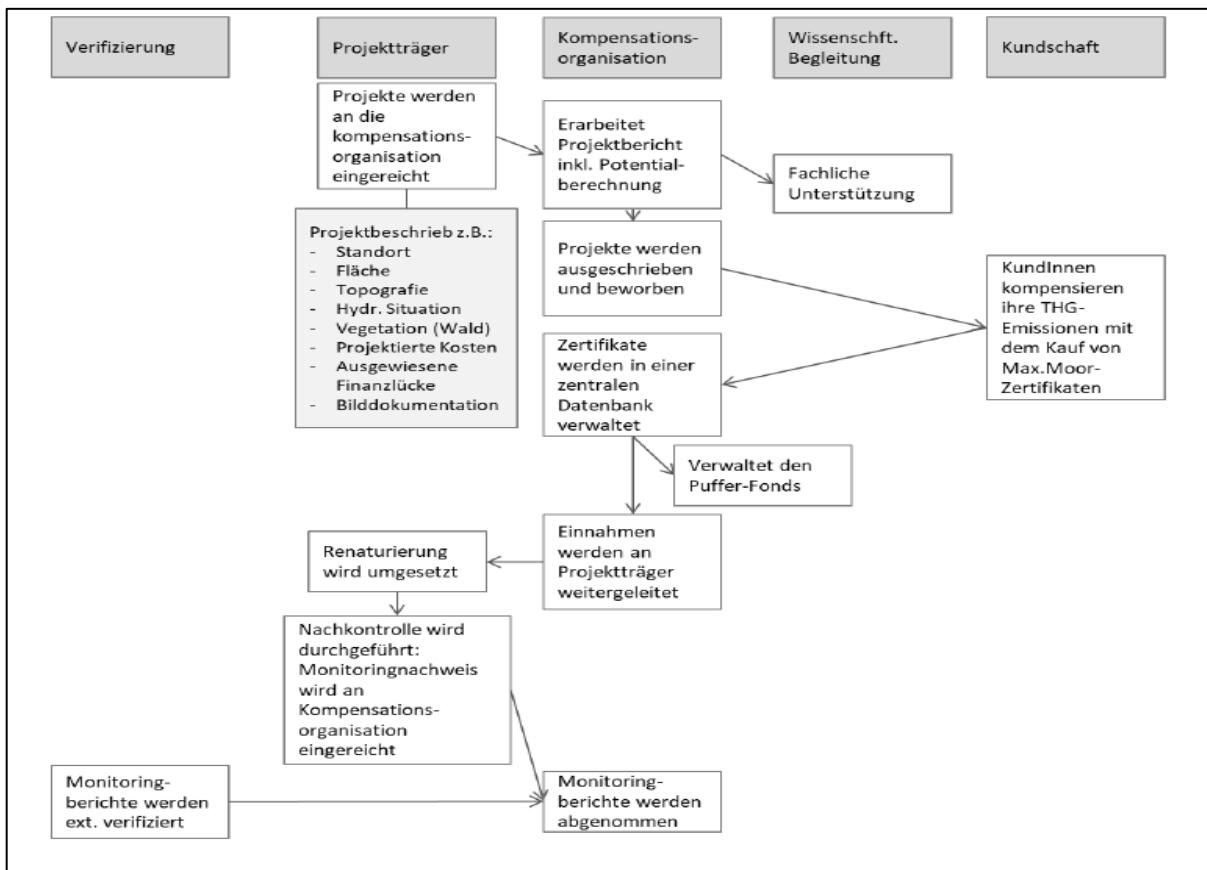


Abb. F-8: Akteure im Kompensationsstandard max.moor (WSL, 2020)

Projektträger der Vorhaben

Die Projektträger im Rahmen von max.moor sind für die Umsetzung der Vorhaben verantwortlich. Dies beinhaltet die Planung und Umsetzung der Wiedervernässung. Weiter sind sie für die Durchführung eines Monitorings zuständig und liefern die Daten an den Kompensationsanbieter (myclimate). Die Wiedervernässung inventarisierter Moore ist in der Schweiz in erster Linie Aufgabe der Kantone. Nebst den kantonalen Naturschutzmätern sind die Naturschutzorganisation Pro Natura, der WWF und einige Stiftungen in der Moorrenaturierung aktiv. Für die Umsetzung der Wiedervernässung werden in den meisten Fällen Planungs- und Ingenieurbüros beauftragt. Vereinzelt verfügt der Kanton selbst über das nötige Fachpersonal.

Gemäß der Hochmoorverordnung von 1991 treffen die Kantone in Absprache mit den Grundeigentümern und Bewirtschaftern geeignete Schutz- und Unterhaltsmaßnahmen, die zur ungeschmälerten Erhaltung der Objekte beitragen. In gestörten Moorbereichen soll die Regeneration, soweit es sinnvoll ist, gefördert werden. Zum Schutzziel gehören insbesondere die Erhaltung und Förderung der standortheimischen Pflanzen- und Tierwelt und ihrer ökologischen Grundlagen sowie die Erhaltung der geomorphologischen Eigenart. Solange die Kantone keine Schutz- und Unterhaltsmaßnahmen getroffen haben, sind in den Objekten jegliche Bauten, Anlagen und Bodenveränderungen sowie erhebliche Nutzungsänderungen verboten. Die Hochmoorverordnung hat den Kantonen für die genaue Abgrenzung der Gebiete und die Umsetzung von Schutzmaßnahmen ursprünglich drei Jahre Zeit eingeräumt. Für die finanzschwachen und mittelstarken Kantone, die durch den Hochmoorschutz stark belastet sind, betrug die Frist für jene Gebiete, die in ihrer Erhaltung nicht gefährdet waren, höchstens sechs Jahre.

Das Bundesamt für Umwelt BAFU hat den Stand der Umsetzung bei den Kantonen in den Jahren 2018 und 2021 erfragt (BAFU, 2019; BAFU, 2022). Die Resultate zeigen, dass trotz der längst abgelaufenen

Fristen zur Umsetzung der Bundesinventare immer noch Defizite bei Schutz- und Unterhaltsmaßnahmen bestehen. So ergab die Umfrage in 2018, dass in knapp 20% der geschützten Moorgebiete immer noch konkrete Schutz- und Unterhaltsmaßnahmen fehlten. Auch die Umfrage in 2021 zeigte trotz Fortschritten weiterhin einen hohen Sanierungsbedarf bei den Hochmooren bei 62% der Objekte (BAFU, 2022). In der Folge erhöhte der Bund ab 2017 mit Sofortmaßnahmen die zur Verfügung stehenden Mittel und setzte gemeinsam mit den Kantonen für die Programmperiode 2020-24 einen Schwerpunkt bei den Leistungen in den Bereichen Schutz und Unterhalt sowie zur Beschleunigung von Sanierungsmaßnahmen (BAFU, 2018).

Kompensationsanbieter

Den Kompensationsanbietern kommt im Rahmen von max.moor eine wichtige Bedeutung zu, da sie die Zertifikate vermarkten, aber vor allem, weil sie das Vertrauen der Kundschaft in die Zertifikate schaffen und erhalten müssen. Die Tätigkeiten der Kompensationsanbieter umfassen dabei folgende Aufgaben (WSL, 2020): (i) Entgegennehmen der eingereichten Projekte, (ii) Berechnung des Klimapotentials der Projekte anhand der vom Projektträger gemachten Angaben, (iii) Vertragsabschluss mit Projektträgern, (iv) Marketing, (v) Zertifikatsverkauf, (vi) Führen des Zertifikats- und Käuferregisters, (vii) Überweisung der Einnahmen an Projektträger, (viii) Qualitätssicherung der Projekte durch Abnahme der Monitoringberichte, und (ix) Verwaltung des Pufferfonds über das gesamte Moorprogramm.

Ursprünglich waren zwei Kompensationsanbieter für max.moor vorgesehen, myclimate und South Pole, aber im weiteren Verlauf hat allein myclimate als Kompensationsanbieter fungiert. Die Stiftung myclimate hat für max.moor ein eigenes Klimaschutzprogramm "Hochmoor-Renaturierung Schweiz" entwickelt (myclimate 2020). Das Programm hat zum Ziel, Projekte zur Renaturierung von Hochmooren zu unterstützen, welche andernfalls aufgrund fehlender finanzieller Mittel der Kantone nicht umgesetzt würden. Die Stiftung myclimate ist für die Entwicklung, Umsetzung und den Betrieb des Klimaschutzprogramms verantwortlich. Sie koordiniert die Aufgaben zwischen den Akteuren und ist für die Aufnahme der Vorhaben zuständig. myclimate deckt die Finanzlücke des Projektträgers für die Umsetzung der Renaturierung durch eine Vorauszahlung. In einem regelmässigen Monitoringbericht beschreibt myclimate die neu aufgenommenen Vorhaben und deren ex-ante Emissionsreduktionen und fasst die Monitoring-Resultate der bereits aufgenommenen Vorhaben basierend auf den Monitoringdaten des Projektträgers zusammen. Der Monitoringbericht wird einer externen Verifizierungsstelle eingereicht und extern geprüft (myclimate, 2020).

Wissenschaftliche Begleitung WSL

Aufbauend auf mehreren Forschungsprojekten hat die Gruppe Umwelt- und Ressourcenökonomie der Eidgenössischen Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft (WSL) im Jahr 2017 den Standard max.moor entwickelt, auf welcher die Quantifizierungsmethodik des Programms basiert (WSL, 2020). Die Forschungsprojekte schufen die wissenschaftlichen Grundlagen für die Entwicklung des Kompensationsansatzes: (i) eine Analyse der Kosten von Renaturierungsmaßnahmen in der Schweiz (Gubler, 2016), (ii) eine vergleichende Studie über die verschiedenen Ansätze zur CO₂-Kompensation zugunsten einer Moorwiedervernässung in mehreren europäischen Ländern (Gubler, 2017), und (iii) eine Begleitstudie über die Wiedervernässung des Gross Moos im Schwändital in Glarus als Pilotprojekt und Mustervorhaben zur Anwendung des Kompensationsansatzes max.moor (Gubler, 2020).

Der Standard max.moor ist bewusst pragmatisch gehalten worden, da das GEST-Modell zur Berechnung der Treibhausgaseinsparungen sich auf die heterogenen Flächen von Schweizer Hochmooren, die oftmals nicht grösser sind als 2-3 ha, nur schwierig übertragen lässt. Der Kompensationsansatz max.moor ermöglicht dadurch eine einfache Emissionsberechnung und begrenzt den Aufwand für Messungen und Nachprüfung. Dank der einfachen Handhabung könne die

administrativen Kosten auf ein Minimum begrenzt werden und die Einnahmen fließen größtenteils direkt in die Umsetzung der Renaturierungsprojekte.

Die WSL ist heute im Wesentlichen nur noch als Berater für myclimate bei der Anwendung des Standards tätig.

F-5.3.3.2 Qualitätskriterien für den Kompensationsstandard max.moor

Um einen qualitativ hochwertigen Kompensationsstandard zu etablieren, dienen max.moor ausgewählte Qualitätskriterien als Grundlage für die Berechnung der Emissionsersparnisse, den Nachweis der Zusätzlichkeit sowie den Aufbau und die Umsetzung des Monitorings.

1. Permanenz und Puffer

Bei Wiedervernässungsprojekten ist entscheidend, dass die Permanenz der Wiedervernässungsmassnahmen durch die erhöhten Wasserstände langfristig gesichert ist, da die klimaschützende Wirkung (Nettowirkung) erst nach einigen Jahren eintritt. Die Bindung des Kohlenstoffs muss mit Blick auf den zu erzielenden Klimaschutz langfristig gewährleistet sein. Weiter basiert die Einsparleistung und Ausstellung von Emissionszertifikaten des Programms wie bei den meisten Projekten im Landnutzungsbereich auf einer szenariobasierten ex-ante Berechnung (Laufzeit 50 Jahre).

Aus Konservativitätsgründen sind deshalb die Risiken zu berücksichtigen, welche dazu führen können, dass Kohlenstoffspeicher rückgängig gemacht werden. Für das erwartete Risiko der Nicht-Permanenz kann ein Puffer eingebaut werden, durch welchen ein Teil der Emissionszertifikate zurückgehalten wird. Für mögliche natürliche und technische Risiken über die Laufzeit von 50 Jahren wird im Rahmen von max.moor ein übergreifender Pufferfonds von 5% über alle Projekte hinweg eingerichtet. Von jedem Vorhaben müssen 5% der Emissionsgutschriften in den Pufferfonds fließen. Der Pufferfonds kommt zur Anwendung, falls das Monitoring nach 5 Jahren negativ ist oder falls ein Vorhaben ausfällt. Weitere 5% werden rückgestellt, um damit etwaige Projektemissionen abzudecken. Sie stehen nicht zum Verkauf und werden von der Gesamtsumme der Emissionsgutschriften abgezogen (myclimate, 2020; WSL, 2020).

2. Vermeidung von Verlagerungseffekten (Leakage)

Ein wirksamer Kompensationsstandard muss sicherstellen, dass Emissionsminderungen nicht an anderer Stelle durch Mehrbelastungen aufgehoben werden. Im Fall von max.moor ist dies gewährleistet, da die ausgewählten Hochmoorflächen außerhalb intensiv genutzter Landwirtschaftszonen liegen und vor der Wiedervernässung kaum oder nur extensiv bewirtschaftet wurden. Eine Verlagerung der Nutzung auf andere Flächen ist daher ausgeschlossen. Zudem verhindert der gesetzlich verankerte Hochmoorschutz die Neuentwässerung anderer Flächen, sodass eine zusätzliche Emissionserzeugung durch Ausweichnutzung nicht zu befürchten ist.

3. Zusätzlichkeit

Obwohl Hochmoore in der Schweiz durch die Rothenthurm-Initiative (1987) verfassungsrechtlich geschützt sind, wird das Kriterium der Zusätzlichkeit erfüllt. In der Praxis reichen die öffentlichen Mittel bislang nur zur Wiedervernässung ausgewählter Standorte. Die max.moor-Finanzierung ermöglicht es den Kantonen, weitere Projekte umzusetzen und dadurch zusätzliche Bundesmittel zu beantragen (Kofinanzierung: Bund 65 %, Kanton/Drittmittel 35 %). Die Kompensation trägt somit nicht zur Substitution bestehender Mittel bei, sondern erlaubt zusätzliche Renaturierungen. Bis Ende 2024 ist

die Zusätzlichkeit im Rahmen bestehender Programmvereinbarungen klar nachgewiesen. Ab 2025 ist sie im Monitoring erneut zu belegen.

4. Vertrauenswürdigkeit

Die Glaubwürdigkeit des Kompensationsstandards ist für die Akzeptanz bei den Nutzern essenziell. Diese soll durch umfassende Transparenz und nachvollziehbare Prozesse sichergestellt werden.

Ein standardisiertes Regelwerk definiert die Abläufe und Zuständigkeiten aller Beteiligten. Der Zertifikatsverkauf erfolgt über ein zentrales, öffentlich zugängliches Register, das unter anderem folgende Informationen enthält: (i) Finanzierung des Projekts (Anteil öffentliche Hand/Stiftungen), (ii) Zertifikatspreis und Emissionsminderung pro Projekt, (iii) Anzahl ausgestellter und verkaufter Zertifikate, (iv) Umgesetzte Maßnahmen und (v) Ergebnisse von Nachkontrollen: Da inventarisierte Hochmoore dauerhaft geschützt sind, besteht kein Risiko einer späteren Landnutzungsänderung.

5. Verifizierbarkeit und Monitoring

Zur Sicherstellung der Dauerhaftigkeit der CO₂-Bindung ist ein robustes Monitoringkonzept erforderlich. Gerade ex-ante ausgestellte Zertifikate müssen ex-post verifiziert werden, um die Glaubwürdigkeit des Standards zu garantieren. Ziel ist es, nachzuweisen, dass die Renaturierungsmaßnahmen den Wasserstand dauerhaft auf ein naturnahes Niveau unter Flur angehoben haben. Das Monitoring erfolgt in zwei Stufen (myclimate, 2020):

- Maßnahmenkontrolle: Dokumentation der ordnungsgemäßen Umsetzung; regelmäßige Kontrollen in den ersten Jahren nach Projektabschluss.
- Wirkungskontrolle: Überprüfung der langfristigen Wirksamkeit durch abiotische Methoden (z.B. Piezometermessung des Wasserstands) oder durch biotische Indikatoren (z.B. Nachweis feuchteliebender Zeigerpflanzen oder Veränderungen in der Vegetation).

Die Projektträger sind für die Durchführung und Dokumentation des Monitorings verantwortlich. Die Wirkungskontrolle mittels Wasserstand wird fünf Jahre nach Umsetzung der Maßnahmen durchgeführt und ist danach abgeschlossen. Der Programmbetreiber myclimate wird über die Monitoringdaten informiert.

F-5.3.3.3 Renaturierungsprojekte von maxmoor

Seit 2017 wurden unter dem Kompensationsstandard max.moor insgesamt 10 Projekte in verschiedenen Kantonen der Schweiz verwirklicht (siehe Tab. 3). Die Größe der renaturierten Moorflächen schwankt zwischen 1 und 15 Hektar, wobei die überwiegende Mehrheit der umgesetzten Projekte auf kleinen Moorflächen zwischen 1 bis 3 Hektar umgesetzt wurden. Mit Ausnahme des Projektes in Bos-Cha, handelt es sich bei allen Flächen um Hochmoore. Die Moorflächen sind zum Teil im Besitz der öffentlichen Hand und zum Teil in Privatbesitz. Vor der Renaturierung wurden die Moorflächen wirtschaftlich nur sehr extensiv oder gar nicht genutzt. Die Kosten für die Renaturierung der Moorflächen werden zu 65% vom Bund getragen und zu 35% von den Kantonen. Der kantonale Anteil kann durch die Erlöse aus dem Verkauf der Zertifikate ganz oder teilweise abgedeckt werden.

Die Emissionsreduktion durch die Renaturierungsprojekte wird für den Zeitraum von 50 Jahren berechnet. Im Rahmen von max.moor wird dabei für die Hochmoore mit einer Einsparung von 18,5 Tonnen CO₂-Äquivalenten pro Jahr pro Hektar gerechnet, was über den 50-jährigen Zeitraum einer Einsparung von 925 t CO₂ eq. pro Hektar entspricht. Die Einsparungen auf dem Flachmoor in Bos-Cha wurden mit jährlich 16,41 Tonnen pro Hektar niedriger angesetzt.

Tab. F-3: Wiedervernässungsprojekte im Rahmen von max.moor

Ort	Kanton	Moortyp	Größe (ha)	Emissions-reduktion 50 Jahre (t CO ₂ eq)	Emissions-reduktion p.a./ha	Jahr
Schwarzenberg	Luzern	Hochmoor Bannwald	0,8	740	18,5	2024
Bos-cha	Graubünden	Flachmoor	3,7	3036	16,41	2022
Marais Rouge	Neuchâtel	Hochmoor	1,2	1100	18,33	2021
Teufimatt	Luzern	Hochmoor Staatswald	2,7	2500	18,52	2021
Sous-Martel-Dernier	Neuchâtel	Hochmoor	1,8	1665	18,5	2019
Sous-Martel-Dernier	Neuchâtel	Hochmoor	1	925	18,5	2024
Sous-Martel-Dernier	Neuchâtel	Hochmoor	1,1	1018	18,5	2022
La Gruére	Jura	Hochmoor, Naturschutzgebiet	15,27	14140	18,52	2018; 2024 - 2028
Niremont	Freiburg	Hochmoor	15,6	10320	13,23	2020 - 2024
Schwändital	Glarus	Hochmoor	3,8	3521	18,53	2019

Die Zahl der Emissionsgutschriften entspricht der eingesparten Menge an CO₂-Äquivalenten, das heißt jedes Zertifikat entspricht einer Tonne an CO₂-Einsparung. Die Zahl der zur Verfügung stehenden Emissionsgutschriften reicht dementsprechend von 740 Zertifikaten für das Renaturierungsprojekt in Schwarzenberg bis zu 14140 Zertifikaten für das Projekt in La Gruére. Der Verkauf der Emissionsgutschriften im Rahmen von max.moor wird ausschließlich über den Kompensationsanbieter myclimate abgewickelt. Der Preis pro Zertifikat liegt zwischen 100 und 120 CHF. Durch den Verkauf der Zertifikate wird der kantonale Anteil an den Kosten der Renaturierungsprojekte quasi durch privates Kapital substituiert. Der Zertifikateverkauf deckt dementsprechend mindestens 10% und maximal 35% der Gesamtkosten der Projekte ab. Myclimate finanziert sich durch eine Provision in Höhe von 20% des Zertifikatepreises.

Myclimate verkauft die Zertifikate der Moorprojekte nicht einzeln, sondern als Teil eines Pakets von Klimaprojekten in der Schweiz. Alternativ können Käufer Zertifikate von internationalen Projekten erwerben, die wesentlich günstiger sind und im Durchschnitt 15 CHF pro Zertifikat kosten. Die Wahl von inländischen Projekten lässt somit darauf schließen, dass den Käufern die Unterstützung heimischer Projekte ein wichtiges Anliegen ist. Bei den Käufern der Zertifikate handelt es sich um Unternehmen aus verschiedenen Wirtschaftssektoren wie z.B. Energie und Kraftstoffversorgung, Finanzdienstleistung, Hotellerie und Gastronomie, Pharma und Medizintechnik sowie internationale Organisationen wie das Weltwirtschaftsforum. Der Paketverkauf der Zertifikate aus den Projekten hat sowohl Vor- als auch Nachteile. Er macht es einerseits möglich, kleine oder nicht so populäre Projekte

im Paket ohne zusätzlichen Aufwand an größere Unternehmen mitzuverkaufen. Zudem können die Zertifikate im Paket relativ zügig verkauft werden, so dass die finanziellen Mittel für die Renaturierungsprojekte schnell zur Verfügung stehen. Andererseits geht hierbei das Prinzip der Regionalität ein Stück weit verloren, da regionale Projekte nicht gezielt durch die Käufer unterstützt werden und Privatpersonen und kleine KMUs auch nicht die primär adressierten Käufergruppen sind.

F-5.3.4 Erste Ansätze für eine freiwillige CO₂-Kompensation durch Moorrenaturierungen in Österreich

F-5.3.4.1 Organische Böden in Österreich und ihre Treibhausgasemissionen

Über das Flächenausmaß der Moorböden in Österreich wurde in der Vergangenheit viel diskutiert. So schätzte Grünig (2010) die Moorbodenfläche auf 120.000 Hektar, während aktuellere Schätzungen von 50.000 bis 80.000 Hektar ausgehen (BMLRT, 2022). Aufgrund der Unsicherheit der bisherigen Auswertungen zu den organischen Böden hat das Umweltbundesamt mit Blick auf die österreichische Treibhausgas-Inventur eine umfangreiche Erhebung zur flächenmäßigen Feststellung von organischen Böden in Österreich, ihrer Bewirtschaftung sowie ihres Entwässerungsstatus durchgeführt (Moldaschl et al., 2024). In der Studie wurde eine Fläche von 100.119 Hektar organischer Böden gemäß der Definition des IPCC in Österreich identifiziert. Davon befinden sich 41.571 Hektar in Waldgebieten, 34.798 Hektar sind Grünland, 6.583 Hektar werden ackernutzt, 12.082 Hektar sind Feuchtgebiete (ohne Fließ- und Stillgewässer), 1.933 Hektar sind Siedlungsraum, 1.726 Hektar sind Fließ- und Stillgewässer und 1.425 Hektar sind sonstige Landflächen. 41 % oder 41.326 Hektar der Gesamtfläche befinden sich in einem drainagierten Zustand.

Die jährlichen Gesamtemissionen drainagierter organischer Böden in Österreich belaufen sich auf 992 kt CO₂-Äquivalente, wobei der Großteil (896 kt) direkt als CO₂ emittiert wird, 59 kt als N₂O und 37 kt als CH₄. Die Emissionen drainagierter organischer Böden entsprechen trotz ihrer geringen flächenmäßigen Ausdehnung 1,4 % der gesamten österreichischen Treibhausgasemissionen des Jahres 2022 (Moldaschl et al., 2024). Bewirtschaftete und drainagierte organische Böden stellen somit eine potenziell signifikante Emissionsquelle in der österreichischen Treibhausgas-Inventur dar. Entwässerte organische Böden können aber durch Wiedervernässung von einer signifikanten Treibhausgasquelle wieder zu einem Kohlenstoffspeicher werden und damit einen wichtigen Beitrag zur Erreichung der Klimaziele leisten.

Ob dieser Beitrag wirklich geleistet werden kann, hängt unter anderem von der Form der landwirtschaftlichen Nutzung ab. Die Auswertungen zu landwirtschaftlich genutzten Moorböden im Rahmen des Projektes PeatGov-Austria ergaben, dass 61,3 % der Bruttoackerfläche auf Moorböden Grünland ist und 32,8 % Ackerland (Winterweizen und Mais sind die häufigsten Kulturen im Jahr 2020). Etwa 60 % des gesamten Grünlands auf Moorböden wird intensiv genutzt (≥ 3 Schnitte/Jahr), 30 % werden mit geringerer Intensität genutzt. Betriebe mit Moorbewirtschaftung und Grünlandorientierung befinden sich im Westen, während Ackerbaubetriebe mit Moorbewirtschaftung eher im Osten und Südosten Österreichs zu finden sind (Hogl et al., 2023).

Die Ergebnisse der detaillierteren Clusteranalyse zeigen, dass 62 % der Betriebe, die in Österreich Moorböden bewirtschaften, Grünlandbetriebe sind. Diese bewirtschaften 55% der gesamten Moorbodenfläche, wobei der Großteil dieser Fläche intensiv bewirtschaftet wird. Dabei ist die Rinderhaltung, insbesondere die Milchviehhaltung, das häufigste Bewirtschaftungssystem. Eines der auffälligsten Ergebnisse der Analyse war, dass die durchschnittliche Betroffenheit in der gesamten Stichprobe der moorbewirtschaftenden Betriebe bemerkenswert hoch ist (Hogl et al., 2023).

Die Analyse der aktuellen Moorlandbewirtschaftung typischer Betriebe in drei ausgewählten Regionen Österreichs ergab, dass Moorböden in allen Regionen anders genutzt werden als mineralische Böden.

Insbesondere im Lauteracher Ried (LR) und in Oichten-Riede/Weidmoos (OWR) wird auf mineralischen Böden überwiegend Ackerbau betrieben, während auf Moorböden die Grünlandnutzung dominiert. Die Moorböden typischer Betriebe in der Fallstudienregion ORW werden ausschließlich als Grünland genutzt, wovon fast 60 % intensiv mit bis zu sechs Schnitten pro Jahr genutzt werden, nur 15 % werden extensiv genutzt. Nahezu 90 % der Erträge werden direkt als Futtermittel, hauptsächlich für Rinder, verwendet. Im Thoner Moor (TM) dominiert der Ackerbau, wobei Mais und Sojabohnen die wichtigsten Kulturen sind. Die Produkte werden als Futtermittel für die Schweineproduktion verwendet und als Marktfrüchte verkauft (Hogl et al., 2023).

Vor allem in den Fallstudienregionen OWR und LR werden Moorböden hauptsächlich für die Erzeugung von Futtermitteln für die (Milch-)Rinderhaltung genutzt. Der wirtschaftliche Wert der Produktion für die Landwirte auf diesen Flächen, berechnet durch die Verarbeitungswerte der Energieeinheiten des erzeugten Futters, ist besonders hoch. Im Grunde genommen stellen diese Werte den Wert der eigenen Futtermittelproduktion bei der Erstellung der Bruttomarge in der Tierhaltung dar. Folglich stellen diese Werte auch den kurzfristigen Verlust an Produktionswert in dem Moment dar, in dem Flächen aus der Nutzung genommen oder in Streuwiesen mit oberflächennahem Grundwasserspiegel umgewandelt werden, da diese Flächen nicht mehr für die Futtermittelproduktion genutzt werden können und zu einem notwendigen Rückgang der Tierzahlen und dem damit verbundenen Verlust an Bruttomarge in der Tierhaltung führen. Auf sehr intensiven Futterflächen, wie z.B. der Ackerfutterproduktion in LR, können solche kurzfristigen Produktionswerte im Durchschnitt bis zu 4.800 €/ha erreichen. Auch auf intensivem Grünland, z.B. in ORW, wo hohe Produktion auf hohe Milchpreise trifft, sind die Produktionswerte auf Basis der Verarbeitungswerte hoch und können auf 5-6-mal gemähtem Intensivgrünland Durchschnittswerte bis zu 4.300 €/ha erreichen. Die Bruttomargen typischer Fruchfolgen belaufen sich auf durchschnittlich 300 €/ha (LR) und 500 €/ha (TM) (Hogl et al., 2023).

F-5.3.4.2 Anbieter von freiwilligen Emissionsgutschriften in Österreich

Der österreichische Markt für freiwillige Emissionsgutschriften ist gekennzeichnet durch eine Vielzahl von Anbietern. Der Markt ist dabei stark international verflochten und besteht nicht aus geschlossenen nationalen Systemen (Frieden, 2015). Bei vielen Händlern handelt es sich um österreichische Ableger von ausländischen Unternehmen. Dies gilt zum Beispiel für myclimate (CH), Atmosfair (DE) und South Pole (CH). Diese Unternehmen haben nicht zwingend eine Niederlassung in Österreich, da die Transaktionen online abgewickelt werden. Inländische Kunden können daher problemlos bei Kompensationshändlern im Ausland kaufen, und nationale Händler können ausländische Kunden anziehen. Großhändler und Projektentwickler verkaufen teilweise projektbezogene Gutschriften an weitere Händler. Daneben gibt es eine Reihe von österreichischen Einzelhändlern, wie Climate Partner, Climate Austria, Ökoregion Kaindorf, das BOKU-Kompensationssystem und EEC.

Der freiwillige Kohlenstoffmarkt in Österreich ist im Hinblick auf Projekttypen, Preise, Standards und Zielkunden sehr heterogen. Dies wird durch die Tatsache begünstigt, dass es sich um einen Markt ohne verbindliche Anforderungen handelt, im Gegensatz zum EU-Emissionshandelssystem. Die Vielfalt der Einzelhändler, Produkte und Zielgruppen ist aber zugleich eine der Stärken des freiwilligen Marktes, die zur Entwicklung einer breiten Palette von Produkten und innovativen Ansätzen für bestimmte Kundengruppen geführt hat (Frieden, 2015).

Viele der Händler bieten primär internationale Projekte als Investition in den Klimaschutz an: Pflanzenkohle in Ghana, Aufforstung in Südafrika, Solarprojekte in Thailand, Windenergieprojekte in Neukaledonien, usw. Auch das BOKU-Kompensationssystem konzentriert sich auf forschungsorientierte Klimaschutzprojekte im Globalen Süden, um die Vermeidung von Treibhausgasemissionen mitzufinanzieren: zum Beispiel Biogasanlagen in Uganda, Aufforstung und Agroforstwirtschaft in Äthiopien, Costa Rica und Nepal, bessere Energieversorgung im ländlichen Raum in Äthiopien sowie nachhaltige Ziegelproduktion im Südsudan. Ein Grund für diese

Schwerpunktsetzung ist das Problem der Doppelzählung von Emissionsminderungen bei nationalen Projekten, auf das EEC zum Beispiel explizit auf ihrer Webseite hinweist: Erreicht ein inländisches Klimaschutzprojekt Emissionseinsparungen – zum Beispiel in Wäldern und Mooren –, geschieht dies auf einer Fläche, die im nationalen Treibhausgasinventar erfasst und dadurch für das Klimaschutzziel bilanziert wird. Würde eine Privatperson oder ein Unternehmen eben diese bereits für das nationale Klimaschutzziel bilanzierte Emissionsminderung dazu nutzen, eigene Emissionen zu kompensieren und eine Klimaneutralität zu begründen, würde dadurch ein doppelter Klimaschutzerfolg suggeriert. Dem freiwilligen Markt können diese Minderungserfolge nur dann zur Verfügung stehen, wenn sie aus der nationalen Bilanz herausgerechnet werden (UBA, 2020). Als momentane Lösung empfehlen die Händler daher die Emissionsgutschriften anders zu verwenden und auch anders zu kommunizieren. Statt für die eigene Klimaneutralität sollen die Emissionsgutschriften besser als Beitrag zum Klimaschutzziel des Gastgeberstaates ausgewiesen und kommuniziert werden. Diese Kommunikation betont den geleisteten Klimaschutzbeitrag als gemeinsames Erreichen des Klimaschutzzieles ("contribution claim"). Diese Problematik erklärt auch, warum Anbieter wie myclimate inzwischen den Begriff Klimaneutralität vermeiden.

Andere Einzelhändler bieten auch nationale Projekte in Österreich an. So bietet Climate Austria die Möglichkeit in verschiedene österreichische Projekte für eine klimafreundlichen Energie- und Wärmeversorgung zu investieren. Einige Händler bieten auch die Möglichkeit mit der Investition in regionale Klimaschutzprojekte in der Land- und Forstwirtschaft die eigenen CO₂ Emissionen zu kompensieren. Dazu zählen zum Beispiel das Humusaufbauprojekt der Ökoregion Kaindorf (<https://www.humusplus.at/>), tree.ly (<https://tree.ly/de>), ECS Climate Solutions (<https://ecs.earth>) und der Klimacent (<https://klimacent.at/projektfonds/>).

Das Humus-Aufbauprogramm der Ökoregion Kaindorf wurde 2007 ins Leben gerufen. Inzwischen beteiligen sich aber 414 Landwirte mit einer Gesamtfläche von knapp 5400 ha in ganz Österreich an dem Programm. Im Kern besteht das HUMUS+-Aufbauprogramm aus einer Vereinbarung zwischen HUMUS+ und dem einzelnen Landwirt, welcher zustimmt in einem Zeitraum von fünf bis sieben Jahren Humus auf einer landwirtschaftlichen Fläche seiner Wahl aufzubauen (meist Ackerland). Die Landwirte sind in der Wahl ihrer Mittel ganz frei, allerdings empfiehlt HUMUS+ eine Reihe von Management-Maßnahmen wie zum Beispiel dauernde Begrünung, pfluglose Bodenbearbeitung, Zwischenfrüchte, die Etablierung von Agroforstsystmen, die Reduzierung von chemischer Düngung und Pestiziden oder den Einsatz von Kompost. HUMUS+ unterstützt die teilnehmenden Landwirte auf dem Weg zum Humusaufbau durch die Erzeugung und Verteilung von fachspezifischem Wissen. Der zusätzlich im Boden gespeicherte Kohlenstoff wird durch den Verkauf von Humus+-Zertifikaten an Unternehmen honoriert. Diese Unternehmen kompensieren damit freiwillig ihre nicht vermeidbaren CO₂-Emissionen durch den Kauf von Humus+-Zertifikaten. Die Landwirte erhalten aus dem Handel 30 Euro pro Tonne nachweislich gebundenes CO₂ und werden so in der Regeneration ihrer landwirtschaftlichen Böden unterstützt (Humus+, 2022).

Das Vorarlberger Unternehmen Tree.ly ist seit 2021 mit seinen regionalen Wald-Klimaschutzprojekten am Markt für freiwillige Emissionszertifikate tätig. Das Unternehmen hat eine Plattform entwickelt, die es Waldbesitzern ermöglicht, in ihrem bewirtschafteten Wald zusätzliche Einnahmen durch die CO₂-Speicherung zu generieren. Im Zentrum stehen dabei CO₂-Gutschriften, die wiederum von Firmen gekauft werden können, um ihre Klimabilanz aufzubessern. Im Jahr 2024 hatte Tree.ly bereits Verträge über 180.110 Hektar Wald in Österreich, Deutschland, Italien, Niederlande und in Tschechien abgeschlossen. Das entspricht laut Tree.ly einer vertraglich fixierten CO₂-Speicherkapazität von über 2,8 Millionen Tonnen CO₂ (brutkasten.com, 2024). In Österreich bietet das Unternehmen ein Portfolio von 18 forstbasierten Kohlenstoffprojekten zur Investition an. Die Projekte zielen primär auf CO₂-Vermeidung, das heißt es sind Vorratserhaltungsprojekte für mindestens 30 Jahre in denen aktiv Kohlenstoff im Wald konserviert wird. Der Preis für entsprechende Zertifikate von Tree.ly beträgt 70 Euro.

ECS Climate Solutions ist ein Unternehmen aus dem Waldviertel, welches sich auf Wald- und Moorprojekte spezialisiert hat. Mit seinen Projekten will ECS naturnahe Forstwirtschaft entlohen und Wälder klimafit gestalten. Ökologisch wertvolle und klimaeffektive Baumarten werden gezielt gefördert. Die jährlichen Erlöse aus den ECS Carbon Credits sollen Waldbesitzern so eine neue Art der Waldbewirtschaftung ermöglichen. Im Gegensatz zu Tree.ly setzen die Projekte von ECS auf Emissionseinsparungen durch Veränderung in der Waldbewirtschaftung und nicht nur auf Vermeidung durch Vorratsaufbau. Die Kosten für ein Zertifikat von ECS liegen bei etwa 70 Euro. ECS bemüht sich aktuell darum, den eigenen ECS-Standard als konform mit der neuen CRCF-Verordnung anerkennen zu lassen.

Klimacent Austria ist eine Initiative der Arbeitsgemeinschaft Erneuerbare Energie Vorarlberg (AEEV) mit Unterstützung durch die Klima- und Energiemodellregionen (KEM) Alpbachtal, Saalachthal, Sterngartl Gusental, Almenland und Energie³. Das Ziel von Klimacent ist es, 3,5 % der Bevölkerung und Wirtschaft für einen CO₂-Kostenbeitrag zu gewinnen, um damit einerseits die Umsetzung von regionalen Klimaschutzprojekten zu beschleunigen und andererseits durch die öffentliche Dokumentation der gemeinsamen Werthaltung die erforderlichen Ausführungsgesetze zu ermöglichen, welche eine Klimaneutralität sicherstellen. Die Projekte werden bei Klimacent in so genannten Projektfonds gebündelt, da erst durch diese Bündelung eine ausreichende Finanzkraft entsteht. Dies können Gemeinde-, Regionen oder Themenfonds sein. Klimacent unterstützt dabei sowohl Projekte mit messbaren oder nur abschätzbaren CO₂-Einspareffekten als auch Bewusstseinsprojekte für einen nachhaltigen Lebensstil. Der Themenfonds "Wald und Holz" unterstützt über die CO₂-Kostenbeiträge aus diesem Fonds die nachhaltige Holznutzung auf Basis einer naturnahen Waldbewirtschaftung. Die Höhe der Vergütung wird bis auf Weiteres mit max. € 23.-/Festmeter begrenzt, der über dem durchschnittlichen Landeseinschlag, aber unter dem max. nachhaltigen Holzeinschlag des Standortes liegt.

Mit der Plattform Klimacent 2.0 ist die AAEV im Juli 2022 den nächsten Schritt gegangen. Mit der freiwilligen CO₂-Abgabe von 50.- pro Tonne CO₂-Ausstoß, einer jährlichen Erhöhung der Abgabe um 7% und einem Reduktionskonzept bis 2040 können Unternehmen, Kommunen und Organisation aktiv Verantwortung für den Klimaschutz wahrnehmen. Über die eingerichteten Projektfonds werden dann regionale Projekte über ein notarielles Treuhandkonto unterstützt. Für das CO₂-Speichermanagement im Wald gibt es bereits zertifizierte Kompensationszertifikate im Rahmen des Projektfonds „C-Bindung Wald und Holz“, so dass auch im Bereich CO₂-Minderung durch Substitution Kompensationszertifikate angeboten und abgewickelt werden. Auch Moorprojekte sind in diesem Kontext angedacht. Hier soll neben der Erhaltung aber auch eine Revitalisierung unterstützt werden.

F-5.3.4.3 Die Angebotsseite: freiwillige Emissionsgutschriften und die Grundeigentümer

Die Analyse der Bewirtschaftung landwirtschaftlich genutzter Moorböden auf typischen landwirtschaftlichen Betrieben in Österreich im Rahmen von PeatGov-Austria hat gezeigt, dass diese Flächen zu einem großen Teil intensiv als Acker- oder Grünland bewirtschaftet werden und gut in die jeweiligen Bewirtschaftungssysteme integriert sind. Moorflächen werden vor allem für die Futterproduktion in der Milchvieh- und Schweinehaltung, aber auch für den Marktfruchtanbau genutzt. Extensive Nutzungsformen, wie Streuwiesen oder Brachland, werden nur auf kleinen Flächen durchgeführt. Produkte aus Moorböden werden in der Regel in gleicher Weise genutzt wie Produkte aus Mineralböden.

Die Bewertung der ökonomischen Produktionswerte typischer Moorlandbewirtschaftung zeigt, dass die derzeitige Bewirtschaftung von Moorböden insbesondere bei der Erzeugung von Futter für die (Milch-)Rinderhaltung kurzfristig hohe Produktionswerte für die Betriebe schafft. In Kombination mit dem hohen Anteil der Moorflächen an der gesamten LF der typischen Betriebe machen die hohen kurzfristigen Produktionswertverluste zum Zeitpunkt der Nutzungsaufgabe eine freiwillige Umstellung

der Moorbewirtschaftung auf klimaneutrale Landnutzungsformen (Renaturierung oder Streuwiesen) unwahrscheinlich. Zumal die Anpassungsmöglichkeiten, wie z.B. die Pacht oder der Kauf von Futterflächen, in den meisten Regionen begrenzt zu sein scheinen, würden solche Bewirtschaftungsänderungen die Zukunftsfähigkeit der derzeitigen landwirtschaftlichen Systeme gefährden.

Vor diesem Hintergrund stellt sich die Frage, welche landwirtschaftlich genutzten Flächen überhaupt für eine Renaturierung zur Verfügung stehen in Österreich. Das Projekt MOIST der AGES versucht mit Hilfe eines interdisziplinären Projektteams diese Frage zu beantworten (<https://www.ages.at/forschung/projekt-highlights/moist>). Ziel des Projektes ist es, eine Karte zu erstellen, welche Flächen ausweist, die sich aus naturschutzfachlicher, bodenkundlicher und hydrologischer Sicht für Renaturierungsmaßnahmen eignen würden. Aktuell liegen noch keine veröffentlichten Ergebnisse aus dem Projekt vor.

Das Umweltbundesamt hat Ende 2024 in Kooperation mit AGES und BOKU University eine Online-Befragung unter Forst- und Landwirten zum Thema „Maßnahmen zur Kohlenstoffspeicherung in der Land- und Forstwirtschaft“ durchgeführt. Der Fragebogen fragt an einigen Stellen auch nach der Relevanz von CO₂-Zertifikaten als mögliche Einkommensquelle. Die Antworten der befragten Land- und Forstwirte werden zumindest einen Hinweis darauf geben, welchen Stellenwert CO₂-Zertifikate in Zukunft in Österreich haben könnten. Die Online-Umfrage wurde bereits abgeschlossen, aber aktuell liegen auch aus diesem Projekt noch keine veröffentlichten Ergebnisse vor.

Bei den Land- und Forstwirten hatte sich vor 2-3 Jahren mit Blick auf CO₂-Zertifikate eine regelrechte Goldgräberstimmung breitgemacht. Veranstaltungen der Interessenorganisationen mit Titeln wie "Reich werden mit CO₂-Zertifikaten" zeugen von dieser Begeisterung. Mittlerweile ist die anfängliche Begeisterung einer sachlicheren Betrachtung gewichen. CO₂-Zertifikate werden als interessante zusätzliche Einkommensquelle gesehen, aber die Landwirte und Grundeigentümer sehen nun auch die Herausforderungen und Risiken, die mit diesem Instrument verknüpft sind. Zudem ist die Gruppe der Grundeigentümer sehr heterogen in Österreich. Neben Großgrundbesitzern, wie den Österreichischen Bundesforsten, beinhaltet sie eine Vielzahl von kleinen Landwirten -Einzelpersonen oder Familien -die einige Hektar Land besitzen, die Moore, Sümpfe oder Torfböden enthalten. Dies macht sie besonders anfällig für regulatorische Veränderungen im Bereich der Moorböden, da diese einen großen Teil ihres Eigentums und Einkommens betreffen können. Diese Landwirte haben nicht die Kapazitäten, um an allen politischen Entscheidungsprozessen über Moorböden teilzunehmen. Sie müssten auch alle Folgen analysieren und bewerten, die beispielsweise die Einrichtung eines Natura-2000-Gebiets oder die Schließung einiger Entwässerungsgebiete für ihr Unternehmen bedeuten würden. Diese drei Umstände, gepaart mit unzureichender Kommunikation, können zu starken Befürchtungen und Ängsten führen (Brandstetter, 2023).

Hier ergibt sich eine große Herausforderung für das Moormanagement und die erfolgreiche Etablierung von CO₂-Zertifikaten als Instrument zur Finanzierung der Renaturierung von Moorböden: Es gibt eine große Anzahl von einzelnen Privatpersonen, deren Interessen durch aktuelle politische Entscheidungsprozesse direkt berührt sind. Für eine gute Zusammenarbeit muss jeder Einzelne kontaktiert und vom Nutzen freiwilliger Emissionsgutschriften überzeugt werden. Die Kommunikation sollte persönlich und informell sein, alle Bedenken müssen ernst genommen werden und es gilt, praktikable Lösungen zu finden. Eine Aufgabe, die von Akteuren, denen es an zeitlichen Ressourcen mangelt und die weit weg von der landwirtschaftlichen Praxis sind (z.B. Wissenschaftler oder Naturschützer) oder an standardisierte Verfahren gebunden sind (z.B. Beamte), kaum erfüllt werden kann. Diese Herausforderung erfordert dringend einen „Kümmerer“. Jemanden, der als vertrauenswürdig gilt, der Fakten und Standpunkte sammelt, Diskussionsveranstaltung organisiert, Informationsgespräche führt und eine vermittelnde Rolle spielt (Brandstetter, 2023). Zum gegenwärtigen Zeitpunkt ist die Bereitschaft Flächen zur Verfügung zu stellen eher gering. Auch die ÖBF stehen CO₂-Zertifikaten eher zurückhaltend gegenüber.

F-5.3.4.4 Die Nachfrageseite: Motivation der Käufer von freiwilligen Emissionsgutschriften

Aktuelle Umfragen zum VCM-Markt in Deutschland zeigen, dass zwischen den befragten Unternehmen große Unterschiede bestehen sowohl hinsichtlich der Kenntnisse über VCM als auch bei der Bereitschaft, sich auf diesem freiwilligen Markt zu engagieren (Rentenbank, 2023). Laut der Studie der Hessischen Landesbank haben 80% der befragten Unternehmen bereits ein Klimaschutzziel verabschiedet (Helaba, 2024). Dabei handelt es sich entweder um ein Reduktionsziel in Anlehnung an die Science Based Targets initiative (SBTi) (35%) oder ein unternehmensintern selbst definiertes Ziel (45%). Nur 20% der befragten Unternehmen hatten noch kein Klimaziel. Ähnlich sieht es bei den 20 österreichischen ATX-Unternehmen aus. Alle Unternehmen im ATX haben bereits Klimaziele formuliert. Fallt alle Unternehmen orientieren sich dabei an der Science Based Targets initiative (SBTi) und den Kriterien des SBTi NetZero-Standards.

Wie in Deutschland konzentrieren sich auch die österreichischen Unternehmen bei der Zielerreichung zunächst auf Emissionssenkungen im eigenen Betrieb (siehe Tabelle F-5). Maßnahmen wie Prozessoptimierungen, nachhaltiges Produktdesign, die Eigenerzeugung von Strom oder der Umstieg auf alternative Antriebe stehen im Vordergrund. In der Studie der Helaba zeigt sich, dass viele Unternehmen ihre Emissionen durch eigene Initiativen reduzieren wollen, bevor sie auf CO₂-Kompensation zurückgreifen (Helaba, 2024). In den Nachhaltigkeitsberichten der österreichischen ATX-Unternehmen spielt die Kompensation der letzten unvermeidbaren Emissionen ebenfalls nur eine untergeordnete Rolle.

Tab. F-4: Klimaziele ausgewählter ATX-Unternehmen

ATX-Unternehmen	Klimaziel
Andritz AG	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung der absoluten Treibhausgasemissionen (Scope 1 und 2) um 42% bis 2030 (ausgehend vom Basisjahr 2023). Reduktion der absoluten Scope-3-Treibhausgasemissionen im gleichen Zeitraum um 25%.
AT&S Austria	<ul style="list-style-type: none"> Reduzierung der Scope 1 & 2 Emission um 38% bis 2030/31 im Vergleich zu 2021 Reduzierung der Scope 3-Emission um 48% pro Euro Bruttowertschöpfung bis 2030/31
DO &CO AG	<ul style="list-style-type: none"> Netto-Null Treibhausgasemissionen entlang der gesamten Wertschöpfungskette bis 2040 ausgehend vom Basisjahr 2022. Reduzierung der Scope 1- und 2-Emissionen bis zum Geschäftsjahr 2030 um 90 % ausgehend vom Basisjahr 2022. Reduzierung der Scope 3-Emissionen im gleichen Zeitraum um 45 %.
Lenzing AG	<ul style="list-style-type: none"> Verringerung der absoluten Treibhausgas (THG)-Emissionen der Scopes 1 und 2 um 42 Prozent und der absoluten THG-Emissionen des Scopes 3 um 25 Prozent bis 2030 (Ausgangsbasis 2021) Langfristig Erreichen einer mindestens 90-prozentigen Reduzierung der absoluten THG-Emissionen (Scopes 1, 2 & 3) (Ausgangsbasis 2021)
OMV AG	<ul style="list-style-type: none"> Scope 1 und 2-Emissionen bis 2030 um 30% senken und bis 2040 um 60% reduzieren.

	<ul style="list-style-type: none"> Scope 3-Emissionen sollen bis 2030 um 20% und bis 2040 um 50% gesenkt werden.
SBO AG	<ul style="list-style-type: none"> 30% Reduzierung der CO₂-Emissionen (Scope 1 & 2) und 10% Reduzierung der Scope 3-Emissionen bis 2030
Voestalpine AG	<ul style="list-style-type: none"> Scope 1 und Scope 2-Treibhausgasemissionen bis 2029 um 30% gegenüber dem Referenzjahr 2019 zu reduzieren. Scope 3-Treibhausgasemissionen bis 2029 um 25% gegenüber dem Referenzjahr 2019 verringern.

Dementsprechend verhalten ist das derzeitige Engagement der Unternehmen am VCM-Markt. Von den befragten Unternehmen in der Studie der Rentenbank waren nur 15% aktuell im freiwilligen Kohlenstoffmarkt aktiv. Weitere 23% planten ein Engagement innerhalb der nächsten drei Jahre, aber 52% der Unternehmen waren derzeit nicht aktiv und planten auch kein Engagement (Rentenbank, 2023). Die Studien der Rentenbank (2023) und der Helaba (2024) listen mehrere Faktoren auf, die die Entwicklung des VCM-Marktes negativ beeinflussen (Helaba, 2024):

- Die negativen Schlagzeilen haben das Vertrauen in den freiwilligen Markt gestört.
- Der VCM-Markt ist durch die Menge der verschiedenen Anbieter vollkommen unübersichtlich.
- Zertifikate können nur als Contribution Claim verwendet werden, aber nicht zur Minderung der eigenen Emissionen.
- Risiko der doppelten Anrechnung von Zertifikaten (Double Claiming), regulatorische Unsicherheiten im Zusammenhang mit Artikel 6 des Pariser Abkommens.
- Ist zunehmend auch ein Risiko für die Teilnehmer, weil die Qualität der Projekte nicht gesichert ist.

Neben der fehlenden Integrität der Standards auf dem unregulierten Markt aufgrund der mangelnden Qualität einiger Projekte ist das Problem der Anrechenbarkeit der Zertifikate von entscheidender Bedeutung. Das Konzept der Contribution Claims überzeugt die potenziellen Käufer nicht und hat in Deutschland schon jetzt zu einem Rückgang der Nachfrage und damit zu einer Finanzierungslücke für wichtige Klimaschutzprojekte geführt. (Helaba, 2024).

Die Studie der Rentenbank zeigt mit der Frage nach dem präferierten Projektstandort einen interessanten Lösungsweg auf. So präferieren 38,8% der Unternehmen einen Projektstandort im eigenen Land und weitere 20,1% finden Projekte innerhalb der EU besonders attraktiv. Als Grund für diese Standortpräferenz geben die Unternehmen die bessere Überprüfbarkeit, Transparenz und Zuverlässigkeit der Projekte an (Rentenbank, 2023). Ob dies spezifisch für den Typ Waldprojekte gilt oder auch für andere Projekttypen bleibt offen. Auf jeden Fall korrespondiert diese Standortpräferenz mit der starken Regionalität von Moorprojekten, wie wir sie im Fall der MoorFutures in Deutschland gesehen haben.

Kritischer sind eher die Ergebnisse der Studie zur Zahlungsbereitschaft für Waldprojekte zu sehen. Mehrheitliche Zustimmungen erhalten die Preisspannen zwischen 20-29 Euro pro Zertifikat sowie mehr als 40 Euro pro Zertifikat. Dabei sind die bereits am VCM-Markt aktiven Unternehmen prinzipiell bereit einen höheren Preis für die Emissionsgutschriften zu bezahlen als die noch nicht aktiven Unternehmen. So wären 36% der bereits kompensierenden Unternehmen bereit mehr als 40 Euro zu bezahlen, während 35% der noch nicht kompensierenden Unternehmen die Preisspanne 20-29 Euro bevorzugen würden (Rentenbank, 2023). Beide Preisspannen liegen aber weit unter den Preisen, die aktuell für die Zertifikate bei den Moorprojekten in Deutschland und der Schweiz verlangt werden. Die Hälfte der befragten Unternehmen wäre aber an so genannten Projektpartnerschaften interessiert das heißt an Projekten die nicht nur auf die Emissionsminderung fokussieren, sondern darüber hinaus weitere

Ökosystemleistungen erbringen, wie es zum Beispiel explizit bei den MoorFutures der Fall ist. Hier wären als direkte Investition in die Natur auch höhere Preise denkbar.

F-5.3.4.5 Erste Ansätze für Kompensationsstandards in Österreich: Moorrenaturierungen im Rahmen des EU LIFE-Projektes AMooRe

LIFE AMooRe ist ein strategisches Natur-Projekt (SNaP) unter dem EU-Förderprogramm LIFE, das die Umsetzung der Moorstrategie Österreich 2030+ unterstützt. Das Projekt startete im Jänner 2024 und hat eine Laufzeit von 10 Jahren bei einem Budget von rund 44 Millionen Euro. Das Projekt wird vom Amt der Vorarlberger Landesregierung koordiniert, insgesamt sind an dem Projekt 14 Projektpartner beteiligt. Mit einer Umsetzungsfläche von etwa 1400 ha (davon ca. 1165 ha begünstigte Fläche) sollen die Bedingungen für 13 verschiedene Lebensraumtypen und 37 damit verbundene Arten von hohem Erhaltungswert gemäß FFH-Richtlinie verbessert werden.

LIFE AMooRe ist ursprünglich mit 48 ausgewählten Flächen gestartet, die sich mittlerweile auf 60-70 Flächen erhöht haben. Das Thema CO₂-Kompensation hat von Anfang an eine große Rolle gespielt, so dass hierfür eine Arbeitsgruppe eingerichtet wurde, da es auch von Seiten der Grundeigentümer großes Interesse gab. Nach Sichtung der CO₂-Kompensationsstandards in Deutschland und der Schweiz. Ist man in der Arbeitsgruppe schnell übereingekommen, dass das deutsche Modell mit den GEST-Vegetationstypen weniger geeignet ist für Österreich und es mehr Sinn macht, sich am Schweizer Standard max.moor zu orientieren. Das Ziel ist aber, einen eigenen österreichischen Kompensationsstandard zu entwickeln, der sich vollständig an den Vorgaben der CRCF-Verordnung ausrichtet. Zur Entwicklung dieses österreichischen Kompensationsstandards sind im Rahmen von LIFE AMooRe verschiedene Ansätze überlegt und zum Teil bereits umgesetzt worden, die sich prinzipiell in zwei unterschiedlichen Modellen zusammenfassen lassen:

Modell 1: Privatwirtschaftliche Finanzierung der Wiedervernässung

Das im Rahmen von LIFE AMooRe gestartete Pilotprojekt im Waldviertel basiert auf einer rein privatwirtschaftlichen Finanzierung der Renaturierungsmaßnahmen. Der Grundeigentümer und ein Großunternehmen als Co-Investor finanzieren die Maßnahmen zur Wiedervernässung einer etwa 17 Hektar großen Fläche als Anfangsinvestition. Die Fläche wurde zuvor forstwirtschaftlich und jagdlich genutzt. Durch die Einsparung von Treibhausgasemissionen werden CO₂-Zertifikate generiert, die sich der Grundeigentümer und das Unternehmen teilen. Der größere Teil der Zertifikate geht in Form von Bezugsrechten an das Unternehmen, das sie zur Kompensation seiner eigenen Emissionen verwenden wird. Die restlichen Zertifikate können verkauft werden. Das Projekt wird durch den Zertifikatanbieter ECS Climate Solutions begleitet, der mit seinem ECS-Standard für die Qualität des Projekts und die korrekte Berechnung der THG-Einsparungen bürgt. Der ECS-Standard basiert auf einer Weiterentwicklung des max.moor-Standards und rechnet konservativ mit Einsparungen von 7,5 Tonnen CO₂-Äquivalenten, berechnet auf 100 Jahre. In diesem Modell fließen durch den Verkauf der Zertifikate kontinuierlich Einnahmen an den Grundeigentümer zurück – quasi als jährliche Grundrente für die wiedervernässte Fläche. Die Fläche bleibt in diesem Modell im Privateigentum. Eine Nutzung der wiedervernässten Fläche findet nicht statt. Der Grundeigentümer trägt das volle unternehmerische Risiko der Refinanzierung der Projektkosten. Es gibt keinerlei öffentliche Co-Finanzierung. Das unterscheidet dieses österreichische Pilotprojekt deutlich von Projekten in der Schweiz und Deutschland.

Modell 2: Vorfinanzierung der Wiedervernässung durch die öffentliche Hand

Da die Anfangsinvestitionen der Wiedervernässung für den einzelnen Grundeigentümer relativ hoch sind, gab es in einigen der beteiligten Bundesländer Überlegungen, einen Naturschutzfonds einzurichten. Dieser würde die Kosten für die Wiedervernässung zu Beginn des Projekts vorfinanzieren, damit es schneller in die Umsetzungsphase kommt. Die Grundeigentümer müssten sich dann an den

Projekten zwar grundsätzlich finanziell beteiligen, aber nicht die gesamten Investitionskosten zu Beginn des Projekts tragen. Die Refinanzierung der Projektkosten könnte anschließend über den Verkauf der CO₂-Zertifikate erfolgen. Dieses private Kapital, das über den Verkauf der Zertifikate eingenommen wird, wäre dann zweckgewidmet. Dieses Modell entspricht im Kern der Vorgehensweise in Deutschland, wo die Flächenagenturen den Großteil der Zertifikate ebenfalls ex post zur Refinanzierung auf Vollkostenbasis verkaufen. Aktuell sind die Überlegungen in den Bundesländern zu diesem "Kombi-Modell" aber noch nicht zur Umsetzung gelangt, da immer noch rechtliche Probleme geklärt werden müssen.

F-6 Diskussion der Ergebnisse

Der Markt für freiwillige CO₂-Zertifikate hat in den letzten Jahren rasante Entwicklungen durchlaufen. Die globale Nachfrage nach Kompensationszertifikaten ist seit 2016 sprunghaft angestiegen und hat 2021 erstmals die Marke von 2 Milliarden Dollar übersprungen. Im Jahr 2023 ist die globale Nachfrage nach Kompensationszertifikaten jedoch stark zurückgegangen. Der Hauptgrund dafür waren negative Berichte in den Medien über die Wirksamkeit von Waldschutzprojekten, die erhebliche Unsicherheit in Bezug auf die Qualität und Integrität der Projekte und damit der freiwilligen CO₂-Zertifikate ausgelöst haben. Um diesen Unsicherheiten zu begegnen hat die EU im Dezember 2024 eine Verordnung zur Schaffung eines unionsweiten Rahmens für die Zertifizierung von dauerhaften CO₂-Entnahmen, kohlenstoffspeichernder Landbewirtschaftung und der CO₂-Speicherung in Produkten beschlossen (CRCF-Verordnung). Dieser Unionsrahmen legt freiwillige Standards für die Zertifizierung von CO₂-Entnahmen fest. Im Bereich der Wiedervernässung von Mooren können Aktivitäten zertifiziert werden, die (i) auf die teilweise oder vollständige Vernässung der organischen Böden abzielen oder mit denen (ii) der Wasserstand auf den Flächen erhöht wird oder die (iii) der Förderung von Paludikultur dienen. Diese Aktivitäten müssen für mindestens 10 Jahre bestehen. Die vorgeschlagene Methodik für die CRCF-Zertifizierung von Projekten zur Wiedervernässung von Moorböden baut dabei auf den Erfahrungen mit existierenden Zertifikatesystemen auf.

Der Vergleich der Vorreiterbeispiele MoorFutures in Deutschland und max.moor in der Schweiz hat das Potenzial von Kompensationsstandards zur Moorrenaturierung aufgezeigt, aber auch die Grenzen dieses Instruments. In den zwei Ländern ist es in den letzten 10 Jahren durch den Verkauf von Kompensationszertifikaten gelungen, immerhin neun bzw. zehn Projekte zur Renaturierung von Moorböden mit Hilfe von privatem Kapital zu finanzieren. Der Vergleich zwischen den beiden Standards zeigt, dass neben vielen Ähnlichkeiten auch eine Reihe von Unterschieden zwischen den Standards bestehen. Im Kern verwenden die Länder ein unterschiedliches Governance-Modell: (1) Berechnung der THG-Einsparungen auf Basis des GEST-Ansatzes in Deutschland vs. pragmatischer Berechnungsansatz in der Schweiz; (2) Projektträger und Zertifikatanbieter sind bei MoorFutures dieselbe Organisation, während max.moor einen externen Zertifikatanbieter als Zwischenhändler verwendet; (3) MoorFutures verkauft Zertifikate an Privatpersonen und Unternehmen, während max.moor ausschließlich an Unternehmen verkauft; und (4) spielt das Prinzip der Regionalität bei MoorFutures beim Verkauf der Zertifikate eine wesentlich größere Rolle.

Die aktuelle Diskussion in Österreich reflektiert in hohem Maße die Erfahrungen in Deutschland und der Schweiz. Alle Experten sind sich einig, dass der deutsche GEST-Ansatz für die kleinteiligen Moorflächen in Österreich nicht geeignet ist, und orientieren sich daher am pragmatischen Schweizer Modell. Das in Umsetzung befindliche Pilotprojekt basiert daher auf einer Weiterentwicklung des max.moor-Standards, der die Kompatibilität mit den Anforderungen der CRCF-Verordnung bereits im Blick hat. Das vollständig privat finanzierte Pilotprojekt in Österreich ist ein Novum, das keine Entsprechung in den Modellen der anderen europäischen Länder findet. Der Ansatz ist zudem sehr voraussetzungsvoll, so dass es eher unwahrscheinlich ist, dass sich dieses Modell auf eine hohe Zahl von Renaturierungsprojekten in Österreich übertragen lässt. Das alternative Modell, wo die öffentliche Hand mit öffentlichen Geldern eine Unterstützung bei den hohen Anfangsinvestitionen gewährt, befindet sich noch im Diskussionsstadium. Um dieses Modell in Österreich langfristig zu etablieren, müssten die Bundesländer eine aktiver Rolle einnehmen, was derzeit noch nicht der Fall ist. Dies kann durch neu gegründete Naturschutzfonds auf Länderebene geschehen oder durch andere öffentliche Institutionen, die das Projektmanagement übernehmen. Der Wunsch nach einer starken Regionalität der Projekte ist auch in Österreich bei fast allen Experten gegeben. Ob sich dies in den derzeitig diskutierten Modellen wird umsetzen lassen, analog zum deutschen Modell, wo die Zertifikate an Hunderte von Privatpersonen verkauft werden, scheint momentan eher fraglich. Auch hier wird sich das österreichische Vorgehen wahrscheinlich eher am Schweizer Modell orientieren und sich primär auf Unternehmen als Käufer konzentrieren. Das unternehmerische Interesse solche Projekte in Österreich zu unterstützen, lässt sich aktuell nur schwer abschätzen. Die großen Unternehmen fokussieren primär

auf die Minderung ihrer eigenen Emissionen und das Thema Kompensation der verbleibenden Restemissionen ist gegenwärtig eher randständig. Es stellt sich auch die Frage, ob mit Moorprojekten genügend Zertifikate generiert werden können, so dass dies mengenmäßig für große Unternehmen interessant wird. Die Erfahrungen aus anderen Kompensationssystemen zeigen in jedem Fall, dass kleine und mittlere Unternehmen für solche Projekte gewonnen werden können. Ähnliche Herausforderungen zeigen sich aber auch auf der Angebotsseite. Das Interesse von Grundeigentümern an CO₂-Zertifikaten als zusätzliche Einkommensquelle ist nach wie vor groß. Diesen Gedanken in die Praxis umzusetzen, gestaltet sich aber durchaus schwierig und hängt am Ende von vielen Details ab. Die Anzahl der Moorflächen, die gegenwärtig im LIFE-Projekt AMooRe involviert sind, lässt aber hoffen, dass sich in den nächsten Jahren mindestens die gleiche Zahl von Kompensationsprojekten in Österreich verwirklichen lassen, wie es in Deutschland und der Schweiz unter den Standards MoorFutures und max.moor gelungen ist.

F-7 Literaturverzeichnis

Bundesamt für Umwelt AFU (2018). Bericht zu Handen der UREK-S zu rechtlichen und sachlichen Fragen des Moorschutzes.

https://www.parlament.ch/centers/documents/_layouts/15/DocIdRedir.aspx?ID=DOCID-1-9169

BAFU (2019). Umsetzung der Moorlandschaften von nationaler Bedeutung, Auswertung der Kantonsumfrage (2017-2018). Schlussbericht.

[https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/biodiversitaet/fachinfo-daten/umsetzung-der-moorlandschaften.pdf.download.pdf/Umsetzung_der_Moorlandschaften_von_nationaler_Bedeutung_Auswertung_der_Kantonsumfrage_\(2017-2018\).pdf](https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/biodiversitaet/fachinfo-daten/umsetzung-der-moorlandschaften.pdf.download.pdf/Umsetzung_der_Moorlandschaften_von_nationaler_Bedeutung_Auswertung_der_Kantonsumfrage_(2017-2018).pdf)

BAFU (2022). Stand der Umsetzung bei Moorlandschaften von nationaler Bedeutung. Auswertung der Kantonsumfrage 2021. <https://www.bafu.admin.ch/dam/bafu/de/dokumente/biodiversitaet/fachinfo-daten/stand-umsetzung-2021-moorlandschaften.pdf.download.pdf/Stand%20der%20Umsetzung%202021%20bei%20Moorlandschaften%20von%20nationaler%20Bedeutung%20-%2028.04.2022.pdf>

Bogner, A., Littig, B., and Menz, W., eds., 2009. Interviewing experts. New York: Palgrave Macmillan.

Bonn, A., Reed, M. S., Evans, C. D., Joosten, H., Bain, C., Farmer, J., Emmer, I., Couwenberg, J., Moxey, A., Artz, R., Tanneberger, F., von Unger, M., Smyth, M.-A., & Birnie, D. (2014). Investing in nature: Developing ecosystem service markets for Peatland restoration. *Ecosystem Services*, 9, 54–65. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2014.06.011>

Borgmann M., Gierds J., Fischedick M., Henning, H.M., Matthies E., Pittel K., Renn J., Sauer D., Spiecker genannt Döhmann I. (2023). Was ist der freiwillige Kohlenstoffmarkt – und welchen Beitrag leistet er für den Klimaschutz? (Impuls)“, Akademienprojekt „Energiesysteme der Zukunft“ (ESYS), München, https://doi.org/10.48669/esys_2023-7

Brandstetter F. (2023). Investigation of the stakeholder process for the management and restoration of peatlands in the Ennstal, identification of issues and development of potential tools and strategies to improve the process. Master thesis, Universität Wien. <https://phaidra.univie.ac.at/download/o:1889729>

Brutkasten.com (2024): Tree.ly: Vorarlberger Climate-Tech-Startup holt sich 5 Mio. Euro Investment. <https://brutkasten.com/artikel/tree-ly-5-mio-euro-investment>

Bundesministerium für Landwirtschaft, Regionen und Tourismus (BMLRT) (2022). Moorstrategie Österreich 2030+. <https://www.bmluk.gv.at/dam/jcr:b1db9395-5df4-4863-8d3bf0d97b83cc67/Moorstrategie%20%C3%96sterreich%202030+.pdf>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (2022). Nationale Moorschutzstrategie. Kabinettsbeschluss vom 9. November 2022. https://www.bundesumweltministerium.de/fileadmin/Daten_BMU/Pools/Broschueren/nationale_moorschutzstrategie_bf.pdf

Chen C., Loft L., Sattler C., Matzdorf B. (2023). Developing regional voluntary carbon markets for peatlands: innovation processes and influencing factors, *Climate Policy*, 23:2, 238-253, <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2160300>

Climate Focus (2024). Voluntary Carbon Market 2023 Review. https://climatefocus.com/wp-content/uploads/2025/01/VCM-Dashboard_2024-Review.pdf

Climate Focus (2025). Voluntary Carbon Market 2024 Review. https://climatefocus.com/wp-content/uploads/2025/01/VCM-Dashboard_2024-Review.pdf

CO₂ IQ (2024). Neue EU-Standards für CO₂ Entnahmen. <https://co2-iq.com/de/eu-co2-entnahmen>

Couwenberg J, Augustin J, Michaelis D, Wichtmann W, Joosten H (2008). Entwicklung von Grundsätzen für eine Bewertung von Niedermooren hinsichtlich ihrer Klimarelevanz, DUENE e.V., Greifswald.

Couwenberg J, Thiele A, Tanneberger F, Augustin J, Bärisch S, Dubovik D, Liashchynskaya N, Michaelis D, Minke M, Skuratovich A, Joosten H (2011). Assessing greenhouse gas emissions from peatlands using vegetation as a proxy, *Hydrobiologia*, 674, 67-89.

Couwenberg J., Michaelis D. (2015). Polder Kieve - MoorFutures-Projekt Mecklenburg-Vorpommern. 1. Monitoringbericht. Greifswald: DUENE.

COWI, Ecologic Institute, IEEP (2021). Operationalising an EU Carbon Farming Initiative: Annexes: Case-studies. Publications Office of the European Union, Brussels.

Ecosystem Marketplace (2024). State of the Voluntary Carbon Market 2024. Washington DC: Forest Trends Association. <https://www.ecosystemmarketplace.com/publications/2024-state-of-the-voluntary-carbon-markets-sovcm/>

European Commission (2022). Proposal for a Regulation of the European Parliament and of the Council establishing a Union certification framework for carbon removals. COM(2022) 672 final. Brussels.

Frieden, D. (2015). Strengthening voluntary climate initiatives in Austria – Assessing the scope of the Voluntary Carbon Market. Final report VCM-AT. <https://www.projektdatenbank.net/finalreport/3320/>

Gubler L. (2016). Kosten von Regenerationsprojekten von drainierten Hochmooren in der Schweiz – Version 1. Projektteilbericht betreffend Übertragbarkeit des MoorFutures-Schemas auf die Schweiz. WSL Birmensdorf, unveröffentlicht.

Gubler L. (2017). Verschiedene Ansätze zur CO₂-Kompensation zugunsten einer Moorwiedervernässung. Darstellung der Bandbreite der angewandten Ansätze zur Berechnung der Einsparungsleistung von CO₂ bei Moorwiedervernässungen im angrenzenden Ausland und in den Niederlanden. <https://www.aramis.admin.ch/Dokument?DocumentID=67534>

Gubler L. (2020). Begleitforschung zum Pilotprojekt max.moor. Anwendung des Kompensationsansatzes max.moor zur Wiedervernässung des Gross Moos im Schwändital, GL. https://www.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Projekte/Bericht_Begleitforschung_GrossMoos_2020_def.pdf

Guizar-Coutiño, A., Jones, J. P. G, Balmford, A., Carmenta, R., Coomes, D. A. (2022). A Global Evaluation of the Effectiveness of Voluntary Redd+ Projects at Reducing Deforestation and Degradation in the Moist Tropics. *Conservation Biology: The Journal of the Society for Conservation Biology*, 36, 6, 2022, e13970. DOI: 10.1111/cobi.13970.

Helaba und :response (2024). Freiwillige CO₂-Kompensation - ein Markt im Übergang. <https://www.helaba.com/media/docs/de/presse/news/studie-freiwillige-co2-kompensation-helaba-response.pdf>

Heinrich-Böll-Stiftung (2023). Mooratlas. Daten und Fakten zu nassen Klimaschützern. <https://www.boell.de/de/mooratlas>

Hogl K, Eckart L., Glatzel S., Kantelhardt J., Kroisleitner C., Nordbeck R., Schaller L. (2023). Governance options for climate smart agriculture on Austrian peatlands. Final report, Vienna. <https://www.klimafonds.gv.at/wp-content/uploads/2024/09/C060975-ACRP12-PeatGov-Austria-KR19AC0K17573-EB.pdf>

Humus+ (2022). Regionale Bodenverbesserung, Humusaufbau durch Komposterde. Anwendermanual für die Landwirtschaft. https://www.humusplus.at/fileadmin/user_upload/Anwendermanual_HUMUS_Regionale_Bodenverbesserung_A4.pdf

Integrity Council for the Voluntary Carbon Market (ICVCM) (2024). Core Carbon Principles, Assessment Framework and Assessment Procedure. Version 1.1. <https://icvcm.org/wp-content/uploads/2024/02/CCP-Book-V1.1-FINAL-LowRes-15May24.pdf>

International Carbon Action Partnership (ICAP) (2023). International Carbon Action Partnership: Emissions Trading Worldwide. Status Report 2023. Berlin, 2023. https://icapcarbonaction.com/system/files/document/ICAP%20Emissions%20Trading%20Worldwide%202023%20Status%20Report_0.pdf

Ivleva, D., Nett, K., Treutwein, R., & Wolters, S. (2015). Domestic carbon initiatives in Europe: Experiences and opportunities. German Emissions Trading Authority (DEHSt) at the German Environment Agency. https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/EN/project-mechanisms/Workshop_Domestic-Carbon-Initiatives.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Joosten H., Berghöfer A., Couwenberg J., Dietrich K., Holsten B., Permien T., Schäfer A., Tanneberger F., Trepel M., Wahren A. (2015). Die neuen MoorFutures. Natur und Landschaft 90, 4, 170-175. DOI: 10.17433/4.2015.50153328.170-175

Joosten H, Brust K, Couwenberg J, Gerner A, Holsten B, Permien T, Schäfer A, Tanneberger F, Trepel M, Wahren A (2013): MoorFutures. Integration von weiteren Ökosystemdienstleistungen einschließlich Biodiversität in Kohlenstoffzertifikate - Standard, Methodologie und Übertragbarkeit in andere Regionen, BfN-Skripten 350. https://www.bfn.de/sites/default/files/BfN/service/Dokumente/skripten/skript350_0.pdf

Joosten H., Tapiö-Biström M.-L., Tol S. (2012). Peatlands - guidance for climate change mitigation by conservation, rehabilitation and sustainable use Mitigation of climate change in agriculture Series 5. FAO and Wetlands International, Rome. <http://www.fao.org/docrep/015/an762e/an762e.pdf>

Landesamt für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein (LLUR SH) (2012). Potentiale und Ziele zum Moor- und Klimaschutz. Gemeinsame Erklärung der Naturschutzbehörden. Flintbek.

Meuser, M., and Nagel, U., 2009. The expert interview and changes in knowledge production. In: A. Bogner, B. Littig, W. Menz, eds. Interviewing experts. Palgrave Macmillan UK, 17–42.

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (MLUMV) (2015): Projektdokument MoorFutures - Polder Kieve (Mecklenburg-Vorpommern). Version 2.0. Schwerin: MLUMV.

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (MLUMV) (2017a): Standard MoorFutures. https://www.moorfutures-mv.de/moorfutures_konzept/moorfutures_standard/

Ministerium für Landwirtschaft und Umwelt Mecklenburg-Vorpommern (MLUMV) (2017b): Methodologie MoorFutures. https://www.moorfutures.de/app/download/31771519/Moorfutures_Methodologie.pdf

Moldaschl E., Mayer M., Weiß M., Matthews B., Schmid C., Banko G., Weiss P. (2024). Organische Böden in Österreich: Ausmaß, Bewirtschaftung und Treibhausgasemissionen, Umweltbundesamt REP-0932.,

Myclimate (2020). Programm Hochmoorrenaturierung Schweiz. Programmbeschreibung für VER Klimaschutzprojekte in der Schweiz. Version 3.0. https://www.myclimate.org/fileadmin/user_upload/myclimate_-_home/01_Information/05_Climate_protection_projects/0_klimaschutzprojekte/Schweiz-7823/200129-PDD_Moorprogramm_7823-DE-v3.pdf

Net Zero Tracker (2024). Net Zero Stocktake 2024: NewClimate Institute, Oxford Net Zero, Energy and Climate Intelligence Unit and Data-Driven EnviroLab. <https://newclimate.org/resources/publications/net-zero-stocktake-2024>

Rentenbank (2023). Marktforschungsstudie zum freiwilligen Kohlenstoffmarkt. Abschätzung zur Kaufbereitschaft für Waldprojekte in Deutschland.

https://www.rentenbank.de/export/sites/rentenbank/dokumente/Ueber-uns/Analyse-Studien/20231117_Rentenbank_Endbericht-Studie-Kohlenstoffmarkt_final.pdf

Shell and Boston Consulting Group (2022). The Voluntary Carbon Market. 2022 Insights and Trends.
<https://www.shell.com/shellenergy/othersolutions/carbonmarketreports.html>

Umweltbundesamt (UBA) (2020). Future role for voluntary carbon markets in the Paris era.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/5750/publikationen/2020_11_19_cc_44_2020_carbon_markets_paris_era_0.pdf

von Unger, M., Emmer, I., Joosten, H., & Couwenberg, J. (2019). Designing an international peatland carbon standard: Criteria, best practices and opportunities.
https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2019-11-28_cc-42-2019_sca_peatland_standards_0.pdf

West, T. A. P., Barner, J., Sills, E.O., Kontoleon, A. (2020). Overstated carbon emission reductions from voluntary REDD+ projects in the Brazilian Amazon. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 24188–24194.117.
<https://www.pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2004334117>

World Bank (2024). State and Trends of Carbon Pricing. World Bank Group, New York.
<https://openknowledge.worldbank.org/entities/publication/b0d66765-299c-4fb8-921f-61f6bb979087>

WSL (Eidg. Forschungsanstalt für Wald, Schnee und Landschaft) (2020). Klimaschutz durch Hochmoorschutz. CO2-Kompensation durch Hochmoorenaturierung in der Schweiz. 2. Auflage.
https://www.wsl.ch/fileadmin/user_upload/WSL/Mitarbeitende/Klimaschutz_durch_Hochmoorschutz_2020_2Auflage.pdf

Yin, R.K., 2018. Case study research and application. Design and methods (Sixth edition). Los Angeles: SAGE.