



Welchen Mehrwert bietet der Wald im Klimaschutz? – Bedeutung und Besonderheiten von waldbasierten Emissionsminderungsprojekten

Lasse Loft¹, Engelbert Schramm^{1, 2}

¹ Projektbereich F Wissenstransfer und sozial-ökologische Dimensionen

² Institut für sozial-ökologische Forschung (ISOE)

Abstract: The stabilization of greenhouse gas concentrations in the atmosphere at a level that would prevent dangerous anthropogenic interference with the climate system is the ultimate goal of global efforts to mitigate climate change. Measures taken do not only include technical emissions reduction projects but also biological sequestration and conservation projects. The forestry sector plays an important role in the second category. Forestry projects include measures for increasing the sequestration of CO₂ and the reduction of emissions from deforestation and degradation. These projects can be implemented to compensate for green house gas emissions that occur at a different place than the project area. With respect to forestry, concerns regarding compensation projects are raised for different reasons by science and civil society. The paper at hand reviews the role compensation projects play in global efforts to mitigate climate change, the different types of existing projects and their importance for the regulated and voluntary carbon markets. An analysis of the major criticism shows that many concerns raised against forestry projects do in fact apply to compensation projects in general. The paper demonstrates that most of the specific problems of forestry projects have been acknowledged by the rules of the Kyoto Protocol and the third party standards of the voluntary markets. However, in addition to climate change mitigation forestry projects can have specific ecological and social benefits, which until today are barely taken into account due to the lack of recognized state and performance indicators.

Zusammenfassung

Die Maßnahmen zum Klimaschutz zielen nach der UN-Klimarahmenkonvention auf eine Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau, bei dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird. Eine Möglichkeit zur Stabilisierung ist die Durchführung von Kompensationsprojekten, die Emissionen verringern oder der Atmosphäre Treibhausgase (THG) entziehen und somit die Klimabilanz einer Aktivität neutralisieren, sofern die Klimaschutzmaßnahme nicht ohnehin durchgeführt worden wäre, sondern nur aufgrund der im Rahmen des Projektes zur Verfügung gestellten finanziellen Mittel realisiert wurde. Bei den Maßnahmen, die zur Vermeidung oder Entfernung von THG in Betracht kommen, lassen sich die Waldprojekte mit der biologischen Speicherung von Kohlenstoff von technischen Projekten (Filterung von Industriegasen, Sammlung von Methan, Maßnahmen zur Energieeffizienz und Einführung erneuerbarer Energien) unterscheiden.

Nach Berechnung des IPCC stammen aus dem Sektor Landwirtschaft etwa 13,5% und aus Entwaldung ca. 17,4% der anthropogen bedingten THG-Emissionen. Klimaschutzprojekte im Bereich der biologischen Speicherung zielen darauf ab, die Aufnahme von CO₂ in Biomasse und Böden, durch Aufforstung und nachhaltiges Management zu erhöhen, sowie Emissionen aus Entwaldung durch den Schutz stehender Wälder zu verringern.

Anhand ihres Regulierungsrahmens können Kompensationsprojekte entweder dem sogenannten verpflichtenden Kohlenstoffmarkt oder dem „freiwilligen“ Markt zugeordnet werden. Ersterer wird durch die Vorschriften des Kyoto-Protokolls sowie regionaler Emissionshandelssysteme geregelt und betrifft den Handel sowohl zwischen Staaten als auch Unterneh-

Die vorliegende Arbeit wurde im Forschungsförderungsprogramm „LOEWE – Landes-Offensive zur Entwicklung Wissenschaftlich-ökonomischer Exzellenz“ des Hessischen Ministeriums für Wissenschaft und Kunst von der Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung finanziell unterstützt.

men. Bei letzterem übernehmen privatwirtschaftliche Initiativen die Regelung von Qualitätsstandards, meist überprüft durch unabhängige Auditoren.

Trotz Kritikpunkten an Kompensationsprojekten – wie beispielsweise die Doppelzählungsproblematik, Schaffung von Innovationshemmnissen oder die Überflutung des Marktes mit günstigen Zertifikaten – werden die Projekte generell als unverzichtbarer Bestandteil einer wirksamen Klimaschutzstrategie bewertet.

Wälder sind eine große Kohlenstoffsenske und speichern etwa im Jahr 2010 652 Gt C. Dieser Speicher wird jedoch durch Entwaldung verringert und hat mit 17,4% einen wesentlichen Anteil an den anthropogen verursachten THG-Emissionen. Waldprojekte tragen damit zum Klimaschutz bei sei es durch die Erhöhung der Sequestrierungsrate durch Aufforstung oder durch Maßnahmen zum Erhalt der Wälder, die zu einer Verminderung der Kohlendioxidemissionen führen.

Im verpflichtenden Markt sind die im Rahmen von Waldprojekten zulässigen Aktivitäten derzeit auf Aufforstungsprojekte beschränkt; deren Marktanteil betrug 2010 ca. 1% der im Rahmen des CDM durchgeführten Klimaschutzprojekte. Die Zulässigkeit der Maßnahmen und die Durchführung werden durch das Kyoto-Protokoll geregelt und richten sich nach dem Entwicklungsgrad der Länder. Mittlerweile hat sich die internationale Staatengemeinschaft darauf geeinigt, zukünftig auch Walderhalt und nachhaltiges Waldmanagement als Klimaschutzmaßnahmen anzuerkennen. Auf der letzten Vertragsstaatenkonferenz der UNFCCC 2010 in Cancun wurde eine generelle Vereinbarung über die Einbeziehung eines Mechanismus zur Vermeidung von Emissionen aus Entwaldung und Degradation in Entwicklungsländern (REDD+) getroffen.

Im freiwilligen Kohlenstoffmarkt wurden im Jahr 2010 ca. 10% der insgesamt zertifizierten Minderungen für Aufforstungsprojekte, 7% für vermiedene Entwaldung und 3% für verbessertes Forstmanagement ausgegeben. Die Emissionszertifikate aus Waldprojekten des freiwilligen Marktes werden von darauf spezialisierten privatwirtschaftlichen Standards erteilt, deren Vorschriften sich teilweise an denen des *Clean Development Mechanism* orientieren. Zu den führenden Standards zählen *Plan Vivo*, *Carbon Fix Standard*, *Verified Carbon Standard*.

Im Hinblick auf Wald-Kompensationsprojekte werden von Seiten der Wissenschaft und der Zivilgesellschaft Bedenken geäußert. Sie betreffen die Problematik der verfügbaren Methoden zur Quantifizierung des tatsächlichen Klimanutzens, die Dauerhaftigkeitsproblematik, den Verlagerungseffekt, die unbeabsichtigte Förderung des illegalen Holzeinschlags sowie die Vernachlässigung von Biodiversitätsschutzaspekten. Einem großen Teil der Kritikpunkte an Waldprojekten

kann mit der Orientierung an den oben genannten Standards begegnet werden. Bezogen auf Nachhaltigkeitsaspekte spielen auch *The Climate, Community and Biodiversity Project Design Standards* und *Social Carbon* eine Rolle.

Neben ihrem Potential, CO₂ zu speichern, erfüllen Waldprojekte anders als zahlreiche technische Kompensationsprojekte eine Reihe von weiteren grundlegenden sozio-ökonomischen und ökologischen Vorteilen. Besonders herauszustellen ist hier die Biodiversität: Eine hohe Strukturvielfalt und großer Artenreichtum erhöht die Chance, dass Herausforderungen wie Brände oder Insektenkalamitäten gut überstanden werden und die Anpassungen an bevorstehende Umweltveränderungen wie beispielsweise den Klimawandel gelingen. Waldprojekte mit hoher Biodiversität sind somit besser in der Lage, die Anforderungen an die Permanenz des Kohlenstoff-Lagers zu erfüllen.

Weitere Ökosystem-Dienstleistungen, die regelmäßig einen Mehrwert von Waldprojekten darstellen, sind z.B. Bodenbildung, Sauerstoffproduktion, Luft- und Wasserfiltrierung, Wasseranreicherung, Lawinen- und Erosionsschutz, Erholungsleistungen (z.B. eines Waldspaziergangs) oder kulturell-ästhetische Leistungen.

Für viele Menschen in Entwicklungsländern, vor allem lokale und indigene Bevölkerungsgruppen, sind Wälder zudem unmittelbarer und unverzichtbarer Bestandteil des täglichen Lebens, sie sind Quelle für Medizin, Energie, Haushaltseinkommen und Nahrung. Diese „Nebenprodukte“ können Waldprojekte erbringen und damit direkt oder indirekt zur Sicherung des Lebensunterhalts beitragen.

1 Status und Perspektiven von Kompensationsprojekten in der Klimapolitik

1.1 Die Rolle von Kompensationsprojekten im Klimaschutz

Das Ziel von Maßnahmen zum Klimaschutz ist es, eine „Stabilisierung der Treibhausgaskonzentrationen in der Atmosphäre auf einem Niveau zu erreichen, auf dem eine gefährliche anthropogene Störung des Klimasystems verhindert wird“ (Art. 1, UNFCCC). Nach Erkenntnissen des Weltklimarates (IPCC) wird eine gefährliche Störung des Klimasystems verhindert, wenn es gelingt, die durch den Treibhauseffekt verursachte Erhöhung der globalen Durchschnittstemperatur auf 2°C zu begrenzen. Dazu müsste die THG-Konzentration in der Atmosphäre auf einem Niveau von etwa 450 ppm stabilisiert werden (IPCC 2007). Eine solche Stabilisierung lässt sich erreichen durch die Vermeidung von Treibhausgasemissionen und durch die Förderung von Prozessen, die der Atmosphäre Treibhausgase entziehen.

Aus Klimaschutzgesichtspunkten spielt es dabei keine Rolle, wo und durch wen solche Klimaschutzmaßnahmen durchgeführt werden, da die schützende Atmosphäre ein globales Gut ist. In technischer und ökonomischer Hinsicht können sich jedoch erhebliche Unterschiede ergeben. Auch die Kosten von Klimaschutzmaßnahmen (in € pro Tonne vermindertem CO_{2eq}), divergieren erheblich. Energieeffizienzmaßnahmen zielen beispielsweise auf eine Reduzierung des Energieträgerverbrauchs ab, was nicht nur zu einer Emissionsreduktion, sondern auch zu Kostenreduzierungen führt, so dass sich solche Maßnahmen im Laufe der Zeit auch einzelwirtschaftlich rechnen. Als sehr günstige Klimaschutzmaßnahmen gelten darüber hinaus Aufforstungsmaßnahmen, während Technologien zur Nutzung erneuerbarer Energien, insbesondere die Photovoltaik, mit hohen Vermeidungskosten verbunden sind (Stern 2006).

Lassen sich Klimaschutzmaßnahmen an einem Ort nicht oder nur zu sehr hohen Kosten durchführen, so macht es Sinn, an anderen Orten Projekte durchzuführen, mit denen sich die gleiche Klimaschutzwirkung mit geringeren Kosten erzielen lässt.

Als Kompensationsprojekte werden solche Klimaschutzprojekte bezeichnet, „die die durch eine anthropogene Aktivität entstandenen THG durch THG-Reduktions-Projekte an anderer Stelle wieder einsparen. Es handelt sich hierbei also um Ausgleichsprojekte, die die Klimabilanz einer Aktivität neutralisieren. Dieser Begriff bedeutet jedoch nicht, dass die Aktivität selbst ohne Ausstoß von THG erfolgt.“ (Harthan et al. 2010:3). Ein weiteres Merkmal, das Kompensationsprojekte erfüllen müssen ist, dass die Klimaschutzmaßnahme nicht ohnehin durchgeführt worden wäre, sondern nur aufgrund der im Rahmen des Kompensationsprojektes zur Verfügung gestellten finanziellen Mittel realisiert wurde (sog. *Zusätzlichkeit*). So zählt die Entziehung von CO₂ aus der Atmosphäre durch die Aufforstung eines Waldes, nur dann als Kompensation von Emissionen die an anderer Stelle – etwa bei der Herstellung eines Produktes – entstehen, wenn die Aufforstung nicht auch ohne das Kompensationsprojekt durchgeführt worden wäre.

Kompensationsprojekte können zum Ausgleich von Emissionen durchgeführt werden, die sich durch klimaschädliche Einzelaktivitäten wie z.B. eine Flugreise ergeben. Sie können aber auch genutzt werden, um Emissionen zu kompensieren, die im Rahmen unternehmerischer Aktivitäten entstehen und nicht anderweitig reduziert werden können, wie z.B. der Stromverbrauch einer Verwaltung oder die im Herstellungsprozess von Produkten entstehenden Emissionen. Kompensationsprojekte sollten immer erst dann erfolgen, wenn sich Maßnahmen zur Vermeidung oder

Reduzierung von THG-Emissionen nicht schon im Rahmen der Aktivität selbst realisieren lassen.

1.2 Arten von Kompensationsprojekten

Für Kompensationen kommen grundsätzlich alle Maßnahmen in Betracht, die zur Vermeidung von THG-Emissionen oder zur Entfernung von THG aus der Atmosphäre führen. Sie lassen sich grob in folgende Kategorien unterteilen:

- Biologische Speicherung (Sequestrierung),
- geologische Sequestrierung,¹
- Filterung von Industriegasen,
- Sammlung von Methan,
- Maßnahmen zur Energieeffizienz und
- Einführung erneuerbarer Energien.²

Der Landnutzungswandel hat einen wesentlichen Anteil an den durch Menschen verursachten THG-Emissionen. Nach Berechnung des IPCC stammen aus dem Sektor Landwirtschaft etwa 13,5% und aus Entwaldung ca. 17,4% der anthropogen bedingten THG-Emissionen (Denman et al. 2007). Folglich zielen Klimaschutzprojekte in diesem Bereich vor allem darauf ab, die Aufnahme von CO₂ in Biomasse und Böden durch Aufforstung und nachhaltiges Management zu erhöhen sowie Emissionen aus Entwaldung durch den Schutz stehender Wälder zu verringern (Kollmuss et al. 2008).

In industriellen Prozessen werden häufig Gase mit hohem Treibhauspotential (Global Warming Potential, GWP) freigesetzt, z.B. extrem klimaschädliche HFKWs und HFCKWs,³ die bei der Herstellung von Kühlmitteln

¹ Allerdings gibt es eine Speicherung von Kohlendioxid im Erduntergrund noch nicht im industriellen Maßstab und auch noch keine entsprechenden Projekte im freiwilligen Markt.

² Eine vollständige Übersicht der im Rahmen des Mechanismus für saubere Entwicklung (Clean Development Mechanism, CDM) durchgeführten Projekte findet sich unter: <http://cdmpipeline.org/cdm-projects-type.htm>. Der von Hamilton et al. (2010) verfasste Report „Building Bridges – State of the Voluntary Carbon Markets 2010“ enthält Listen von Kompensationsprojekten, die im Rahmen des freiwilligen Markt durchgeführt wurden und zum Teil über die des CDM hinausgehen (da im Rahmen des CDM keine Walderhaltungsprojekte zulässig sind).

³ HFCKW R22 (Chlordifluormethan) wird als Treibmittel in Spraydosen und als Kühlmittel verwendet. Es ist ein stark klima- und ozonschichtschädliches Gas. Da vor allem die Chlorverbindungen zum Abbau der Ozonschicht beitragen, wurde die Verwendung von HFCKW R22 im Rahmen des Montrealer Protokolls von 1987 in der EU und den meisten anderen Industriestaaten verboten. Entwicklungsländern wurde jedoch eine Übergangszeit bis 2040 eingeräumt. Bei der Produktion von HFCKW R22 entsteht HFKW R23 (Trifluormethan), das um bis zu drei Größenordnungen klimatoxischer ist als das wichtigste Treibhausgas Kohlendioxid. HFKW R23 fällt nicht in den Anwendungsbereich des Montrealer Protokolls und wird daher von der UNFCCC erfasst. HFKWs können durch technische Änderungen im Produktionsprozess kostengünstig zerstört werden.

entstehen. Deren Emission kann – oft sehr kostengünstig – durch sogenannte End-of-pipe-Technologien, vermieden werden.

Das GWP von Methan ist ca. 21-mal höher, als das von CO₂. Methan entsteht anthropogen überwiegend auf Mülldeponien, im Rahmen der Wasserwiederaufbereitung und in der Landwirtschaft (z.B. Reisanbau, Tierhaltung). Methan kann teilweise recht einfach gesammelt und als Energieträger (Biogas) genutzt werden. Projekte in diesem Bereich zielen darauf ab, die Sammlung und Nutzung zu ermöglichen.

Projekte zur Steigerung der Energieeffizienz, also der Nutzung geringerer Energiemengen zur Erreichung derselben Arbeit, können vielfältig sein. So kann ein älterer Fuhrpark durch Hybridfahrzeuge ersetzt werden, Schulen mit Energiesparlampen ausgestattet werden oder Gebäude speziell wärmegeklämt werden. Da Energieeffizienzprojekte langfristig rentabel sind, sich die Investitionskosten also durch verringerte Kosten für die Aufbringung von Energie amortisieren, ist bei dem Nachweis der Zusätzlichkeit besondere Sorgfalt geboten.

Weitere Maßnahmen, die im Rahmen von Klimaschutzprojekten durchgeführt werden, sind der Wechsel von fossilen Brennstoffen auf erneuerbare Energieträger wie Wind, Wasser, Solar, Erdwärme. In China wurden im Rahmen des CDM in den vergangenen Jahren diverse große Wasserkraftprojekte durchgeführt und in Indien wurde vor allem die Installation von Windkraft unterstützt (Michaelowa 2007).

1.3 Der verpflichtende und freiwillige Markt

Kompensationsprojekte können anhand ihres Regulierungsrahmens unterschieden werden. Zum einen gibt es den sogenannten verpflichtenden Kohlenstoffmarkt, der durch (zwischen)staatliche Regulation geschaffen wurde. Hier werden die Anforderungen an Klimaschutzprojekte gesetzlich fixiert. Es wird weiter anhand der auf dem Markt aktiven Akteure differenziert. Der zwischenstaatliche Handel von Verschmutzungsrechten, wird durch die internationalen Vorschriften des Kyoto-Protokolls und die entsprechenden nationalen Umsetzungsgesetze geregelt, es ist ein Handel zwischen Staaten (Kloepfer 2004). Darüber hinaus existieren verschiedene nationale oder regionale Emissionshandelssysteme, wie z.B. das Europäische Emissionshandelssystem (European Emissions Trading System, EU-ETS). Im Unterschied zum zwischenstaatlichen Markt unterliegen hier Unternehmen (nicht Staaten) aus besonders energieintensiven Sektoren dem Handelssystem. Diese Märkte funktionieren nach dem gleichen sog. „Cap & Trade“ System, wie der zwischenstaatliche Handel des Kyoto-Protokolls. Im Beispiel des

EU-ETS legt die EU eine Emissionsobergrenze („Cap“) für einen bestimmten Sektor fest und verteilt bzw. versteigert an die Unternehmen des Sektors eine dieser Obergrenze entsprechende Anzahl an Emissionsberechtigungen. Um das vorgegebene Reduktionsziel erreichen zu können, müssen die Unternehmen dann die Differenz zwischen zugeteilten und tatsächlich freigesetzten Emissionen entweder selbst durch Reduktionsmaßnahmen erreichen, oder sie erwerben von anderen Unternehmen Berechtigungen („Trade“).

Der verpflichtende Kohlenstoffmarkt kann auch für (freiwillige) Kompensationsprojekte genutzt werden, wenn Emissionszertifikate aus diesen Märkten erworben und zur Kompensation von Aktivitäten verwendet („stillgelegt“) werden, die nicht den Regularien des verpflichtenden Marktes unterworfen sind (Harthan et al. 2010).

Der „freiwillige“ Markt hingegen unterliegt keinen staatlichen Vorschriften. Hier übernehmen privatwirtschaftliche Initiativen die Regelung von Qualitätsstandards für die Durchführung von Klimaschutzprojekten. Die Überprüfung der Einhaltung dieser Standards wird überwiegend von unabhängigen Auditoren übernommen. Der „freiwillige“ Markt wird von Unternehmen, die keinen staatlichen Emissionsminderungspflichten unterworfen sind oder Privatpersonen genutzt, um die im Rahmen ihrer Aktivitäten entstehenden THG-Emissionen zu kompensieren.

1.4 Kritik an Kompensationsprojekten

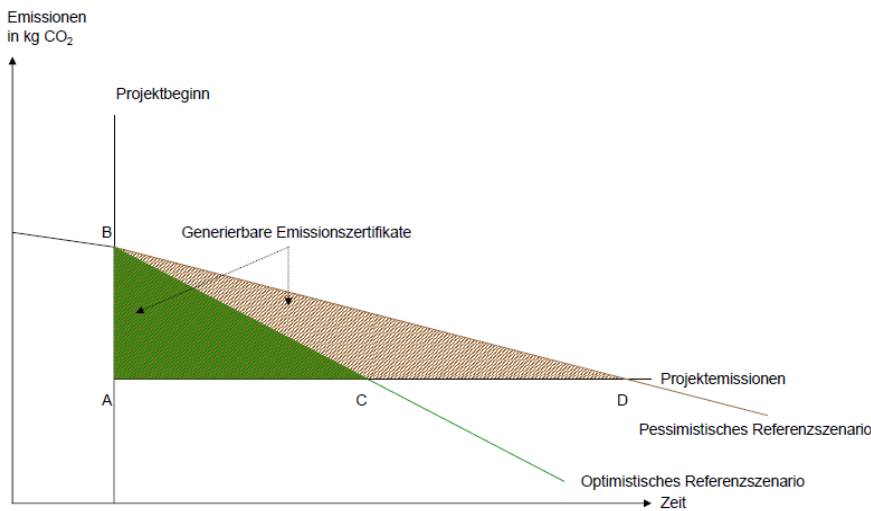
Projekte zum Ausgleich von THG-Emissionen sind nicht unumstritten – dies gilt sowohl für Projekte auf technischer als auch für Projekte auf biologischer Basis. Im Folgenden wird ein kurzer Überblick der Kritiken gegeben, die von Akteuren aus Wissenschaft und Zivilgesellschaft an Kompensationsprojekten geübt werden. Kritikpunkte, die sich speziell auf Waldprojekte beziehen, werden im Kap. 2.3. betrachtet.

Wie eingangs erwähnt stellt das Zusätzlichkeitsfordernis ein wesentliches Kriterium von Kompensationsprojekten dar. Aus ihrer Handhabung können Probleme erwachsen. Die Zusätzlichkeit von Kompensationsprojekten wird anhand von Zukunftsprognosen überprüft, die mit hohen Unsicherheiten verbunden sind. Sowohl Projektentwickler als auch umsetzende Projektpartner profitieren von einem möglichst pessimistischen, klimaschädlichen Referenzszenario, da die im Rahmen ihrer Maßnahme eingesparten Emissionen dann höher ausfallen. Dies kann dazu verleiten, eine möglichst klimaschädliche Entwicklung zu verstetigen (Ott/Sachs 2002).

Ein spezifisches Problem der Zusätzlichkeit ist die potentielle Doppelzählung von Emissionsminderungen

in Industriestaaten, da hier Emissionsreduktionsmaßnahmen oftmals durch staatliche Regulation erfasst oder durch staatliche Anreize gefördert werden und daher den staatlichen Emissionsreduktionszielen zugerechnet werden müssen. Ein Beispiel ist die Förderung erneuerbarer Energien durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) in Deutschland. Ein Projekt wie die Errichtung von Photovoltaikanlagen würde wohl auch ohne ein Kompensationsprojekt durchgeführt werden und erfüllt damit nicht das Kriterium der Zusätzlichkeit (Harthan et al. 2010).

Abb. 1: Abhängigkeit generierbarer Emissionszertifikate vom Referenzszenario



Nach einem optimistischen Referenzszenario können Emissionsreduktionen generiert werden, die der Fläche des Dreiecks ABC entsprechen. Legt man der Berechnung ein pessimistischeres Referenzszenario zu Grunde entsprechen die generierbaren Emissionsreduktionen der Fläche des Dreiecks ABD. Quelle: Eigene Darstellung

Die Gefahr der „Marktüberschwemmung“ besteht, wenn zu der auf dem verpflichtenden Kohlenstoffmarkt vorhersehbaren Allokation an Emissionsrechten die Möglichkeit hinzukommt, zusätzliche Emissionszertifikate durch Minderungsmaßnahmen zu generieren, die bei der Festlegung der Obergrenze nicht beachtet wurden – etwa weil es die Technologie noch nicht gab oder die Messmethoden zur Feststellung der Minderungsleistung noch nicht ausgereift waren. Es kann dann zu einem Überangebot an Emissionszertifikaten mit gleichzeitigem Preisverfall derselbigen kommen.

Solange vor allem die besonders günstig zu realisierenden Emissionsreduktionsmaßnahmen („low hanging fruits“) durchgeführt werden können, fehlt die ökonomische Anreizwirkung, um notwendige Investitionen in weitaus teurere Maßnahmen wie die Umstellung der Energieproduktion auf erneuerbare Energieträger oder die Entwicklung emissionsarmer Antriebstechnologien zu tätigen. Dem kann in den verpflichtenden

Märkten entgegengesteuert werden, indem beispielsweise die Nachfrage durch eine Absenkung der zulässigen Emissionsgrenze erhöht oder ein separater Markt für solche Minderungen geschaffen wird (Loft 2010).

Vor dem Hintergrund der globalen Gerechtigkeitsdebatte erhält dieses Argument eine weitere Dimension. Die Industriestaaten ernteten demnach kostengünstig die „low hanging fruits“ der Entwicklungsländer, während diese zu einem späteren Zeitpunkt nur noch die teuren Reduktionsmaßnahmen realisieren könnten (Ott/Sachs 2002). Dem wird entgegnet, dass der Klimawandel ein globales Problem sei, zu dessen Lösung alle Staaten kooperativ beizutragen hätten, auch wenn die Industriestaaten, ihre Unternehmen und Bürger aufgrund der historisch gesehen höheren Verantwortlichkeit für den Klimawandel sowie die bessere technische und finanzielle Ausstattung eine Vorreiterrolle einnehmen müssten (Loft 2009). Darüber hinaus trügen die zur Projektdurchführung bereitgestellten Mittel zu einer nachhaltigen Entwicklung der Entwicklungsländer bei.

Aufgrund der Dringlichkeit der Problematik des Klimawandels werden Kompensationsprojekte von weiten Teilen der Politik, Wirtschaft und Zivilgesellschaft als unverzichtbarer Bestandteil einer wirksamen Klimaschutzstrategie betrachtet, sofern sie genutzt werden, um solche Emissionen zu kompensieren, die nicht durch Energieeffizienzmaßnahmen oder einen Energieträgerwechsel erreicht werden können. Besonders wichtig sei der sorgfältige Nachweis der Zusätzlichkeit der Maßnahme.

2 Wald-Kompensationsprojekte

2.1 Die Bedeutung von Waldprojekten für den Klimaschutz

Terrestrische Ökosysteme, insbesondere Wälder, spielen eine bedeutende Rolle im globalen Kohlenstoffkreislauf. Einerseits stellen Wälder eine große Kohlenstoffsenke dar, denn sie nehmen (derzeit) in ihrer oberirdischen Biomasse und Wurzeln mehr Kohlenstoff auf, als sie durch „Veratmung“ wieder freisetzen. Die Senkenleistung der globalen Wälder wurde zuletzt auf $1.7 \pm 0.5 \text{ Pg C yr}^{-1}$ beziffert (Lal 2008) – zum Vergleich: die

globalen, anthropogen verursachten Emissionen durch die Nutzung fossiler Brennstoffe betragen laut IPCC etwa $6,4 \text{ Pg C yr}^{-1}$ (Denman et al. 2007). Andererseits stellen sie mit 652 Gt C einen großen Kohlenstoffspeicher dar (FAO 2010). Dieser Speicher wird durch Entwaldung verringert, die entstehenden Emissionen haben – wie bereits erwähnt, einen wesentlichen Anteil an den von Menschen verursachten THG-Emissionen ($17,4\%$)⁴. Daher stellen Projekte zum Erhalt der Wälder eine wichtige Klimaschutzmaßnahme dar.

Projekte, die die Senkenleistung von Wäldern durch Aufforstung oder nachhaltiges Management von Wäldern erhöhen, oder durch den Schutz von bestehenden Wäldern zu einer Verminderung von Emissionen aus Entwaldung führen, tragen durch die Kohlendioxid-Vermeidung zum Schutz des Klimas bei (Loft 2009). Der Anteil von Aufforstungsprojekten im verpflichtenden Markt betrug in 2010 ca. 1% der im Rahmen des CDM durchgeführten Klimaschutzprojekte.⁵ Im freiwilligen Kohlenstoffmarkt wurden im Jahr 2010 ca. 10% der insgesamt zertifizierten Minderungen für Aufforstungsprojekte, 7% für vermiedene Entwaldung und 3% für verbessertes Forstmanagement ausgegeben (Hamilton et al. 2010).

Wälder speichern 50% des gesamten Kohlenstoffvorrates der terrestrischen Biosphäre, obgleich sie nur 30% der Landfläche einnehmen. Die direkte Kompensationsleistung eines Waldprojektes ist zunächst einmal abhängig von der Photosynthese der dort versammelten Pflanzen, da dabei Kohlendioxid in Kohlenhydrate umgewandelt wird. Holz besteht zum Großteil aus Kohlenstoff. Ein Teil der Kohlenhydrate wird aber wieder veratmet und zu Kohlendioxid abgebaut. Ein Waldprojekt wie ein in Verjüngung befindlicher Wald (Aufforstung) hat aber in der Summe eine klimaschützende Kohlenstoffbilanz (Loft/Schramm 2011).

Während junge Wälder noch viel Biomasse produzieren, sollten sich Produktion und Zerfall im Gleichgewicht eines reifen Waldes nach der Theorie die Waage halten. Erstaunlicherweise findet man diesen theoretischen Gleichgewichtszustand aber nicht einmal bei tropischen Urwäldern. Die Biomasse in Wäldern der temperaten und borealen Zone steigt exponentiell mit dem Alter. Die globale Senkenfunktion der Primärwälder wurde bisher unterschätzt (Freibauer 2009 et al.).

Grundsätzlich erhöht die Aufforstung die Kohlenstoffvorräte in der Biomasse; die Aufforstung von Grünland bietet die Möglichkeit, auch in der temperaten Zone der Atmosphäre vorübergehend Kohlenstoff

zu entziehen. Entscheidend kommt es auf die Wahl geeigneter Bewirtschaftungsformen und ausreichend langer Umtriebszeiten (Hochwald) an, damit sich die angestrebten Wirkungen der Kohlenstofffestlegung generell in Aufforstungsprojekten erzielen lassen (Thuille 2003).

In den Wäldern der USA liegen 10% des dort gespeicherten Kohlenstoffs in Form von Totholz vor, 33% in den lebenden Bäumen. Obwohl Totholz auf Dauer abgebaut wird, wobei Kohlendioxid entsteht, stellt es zunächst ein Kohlenstofflager dar (vgl. Loft/Schramm 2011).

2.2 Waldprojekte im verpflichtenden Markt und freiwilligen Markt

Der verpflichtende Markt: Status und Perspektiven

Im verpflichtenden Markt sind die zulässigen Aktivitäten derzeit auf Aufforstungsprojekte beschränkt, Wald-erhaltungsprojekte mithin ausgeschlossen. Dies liegt im Wesentlichen darin begründet, dass zum Zeitpunkt der Verhandlungen zum Kyoto-Protokoll die Methoden zur Bestimmung der durch Walderhaltprojekte zusätzlich eingesparten THG-Emissionen noch nicht ausgereift waren (Loft 2009). Aufgrund der verbesserten technischen Monitoringmöglichkeiten, insbesondere im Bereich der Überwachung von Entwaldung durch Fernerkundung (Satelliten oder Flugzeug gestützt), hat sich die internationale Staatengemeinschaft mittlerweile jedoch darauf geeinigt auch Walderhalt und nachhaltiges Waldmanagement als Klimaschutzmaßnahmen anzuerkennen (UNFCCC 2010). Auf der letzten Vertragsstaatenkonferenz der UNFCCC (2010 in Cancun, Mexico) wurde u.a. eine generelle Vereinbarung über die Einbeziehung eines Mechanismus zur Vermeidung von Emissionen aus Entwaldung und Degradation in Entwicklungsländern (REDD+) getroffen (UNFCCC 2010). Die Übereinkunft sieht vor, dass Industriestaaten die walddreichen Entwicklungsländer für ihre im Rahmen von REDD+ erzielten Emissionsminderungen kompensieren. Als zulässige Maßnahmen erfasst der Mechanismus neben dem Walderhalt auch nachhaltiges Waldmanagement sowie die Erhaltung und Erhöhung der Kohlenstoffvorräte in Wäldern. Noch nicht entschieden wurde jedoch, wie genau dieser Kompensationsmechanismus ausgestaltet werden soll, ob eine Anbindung an den zwischenstaatlichen Kohlenstoffmarkt oder ein internationaler Fond realisiert werden soll (UNFCCC 2010, zur Debatte um den Kompensationsmechanismus siehe Loft 2010).

Die Regelungen des Kyoto-Protokolls zu Aufforstungen unterscheiden hinsichtlich der zulässigen Maßnahmen und deren Durchführungsvorschriften anhand des Entwicklungsgrades der Länder, in denen sie

⁴ Eine aktuellere Studie kommt zu dem Ergebnis, dass dieser Anteil lediglich 12% beträgt (van der Werf et al. 2009).

⁵ <http://cdmpipeline.org/cdm-projects-type.htm>, zuletzt aufgerufen am 23.02.2011

durchgeführt werden. Die Art. 3.3 und 3.4 KP gelten für die in Annex I des Protokolls aufgeführten Industriestaaten. Art. 3.3 KP regelt die Kohlenstoffveränderungen durch Waldverluste oder Waldmehrung, während Art. 3.4 KP die Kohlenstoffveränderungen in existierenden Wäldern betrifft. Die Staaten sind generell verpflichtet, zu den nach Art. 3.3 aufgetretenen Änderungen zu berichten; hinsichtlich der Änderungen nach Art. 3.4 für die erste Verpflichtungsperiode (2008-2012) können sie Verfahrensweisen wählen.⁶

Während das Emissionshandelssystem Neuseelands, die kalifornische Gesetzgebung sowie der 2009 von der Obama-Administration in Gesetzgebungsverfahren eingebrachte der sog. Waxmann-Markey-Entwurf für einen US-amerikanischen Emissionshandel Aufforstung und Walderhalt als Klimaschutzmaßnahmen vorsehen bzw. enthalten, haben dies die Regelungen zum EU-ETS (bisher) gänzlich ausgeschlossen (Wanless et al. 2007, Marchal/Galharret 2009, Loft 2009).

Clean Development Mechanism

In begrenztem Umfang dürfen im Rahmen des CDM, gemäß Art. 12 KP, Aufforstungsprojekte in Entwicklungsländern durchgeführt und die erzielten Reduktionen den (projektleitenden) Industriestaaten zugerechnet werden. Die zulässige Obergrenze beträgt 1% der Emissionen des beteiligten Industriestaates⁷ (UBA 2003). Bisher haben 60 Aufforstungsprojekte im Rahmen des CDM zumindest die Validierungsphase⁸ erreicht (entspricht 1% CDM Projekte)⁹. Als Gründe für den relativ geringen Anteil von Forstprojekten im CDM wird die zeitliche Begrenzung der Gültigkeit von Forstzertifikaten sowie die vergleichsweise hohen Transaktionskosten genannt (Held et al. 2010).

Für Forstprojekte, die im Rahmen des CDM durchgeführt werden, hat die Vertragsstaatenkonferenz der UNFCCC spezielle Durchführungsanforderungen und Verfahrensvorschriften beschlossen (UNFCCC 2001: Decision 11/CP.7 FCCC/CP/2001/13/Add. 1, S. 54 f.), die nachfolgend kurz dargestellt werden. Darüber hinaus stellt die UNFCCC verschiedene Methodenleitun-

gen bereit, die bei der Umsetzung der Projekte angewendet werden sollen.¹⁰

Der Zusätzlichkeitsnachweis umfasst die Erstellung eines Referenz-Landnutzungsszenarios. Darüber hinaus muss dargelegt werden, dass die Projektumsetzung nicht ohnehin die wirtschaftlich lukrativste Option darstellt und es muss ein Vergleich mit ähnlichen in der Region vorgenommenen Projekten durchgeführt werden, die jedoch keine zusätzlichen finanziellen Mittel durch den Handel mit Emissionszertifikaten erzielen.

Die Dauerhaftigkeitsproblematik wird im CDM durch die Vergabe zeitlich begrenzt gültiger Zertifikate gelöst. Es muss ermittelt werden, inwiefern die Projektumsetzung dazu führt, dass außerhalb der Projektgrenzen THG-Emissionen zunehmen (sog. Verlagerungseffekt). Hierzu bietet die UNFCCC ebenfalls eine Reihe an Methoden an.

Ein Nachweis über den Beitrag des Projektes zur nachhaltigen Entwicklung gemäß den Vorschriften des Staates, in dem das Projekt durchgeführt wird (Stakeholderbeteiligung und Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung), ist ebenso Pflicht, wie die Bestimmung der THG-Bilanz gemäß vorgegebener Methodiken.

Im Rahmen des Zertifizierungsprozesses wird die Validierung des Projektes durch externe, akkreditierte *Designated Operational Entities (DOE)* vorgenommen und die generierten Emissionszertifikate in einem zentralen, elektronischen Register des UNFCCC Sekretariats erfasst (Held et al. 2010).

Joint Implementation

Im Rahmen der gemeinsamen Umsetzung (Joint Implementation, JI) Art. 6 KP, der eine kooperative Umsetzung von Klimaschutzmaßnahmen zwischen Industriestaaten vorsieht, spielen Aufforstungsprojekte bisher kaum eine Rolle; es hat lediglich ein Projekt das Validierungsstadium erreicht.¹¹

Der freiwillige Markt

Waldprojekte spielen mit einem Marktanteil von ca. 20% auf dem freiwilligen Markt eine bedeutende Rolle. Insbesondere das konstant über 4 MtCO_{2eq} liegende Volumen von Aufforstungsprojekten hat hieran einen großen Anteil. Zunehmend werden Zertifikate aus den Projekttypen Walderhalt und nachhaltiges/verbessertes Waldmanagement gehandelt.

⁶ Deutschland hat sich für die Anrechnung der Senkenleistung von Wäldern ausgesprochen. Da die stehenden Wälder in Deutschland derzeit aufgrund ihres durchschnittlich jungen Bestands eine Netto-Senke darstellen, kann sich Deutschland somit in den Jahren 2008-2012, bis zu 1,24 Mio. t C oder 4,55 Mio. t CO₂ pro Jahr (Gesamtzeitraum: 6,2 Mio. t C oder 22,7 Mio. t CO₂) auf sein Reduktionsziel anrechnen lassen (Profft 2010).

⁷ Gemessen am Ausgangsjahr 1990

⁸ D.h. sie wurden auf ihre Konformität mit den CDM-Regelungen hin überprüft.

⁹ <http://cdmpipeline.org/cdm-projects-type.htm>, zuletzt aufgerufen am 23.02.2011

¹⁰ <http://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011

¹¹ <http://cdmpipeline.org/cdm-projects-type.htm>, zuletzt aufgerufen am 23.02.2011

Tabelle 1: Entwicklung von Waldprojekten im freiwilligen Markt

	2006		2007		2008		2009	
	Vol. in ktCO _{2e}	Marktanteil	Vol. in ktCO _{2e}	Marktanteil	Vol. in ktCO _{2e}	Marktanteil	Vol. in ktCO _{2e}	Marktanteil
(Wieder-) Aufforstung	4719	33%	4210	10%	4091	8%	4253	10%
Walderhalt	429	3%	2105	5%	730	2%	2846	7%
Waldmanagement	-	-	-	-	431	1%	1349	3%
Agroforstwirtschaft	-	-	-	-	-	-	625	1%
<i>Gesamt</i>	5148	36%	6315	15%	5252	11%	9073	21%

Quelle: Eigene Darstellung nach Hamilton et al. 2010, 2008

Die Emissionszertifikate aus Waldprojekten des freiwilligen Marktes werden von darauf spezialisierten privatwirtschaftlichen Standardsetzern erteilt, deren Vorschriften sich größtenteils an denen des CDM orientieren. Zu den führenden Standards dabei zählen *Plan Vivo*, *Carbon Fix Standard* sowie der *Varified Carbon Standard* (vgl. auch 2.4.); weiterhin spielen die im technischen Standard *ISO 14064-2* festgelegten Verfahrensweisen eine zentrale Rolle.¹² Der im Bereich der technischen Kompensationsprojekte führende Gold Standard fehlt, da dieser bisher Waldprojekte jeglicher Art ausschließt (Kollmuss et al. 2008).

Projektzyklus von Kompensationsprojekten am freiwilligen Markt

Um zu ermitteln, wie viele Emissionszertifikate durch ein Projekt erzeugt wurden, wurde ein Prozess entwickelt, dessen wesentliche Schritte für alle Arten von Kompensationsprojekten sehr ähnlich sind. Im Folgenden werden die wesentlichen Schritte kurz erläutert (wobei eine Orientierung an den strengen Vorgaben des CDM erfolgt).

In einem ersten Schritt muss das Kompensationsprojekt konzipiert und dokumentiert werden. Der Schwerpunkt liegt hierbei auf der Ermittlung des *Emissionsreferenzszenarios* (Baseline), also der Frage, wie sich die Emissionen im Projektgebiet entwickeln würden, wenn das Projekt nicht durchgeführt würde (Perspectives 2007). Dieser Schritt hat eine hohe Bedeu-

tung für die Projektdurchführung, da die Festlegung des Referenzszenarios den Ausgangspunkt für die Berechnung der im Rahmen des Projektes generierbaren Emissionszertifikate unmittelbar beeinflusst. Dementsprechend enthalten die Vorschriften des verpflichtenden Markts sowie die Standards des freiwilligen Markts hierzu ausführliche Vorgaben. Ebenfalls zentral bei der Konzeptionierung ist der Nachweis der *Zusätzlichkeit*. Wie eingangs erwähnt muss hierbei dargelegt werden, dass das Projekt nicht ohnehin aus wirtschaftlichen Gründen durchgeführt worden wäre. Bei CDM-Projekten wird darüber hinaus die Einreichung eines Monitoringplans verlangt, in dem erläutert wird, welche wichtigen Faktoren zur Ermittlung der tatsächlichen Minderung während der Projektumsetzung erfasst und überwacht werden müssen (Loft 2009).

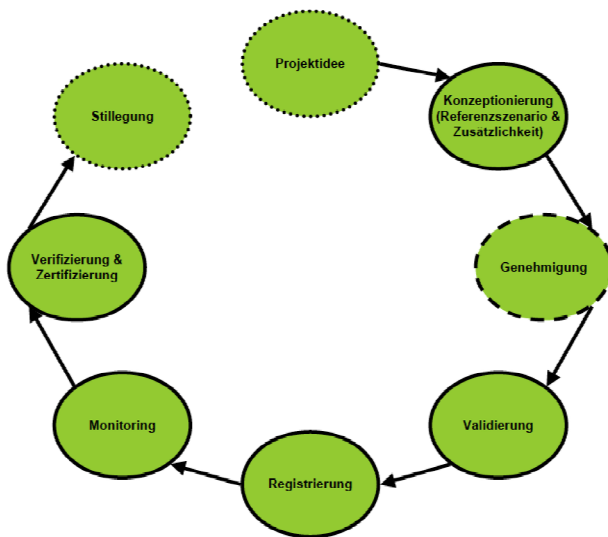
Der zweite wesentliche Schritt ist die *Validierung* des Projektes, d.h. die Überprüfung der Übereinstimmung zwischen Projektkonzept und den Vorgaben des Standards bzw. der gesetzlichen Regelungen, durch einen Auditor. Fällt diese Überprüfung positiv aus, gilt das Projekt als *validiert* und wird als Klimaschutzprojekt des entsprechenden Standards registriert. Diesem Schritt geht im Rahmen von CDM-Projekten eine *Genehmigung* des Landes voraus, in dem das Projekt durchgeführt werden soll (Held et al. 2010).

Ist ein Klimaschutzprojekt validiert, wird in regelmäßigen Abständen die Menge der im Projekt erbrachten Leistungen durch einen Auditor überprüft. So wird das Projekt verifiziert. Ein verifiziertes Projekt wird in das Register des jeweiligen Standards bzw. des UNFCCC-Sekretariats aufgenommen, und es kann mit der Umsetzung begonnen werden. Umsetzung und Durchführung des Projektes werden durch ein kontinuierliches Monitoring begleitet, im Rahmen dessen die tatsächlich erzielten Emissionsreduktionen bzw. die erhöhte Bindung von CO₂ ermittelt werden. Den gesamten Prozess der Prüfung, ob ein Klimaschutzprojekt

¹² Der von der International Organization for Standardization (ISO) entwickelte Standard 14064-2 legt allgemeine Prinzipien und Anforderungen für die Quantifizierung, das Monitoring und die Berichterstattung von Emissionsreduktionen sowie die erhöhte Aufnahme von CO₂ durch Senken, fest. Darüber hinaus enthält der Standard Leitlinien für die Umsetzung auf Projektebene. (http://www.iso.org/iso/search.htm?qt=14064-2&published=on&active_tab=standards, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011)

definierten Anforderungen und Kriterien entspricht, nennt man Zertifizierung: Nach einer Überprüfung der Monitoringberichte werden die erzielten Reduktionsmengen zertifiziert, registriert (mit einer Seriennummer versehen und in ein Register aufgenommen) und können gehandelt werden. Werden Emissionszertifikate zur Kompensation von Emissionen erworben, dann werden sie „stillgelegt“, d.h. im jeweiligen Register eindeutig als nicht mehr handelbare Zertifikate gekennzeichnet (Perspectives 2007).

Abb.2: Projektzyklus von Kompensationsprojekten



Quelle: Eigene Darstellung

2.3 Kritik an Waldprojekten

Im Hinblick auf Wald-Kompensationsprojekte werden von Akteuren aus der Wissenschaft und der Zivilgesellschaft diverse Bedenken geäußert.

Aufforstung und Wiederaufforstung

In Frage gestellt wird, inwieweit die heutigen Messmethoden und Datengrundlagen ausreichen, um verlässlich zu bestimmen, wie viel Treibhausgase Wälder abbauen und in welchem Umfang sie CO₂ zurückhalten können. So ist die Speicherkapazität von Wäldern von einer Vielzahl an Variablen abhängig, u.a. deren Alter, den vorkommenden Baumarten und ihrer geographischen Lage (Loft 2009).

Da aufgeforstete Wälder durch Störungsereignisse wie z. B. Waldbrände vernichtet werden können, nachdem für ihre Aufforstung Emissionszertifikate ausgegeben wurden, wird die sog. Dauerhaftigkeits-Problematik als ein weiterer wesentlicher Kritikpunkt an Wald-Kompensationsprojekten aufgeführt (WWF 2008a). Eng mit dieser Frage verknüpft und vor allem für Industriestaaten von Relevanz ist die Frage, welche Bedeutung

die Verarbeitung von geernteten Holzbeständen für die Dauerhaftigkeit der Kohlenstoffspeicherung hat und wie diese aufgrund der vielfältigen Verwendungsmöglichkeiten von Holzprodukten (Papier, Möbelholz, Holz als Baustoff) errechnet werden soll.

Der Handel mit zertifizierten THG-Emissionsreduktionen auf Märkten setzt einen wirtschaftlichen Anreiz, die Kohlenstoffsequestrierung von Wäldern zu maximieren. Diese Leistung lässt sich oftmals am einfachsten durch Aufforstungsmaßnahmen mit schnell wachsenden, häufig fremdländischen Baumarten erreichen (die evtl. auch invasive Wirkung haben). Daher wird befürchtet, dass eine entsprechende Baumartenwahl zur Vernachlässigung von Biodiversitätsschutzaspekten führt (Pistorius 2010, Loft 2009).

Anlass zur Sorge können die Flächen bereiten, auf denen Aufforstungsmaßnahmen durchgeführt werden. So stellt sich die Frage, ob es tatsächlich einen Nutzen für den Klimaschutz bedeutet, wenn eine Waldfläche zunächst gerodet wird, um später mit der Aufforstung zertifizierte THG-Emissionsreduktionen zu generieren. Wenn Aufforstungen auf zuvor nicht bewaldeten Flächen vorgenommen werden, stellt sich die Frage, ob diese Flächen in ihrer Nutzungsform evtl. andere wichtige Ökosystem-Dienstleistungen bereitstellen oder für den Biodiversitätsschutz besonders wertvolle Habitate darstellen (Loft 2009).

Als Herausforderung wird letztlich die Frage angesehen, wie vermieden werden soll bzw. wie dem Umstand Rechnung getragen werden soll, dass eine Aufforstungsmaßnahme an einer Stelle dazu führt, dass dafür an anderer Stelle vermehrt Holz geerntet wird, der sog. Verlagerungseffekt (Pistorius 2009).

Walderhalt, Erhöhung des Kohlenstoffspeichers

„Die Abholzung bestehender Wälder ist eine wichtige Herausforderung für einen effektiven Klimaschutz. Projekte, die sich dieser Thematik widmen, sind deshalb prinzipiell zu begrüßen“ (Harthan et al. 2010). Dennoch werden auch hinsichtlich der Erteilung von zertifizierten Emissionsreduktionen für Maßnahmen zum Erhalt natürlicher Wälder Bedenken geäußert, die denen von Aufforstungsprojekten sehr ähnlich sind.

So stellt sich auch hier die Problematik der verfügbaren Methoden zur Quantifizierung des tatsächlichen Klimanutzens. Insbesondere das Verfahren zur Bestimmung eines hypothetischen Entwaldungs-Referenzfalles ist unklar. Dieser ist aber eine unabdingbare Voraussetzung zur Bestimmung der durch die Maßnahmen erzielten Emissionsreduktionen. Die Festlegung von Referenzfällen auf Basis historischer Entwaldungsraten kann ggf. beeinflusst werden, etwa durch eine kurzfristige Erhöhung der Entwaldung vor Durchführung des Projektes. Für eine solche Beeinflussung

besteht ein wirtschaftlicher Anreiz da eine starke Reduzierung der Entwaldung gemessen am Referenzfall mehr zertifizierte Emissionsminderungen generiert (Harthan et al. 2010).

Der Kohlenstoffspeicher von Waldökosystemen ist nur ein labiler Speicher. Das wird häufig als Kritikpunkt gegen Waldprojekte geäußert. Stürme und Schädlingsbefall, aber auch Waldbrände können dazu führen, dass die im Holz aufgebauten Kohlenstofflager wieder vernichtet werden. Pistorius (2007) zeigte jedoch für Baden-Württemberg, dass trotz der Stürme von 1990 und 1999, die zu starken Vorratsverlusten geführt haben, der dortige Wald zwischen 1987 und 2002 eine Senke für 8,3 Mio. t Kohlenstoff war. Das verdeutlicht, dass etwa die europäischen Wälder in der Summe zurzeit trotz intensiver Bewirtschaftung noch ungenutzte Potentiale haben und sie durch Kalamitäten nicht automatisch zu einer Kohlenstoffquelle werden, wie dies etwa der konservative Ansatz des IPCC unterstellt. Mit den angesprochenen Risikoaspekten geht die Forstwirtschaft etwa in Europa bereits seit langem professionell um.

Darüber hinaus stellt sich neben dieser Dauerhaftigkeitsproblematik auch die Frage nach der Handhabung des Verlagerungseffekts (Loft 2010, Harthan et al. 2010). Immer wieder wird die Vermutung geäußert, dass Walderhaltprojekte zu Entwaldung an anderen Orten führen können (direkter Verlagerungseffekt) oder andere Flächen zu alternativen Landnutzungsformen verwendet werden, wie z.B. Sojaanbau auf Savannenflächen (indirekter Verlagerungseffekt) (Pistorius et al. 2009).

Die Fokussierung auf Kohlenstoffspeicherkapazität eines Waldes und die mangelnde Beachtung von Biodiversitätsschutzaspekten bei der Auswahl von Waldschutzflächen gilt ebenfalls als Problem von Walderhaltprojekten (Pistorius 2009).

Darüber hinaus existieren indirekte Risiken, etwa wenn die durch den Walderhalt erwirtschafteten finanziellen Anreize nicht oder nicht in ausreichendem Maße bei denjenigen ankommen, die auf die Waldnutzung verzichten. Das könnte zu vermehrtem illegalem Holzeinschlag führen (Loft 2010, Pistorius 2009). Schwer zu beeinflussen sind auch die Governancestrukturen, also inwieweit illegalem Holzeinschlag durch die Einführung entsprechender Gesetze, deren Überwachung und Durchsetzung vor Ort Rechnung getragen wird. Dies beeinflusst das Risiko illegalen Holzeinschlags erheblich und kann nur schwer von Projektentwicklern beeinflusst werden.

2.4 Qualitätssicherung von Wald-Kompensationsprojekten durch Standards

Zahlreichen dieser Kritikpunkte kann durch die Orientierung an den genannten und einigen weiterführenden Standards begegnet werden; mit ihnen lassen sich Wald-Kompensationsprojekte so durchführen, dass sie ihre Klimaschutzziele erreichen und zu Nachhaltigkeit führen. Einige der Standards für Wald-Kompensationsprojekte, die in den vergangenen Jahren realisiert wurden, können die im vorherigen Kapitel aufgeführten Kritikpunkte auch nach Ansicht von gegenüber Waldprojekten kritischen Organisationen zu einem großen Teil relativieren. Dies verdeutlicht die Darstellung,¹³ zusammengefasst in Tabelle 2.

Plan Vivo

Im Rahmen des von der Plan Vivo Foundation geführten Standards¹⁴ sind folgende Aktivitäten zulässig: Aufforstungs- und Wiederaufforstungsprojekte, Vermeidung und Reduzierung von Entwaldung, verbessertes Waldmanagement, Rekultivierung, Waldfeldbau und Landwirtschaftsprojekte. Ausgeschlossen sind Projekte in Annex-I Staaten.

Um die Zusätzlichkeit nachzuweisen, muss dargelegt werden, dass das Projekt nicht aufgrund nationaler Gesetzgebung und ökonomischen Gründen umgesetzt wird; dass durch das Projekt vorhandene finanzielle, technische, institutionelle, ökologische soziale und kulturelle Barrieren überwunden wurden.

Die Dauerhaftigkeitsproblematik wird anhand der Prüfung von festgelegten Risikokriterien bewertet. Abhängig vom Ausgang der Risikobewertung ist der Rückhalt eines Anteils von mindestens 10% der generierten Emissionszertifikate, vorgeschrieben. Dieser Puffer beinhaltet möglicherweise auftretende Verlagerungseffekte, die zuvor identifiziert werden müssen.

Spezielle Nachhaltigkeitskriterien sind im Plan Vivo nicht enthalten, vorgeschrieben ist aber die Erreichung zusätzlicher sozio-ökonomischer und ökologischer Leistungen.

Im Rahmen des Zertifizierungsprozesses wird die Validierung von ExpertInnen durchgeführt, die Plan Vivo auswählt. Monitoringberichte müssen jährlich bei Plan Vivo eingereicht werden.

¹³ Eine ausführliche Beschreibung und Bewertung der verschiedenen Standards geben Held et al. 2010.

¹⁴ <http://www.planvivo.org>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011

Tabelle 2: Vergleich der führenden Standards im Bereich Waldprojekte

	GS*	CDM	Plan Vivo	CCBS	FSC	VCS
Projektdesign						
Modul 1: Glaubwürdige Kohlenstoffbilanzen						
Zusätzlichkeit	✓	✓	✓	✓		✓
Verlagerung	✓	✓	(✓)	✓		✓
Permanenz	✓	✓	(✓)	✓		✓
Modul 2: Sozio-ökonomische und Umweltwirkungen						
Bewertung sozio-ökonomischer und ökologischer Auswirkungen	✓		(✓)	✓	✓	
Stakeholderkonsultation, Beschwerdenmechanismen und Transparenz	✓		✓	✓	✓	
Identifizierung von High Conservation Value Areas (HCVs)			(✓)	✓	✓	
Langfristige Realisierbarkeit			✓	✓		
Einhaltung von Rechtsvorschriften	✓	✓	✓	✓	✓	
Modul 3: Validierung und Registrierung						
Validierung der erwarteten Emissionsreduzierungen	✓	✓	(✓)	✓		✓
Abgleich des Projektangebots mit den anzuwendenden Standards des Projektdesigns			✓	✓		
Akkreditierung für die Validierung	(✓)	✓	?			(✓)
Registrierungsvorgaben für das Projektdesign	✓	✓	?			✓
Projektimplementierung						
Modul 4: Sozio-ökonomische und ökologische Leistungen						
Erhalt von High Conservation Values				✓	✓	
Befolgung sozio-ökonomischer und ökologischer Performancestandards	✓		✓	✓	✓	
Einhaltung von Rechtsvorschriften	✓		✓	✓	✓	
Modul 5: Verifizierung						
Verifizierung der THG Leistungen	✓	✓	✓	✓		(✓)
Verifizierung sozio-ökonomischer und ökologischer Leistungen			(✓)	✓	✓	
Akkreditierung von Verifizierungsstellen	✓	✓	?		✓	(✓)
Modul 6: Registrierung und Erteilung von Emissionsgutschriften						
Registrierung der Emissionsgutschriften	✓	✓	✓			✓
Effiziente Verfahren zur Handhabung der Emissionsgutschriften	✓	✓	?			✓

* Der für technische Projekte geltende Gold Standard zum Vergleich

Eigene Darstellung (Quelle: Vgl. WWF (2008) Green Carbon Guide Book)

Carbon Fix Standard

Dieser Standard wurde von der NGO „Carbon Fix“ entwickelt. Die zulässigen Aktivitäten sind beschränkt auf Aufforstung und Wiederaufforstung, Waldfeldbau, nachhaltige Bewirtschaftung und Erhalt von Sekundärwäldern.

Die Zusätzlichkeit des Projektes wird anhand der folgenden Kriterien nachgewiesen: Die Projektumsetzung ist nur aufgrund der durch den Projektentwickler bereitgestellten finanziellen Mittel möglich; Vergleich mit Projekten, die nicht dem Zusätzlichkeitskriterium entsprechen; Entwicklung eines Vergleichsszenarios ohne Durchführung der Maßnahme. Darüber hinaus

muss der zusätzliche Beitrag des Projektes zur nachhaltigen Entwicklung anhand eines Referenzszenarios nachgewiesen werden. Darüber hinaus dürfen die vom CDM zur Zulässigkeitsprüfung bereitgestellten Methoden herangezogen werden. Das Risiko einer vorzeitigen Freisetzung von gebundenem Kohlenstoff wird anhand der Bewertung des Managements, der geplanten finanziellen Ausstattung und der technischen Kapazitäten ermittelt. Darüber hinaus werden 30% der generierten Emissionszertifikate als Risikopuffer zurückgehalten.

Die Nachhaltigkeitsprüfung umfasst die Vereinbarkeit des Projektes mit der nationalen Gesetzgebung des Staates in dem das Projekt durchgeführt wird. In so-

zio-ökonomischer und ökologischer Hinsicht soll ein positiver Beitrag des Projekts nachgewiesen werden. Es gibt zusätzliche Anforderungen an sozio-ökonomische und ökologische Leistungen, die durch das Projekt erbracht werden sollen, z.B. die Schaffung zusätzlicher Arbeitsplätze oder das Verwendungsverbot für genetisch veränderte Baumarten.¹⁵ Da die vorgegebenen Kriterien mit denen des FSC kompatibel sind, kann der Nachhaltigkeitsnachweis durch eine FSC-Zertifizierung erbracht werden.

Die THG-Bilanzierung basiert auf einer anerkannten CDM-Methode und deckt damit auch die Erstellung des Referenzszenarios, Risikopuffer, Verlagerungseffekte und Projektemissionen ab. Validiert wird das Projekt durch ausgesuchte ExpertInnen einer CDM DOE oder des FSC. Der Carbon Fix Standard nutzt für die Registrierung seiner Projekte dasselbe Register wie Plan Vivo. Da Carbon Fix auch Projekte in Annex-I-Staaten (Industriestaaten) durchführt, muss eine Doppelzählung der generierten Emissionszertifikate vermieden werden (Meldung an die zuständige nationale Behörde erfolgt, in Deutschland z.B. die DEHSt).

Verified Carbon Standard

Der Verified Carbon Standard wurde zwischen 2005 und 2006 als Voluntary Carbon Standard (VCS) von The Climate Group, International Emission Trading Association (IETA) und dem World Economic Forum entwickelt.¹⁶ Er schließt im Rahmen des „Agriculture, Forestry and Other Land Uses“ (AFLOU) Programms folgende Aktivitäten ein: Aufforstung, Wiederaufforstung, Rekultivierung, Landwirtschaft sowie Walderhalt, vermiedene Degradierung und verbesserte Forstwirtschaft.

Die Zusätzlichkeitsprüfung beinhaltet den Nachweis, dass die Projektmaßnahme nicht durch die Gesetzgebung vorgeschrieben ist; einen Vergleich mit Projekten, die nicht dem Zusätzlichkeitserfordernis entsprechen; die Überwindung von institutionellen, finanziellen und technologischen Implementierungsbarrieren (Held et al. 2010).

Die Dauerhaftigkeit der im Rahmen des Projektes zu erwartenden CO₂-Sequestrierung soll durch eine Risikobewertung, anhand der Kriterien Landnutzungskonflikte, Finanzierung, technische Kapazität, ökonomische Risiken sowie politische und Naturgefahren sichergestellt werden. Hierzu stellt der VCS Methoden bereit.¹⁷ Entsprechend des Ergebnisses der Risikobewertung sollen zwischen 10-60% der generierten

Emissionszertifikate als Risikopuffer beiseite gelegt werden. Auch können etwaige Verlagerungseffekte mit Kriterien erfasst werden.¹⁸

VCS sieht keine speziellen Nachhaltigkeitsanforderungen vor und verlangt auch keine zusätzlichen sozio-ökonomischen oder ökologischen Leistungen im Rahmen der Projektumsetzung. Hinsichtlich der Methoden zur Erstellung einer THG-Bilanz können die im Rahmen des CDM sowie die von Climate Action Reserve entwickelten Vorgehensweisen ebenso wie eigene Bilanzierungsmethoden angewendet werden.¹⁹ VCS lässt die Projekte durch ausgewählte AuditorInnen validieren, verifizieren und registrieren. Diese müssen von der UNFCCC akkreditiert oder nach ISO 14065: 2007 zertifiziert sein. Generierte Emissionszertifikate werden durch VCS in einer Projektdatenbank gespeichert und in unabhängigen Registern geführt.

Kombinierte Anwendung von Standards

Zu den bisher aufgeführten Standards können einzelne Standards kombiniert werden, um die erhöhte Bindung von THG durch Forst-Projekte zu quantifizieren und ihren nachhaltigen Nutzen zu bestimmen.

The Climate, Community and Biodiversity Project Design Standards

The Climate, Community and Biodiversity Alliance (CCBA), eine Partnerschaft von NGOs und Forschungseinrichtungen, hat einen Standard (CCBS) speziell für Wald-Projekte entwickelt, der u.a. Leitlinien für einen Prozess zur Stakeholderbeteiligung und zur Realisierung zusätzlicher ökologischer Leistungen enthält und als Ergänzung zu den Emissionszertifikate generierenden Standards gedacht ist.²⁰ Mit CCBS können Projekte zu Walderhalt und verminderter Walddegradierung, Waldfeldbau, Wiederaufforstung, Regeneration und verbesserte Waldbewirtschaftung zertifiziert werden.

Der Schwerpunkt liegt auf den Kriterien zur Bestimmung der Nachhaltigkeit des Projektes sowie auf der Bestimmung eines sozio-ökonomischen und ökologischen Mehrwerts. Nach externer Validierung und Verifizierung durch UNFCCC akkreditierte DOEs oder FSC erteilen AuditorInnen je nach Güte des Projekts zwei verschiedene Gütesiegel – „Silver“ und „Gold“. Die validierten Projekte werden in einer Projektdatenbank gelistet, die über das Internet zugänglich ist.²¹

¹⁵ Für eine vollständige Aufzählung siehe: <http://www.carbonfix.info/CarbonFix-Standard.html>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011

¹⁶ <http://www.v-c-s.org/>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011

¹⁷ <http://www.v-c-s.org/docs/AFOLU%20Non-Permanence%20Risk%20Tool%20-%20v3.0.pdf>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2010

¹⁸ <http://www.v-c-s.org/docs/AFOLU%20Requirements%20-%20v3.0.pdf>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011

¹⁹ <http://www.climateactionreserve.org/>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011

²⁰ <http://www.climate-standards.org/>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2010

²¹ <http://www.climate-standards.org/projects/index.html>, zuletzt aufgerufen am 10.03.2011

Social Carbon

Die brasilianische NGO Ecologica Institute (EI) gründete 1998 den Social Carbon Standard, um in Ergänzung zu den bestehenden Standards des freiwilligen Kohlenstoffmarktes eine Zusatzzertifizierung anzubieten, die speziell auf soziale und ökologische Kriterien abzielt.²² Die Zertifizierung der Emissionsreduktionen muss auch in diesem Fall mit einem hierfür vorgesehenen Standard vorgenommen werden.

Der Standard baut auf dem „Sustainable Livelihoods Approach“ auf, und umfasst Indikatoren in den Bereichen Biodiversität, natürliche Ressourcen, finanzielle Ausstattung, Wissenskapazitäten, soziale Verankerung sowie Projekttypen spezifische Indikatoren. Der Social Carbon Standard kann auf alle Waldprojekttypen angewendet werden.

Nach Erstellung des Projektreports wird dieser von einer unabhängigen Auditierungs-Organisation, der sog. „Certifying Entity“ validiert und vorzugsweise in Kombination mit der Prüfung der Monitoringberichte zur CO₂-Reduktion, gemäß eines der o.g. Minderungsstandards verifiziert. Im Falle positiver Verifizierung erhalten die generierten Emissionsreduktionen ein SocialCarbon-Zertifikat, das in einem Register geführt und jährlich überprüft wird.

3 Mehrwert der Leistung von Waldprojekten im Gegensatz zu anderen Kompensationsprojekten

Anders als die meisten technischen Kompensationsprojekte fördern Waldprojekte neben der Kohlenstoffspeicherung zahlreiche weitere Ökosystemdienstleistungen. Diese tragen auch dazu bei, dass Wälder neben ihrer Nutzfunktion Schutzfunktionen und Wohlfahrtsfunktionen haben. Versorgungsdienstleistungen befriedigen dabei die Nutzfunktion (Holz als Baustoff, Werkstoff und Energieträger sowie andere Produkte wie Beeren, Pilze, Nüsse, Wildfleisch, Kräuter usw.).

3.1 Ökologischer Nutzen

Biodiversität

Die Wälder der Welt sind der bedeutendste terrestrische Ökosystemtyp im Hinblick auf das Klima und die biologische Vielfalt.²³ So sind die Urwälder der Tropen regelmäßig Hotspots der Biodiversität.²⁴ Betrachtet

man die Wälder der tropischen, gemäßigten und borealen Klimazonen gemeinsam, bieten sie ein so unterschiedliches Spektrum an Lebensräumen für Pflanzen, Tiere und Mikroorganismen wie kein anderer Landökosystemtyp.

Die Biodiversität natürlicher und naturnaher Wälder wird von vielen lokalen Gemeinschaften (indigene oder traditionell lebende Ethnien) behutsam genutzt und hat für deren Alltag nicht nur wichtige wirtschaftliche, sondern zugleich soziale und kulturelle Funktionen. Die biologische Mannigfaltigkeit kann auch als eine Art „Lebensversicherung“ eines Waldes angesehen werden: Denn Vielfalt an Arten und Genotypen bedeutet in der Regel Risikominimierung und erleichtert die Resilienz²⁵ der Waldökosysteme: Eine dem jeweiligen Waldtyp spezifische Biodiversität erhöht die Chance, dass Herausforderungen (auch für den Kohlenstoffspeicher des Waldes) wie Brände oder Insektenkalamitäten gut überstanden werden und die Anpassungen an bevorstehende Umweltveränderungen wie beispielsweise den Klimawandel gelingen. Wälder mit hoher Strukturvielfalt und großem Artenreichtum sind damit in der Regel besser in der Lage als Monokulturen, die Permanenz eines Kohlenstofflagers zu sichern.

Bereitstellung weiterer Ökosystemdienstleistungen

Die Kohlenstoffsequestrierung und -speicherung durch Wälder, die Bereitstellung von Holz und anderen Waldprodukten sowie die Biodiversität sind nur einige von vielen Nutzenstiftungen, die das Ökosystem Wald den Menschen bereitstellt. Hinzukommen zahlreiche regulierende Ökosystemdienstleistungen: Für den Stickstoffkreislauf besitzen Wälder eine Pufferkapazität, die sich etwa die Wasserwirtschaft in Wasserschutzgebieten zu Nutze macht. Waldökosysteme haben auch eine lokale und z.T. regionale Klimawirkung für ihre Umgebung, etwa die Landwirtschaft und die Menschen, die in dem Gebiet leben. Weitere sog. Ökosystemdienstleistungen sind z.B. die Bodenbildung und der Bodenerhalt, Sauerstoffproduktion, Luft- und Wasserfiltrierung, Wasseranreicherung, Lawinen- und Erosionsschutz (vgl. Tabelle 3).

Kolumbien. Nach dem heutigen Kenntnisstand beherbergen sie mehr als der Hälfte der bekannten Arten, sie sind Lebensraum von etwa 10–30 Millionen Tier- und Pflanzenarten. Ihre Struktur und Dynamik ist von menschlichen Einflüssen verschont geblieben und wird allein von natürlichen Faktoren bestimmt. Die Vielfalt die sich daraus entwickelt hat, wird weder in „naturnahen“ noch in bewirtschafteten Wäldern erreicht.

²⁵ Resilienz beschreibt die Toleranz gegenüber Störungen bzw. die Elastizität, wieder einen funktionierenden Zustand zu erreichen.

²² <http://www.socialcarbon.org/>, zuletzt aufgerufen am 23.03.2011

²³ Biodiversität umfasst die Vielfalt der unterschiedlichen biologischen Arten und die (genetische) Variabilität innerhalb dieser Arten, aber auch die Vielfalt der Ökosysteme.

²⁴ Tropische Wälder bedecken derzeit etwa 6 % der globalen Landfläche. Drei Viertel ihrer Fläche konzentriert sich auf die Territorien von nur acht Staaten: Brasilien, Demokratische Republik Kongo, Indonesien, Peru, Guayana, Neu-Guinea, Venezuela und

Tabelle 3: Waldökosystemdienstleistungen

Dienstleistungen	Ökologische Prozesse und/oder Komponenten, die die Dienstleistung bereitstellt (oder ihre Verfügbarkeit beeinflusst)	Beispiele	Ökonomischer Wert (US\$/ha/yr)	
			Tropische und sub-tropische Klimazone	Boreale und gemäßigte Klimazone
Versorgungsleistungen				
Nahrung	Verfügbarkeit von verzehrbaren Pflanzen und Tieren	Durch die Jagd auf wildlebende Tiere oder sammeln von Pflanzen	0-1204	0-1204
Wasser	Verfügbarkeit von Wasserreserven		8-875	0-455
Faser- und Brennstoff & andere Rohmaterialien	Verfügbarkeit von Arten oder abiotischen Komponenten mit potentiell Nutzen für Holz, Brennstoff oder Rohmaterialien	Holz, Faserstoff und Feuerholz, Biotreibstoffe	2-3723	2-54
Genetisches Material	Verfügbarkeit von Arten mit (potentiell) nützlichem genetischen Material	Verwendung von Genen und genetischen Informationen zur Tier- und Pflanzenzucht und Biotechnologie	14-1799	-
Biochemische Produkte und medizinische Ressourcen	Verfügbarkeit von Arten oder abiotischen Komponenten mit potentiell nützlichen Chemikalien und/ oder medizinischem Nutzen	Biozide, Lebensmittel-Zusatzstoffe, Medikamente, Modell, Werkzeuge	1-1782	23
Zierpflanzenarten und/oder Ressourcen	Verfügbarkeit von Arten oder abiotischen Ressourcen mit Ziernutzen	Verwendung von wildlebenden Tieren in der Mode, Handwerk, Schmuck, Anbetung, Souvenirs	-	-
Regulierende Dienstleistungen				
Regulierung der Luftqualität	Kapazität von Ökosystemen der Atmosphäre Aerosol und Chemikalien zu entziehen	Einschluss von Staubpartikeln, NO _x Fixierung	13-957	-
Klimaregulierung	Einfluss von Ökosystemen auf lokales und globales Klima durch Landbedeckung und biologisch vermittelte Prozesse	Kohlenstoffaufnahme und -Bindung	13-761	3-376
Naturgefahrenminderung	Rolle von Wäldern bei der Minderung von extremen Geschehnissen (z.B. Schutz gegen Fluten)	Reduzierung von Schäden durch Stürme und Fluten	8-340	-
Wasserregulierung	Rolle von Wäldern in der graduellen Ein- und Ausföhrung von Wasser	Dämpfung von extremen Abflüssen von Regenwasser und aus Flüssen	2-36	0-3
Abfallbehandlung	Rolle von Biota und abiotischen Prozessen bei der Entfernung von oder Zusammenbruch von organischen Stoffen, xenische Nährstoffe und Verbindungen	Filtern von Regen- und Abflusswasser	0-665	0-77
Erosionsschutz	Rolle von Vegetation und Biota in der Bodenverstärkung	Bodenverstärkung und Prävention von Erdbeben/Verlandung	11-3211	-
Bodenbildung und -regenerierung	Rolle von natürlichen Prozessen in der Bodenbildung und -regenerierung		2-1067	-
Bestäubung	Menge und Effektivität von Bestäubern	Lebensraum für Bestäuber von Feldfröchten und wildwachsenden Pflanzen	7-99	-
Biologische Regulierung	Schädlingsbekämpfung durch trophische Verbindungen	Reduzierung/Prävention von Pflanzen-, Tier- und/oder menschlichen Krankheiten durch die Bereitstellung von Grenzen oder Lebensräumen für Steuervektoren	-	-

Dienstleistungen	Ökologische Prozesse und/oder Komponenten, die die Dienstleistung bereitstellt (oder ihre Verfügbarkeit beeinflusst)	Beispiele	Ökonomischer Wert (US\$/ha/yr)	
			Tropische und subtropische Klimazone	Boreale und gemäßigte Klimazone
Versorgungsleistungen				
Unterstützende Dienstleistungen				
Lebenszyklus-Instandhaltung, insbesondere Habitat für Naturverjüngung und Baumschulen	Ökosysteme mit Lebensraum für Anzucht, Ernährung und Erholung	Bereitstellung von Lebensraum zur Reproduktion von Arten mit kommerziellem Wert, die ihr Erwachsenenleben woanders verbringen	-	-
Schutz des Genpools	Erhalt des ökologischen Gleichgewichts und des evolutionären Prozesses	Bereitstellung von Lebensraum für ansässige Pflanzen und Tiere und wandernde Arten; tragen damit zur Biodiversität und evolutionären Prozessen bei	6-5277	0-2575
Kulturelle Dienstleistungen				
Ästhetische Informationen	Ästhetische Qualität von Landschaft, basierend auf struktureller Vielfalt, „Grün“, Ruhe	Genuss der Szenerie eines Waldes	-	-
Möglichkeit zur Erholung & Tourismus	Landschaftseigenschaften, interessante wildlebende Tiere	Naherholungspotenzial eines durch Wege erschlossenen Waldes	2-1426	1-96
Inspiration für Kultur, Kunst & Design	Landschaftseigenschaften oder Arten mit ästhetischem Wert für Kunst und Kunsthandwerk		-	-
Kulturerbe & Identität	Kulturell wichtige Landschaftseigenschaften oder Arten	Wertschätzung des Naturerbes oder besonderer Naturdenkmale und und Waldteile	-	-
Spirituelle & religiöse Inspiration	Landschaftseigenschaften oder Arten mit spirituellem und religiösem Wert	Viele Individuen und Religionen belegen den Wald mit spirituellem Wert	-	-
Kognitive Informationen/ Bildung & Wissenschaft	Eigenschaften mit besonderem wissenschaftlichen oder Bildungswert/Interesse	Formelle und informelle Bildung in Naturkunde; Ökosysteme inklusive Wälder beeinflussen die Wissenssystemen in verschiedenen Kulturen	-	-
		Gesamtsumme	91-23222	30-4863

Quelle: Eigene Zusammenstellung nach de Groot et al. 2010, de Groot/van der Meer 2010, TEEB 2010.

3.2 Sozialer Nutzen

Für Menschen in den entwickelten Ländern sind Wälder ein Ausflugsort; Pilze, Kräuter und Beeren werden, wenn überhaupt, dann auf dem Sonntagsspaziergang oder bei einem Freizeit-Event gesammelt; der Spaß überwiegt das ökonomische Interesse. Für viele Menschen in Entwicklungsländern, vor allem lokale und indigene Bevölkerungsgruppen, sind Wälder unmittelbarer und unverzichtbarer Bestandteil des täglichen Lebens. Die Weltbank schätzt, dass jeder vierte Arme dieser Welt direkt oder indirekt auf Wald zur Sicherung seines Lebensunterhalts angewiesen ist. 1,2 Milliarden Menschen in Entwicklungsländern nutzen Bäume zur Nahrungsmittelproduktion. Naturprodukte aus Wäldern sind für 70–90 % der Menschen in Entwicklungsländern die einzige Quelle für Medizin. Über 2 Milliarden Menschen benutzen hauptsächlich Brennholz zum Kochen und Heizen. 350 Millionen Menschen, die in oder in der Nähe von Wäldern leben, sind auf diese für ihre Subsistenz oder für ihr Einkommen angewiesen. Etwa 60 Millionen Indigene, die in den Regenwäldern Lateinamerikas, Südostasiens, West- und Zentralafrikas leben, sind direkt abhängig von Wäldern, ihren Produkten und Ökosystem-Dienstleistungen (BMZ 2004). Noch heute werden beispielsweise in Tigray (Äthiopien) 60 % des Haushaltseinkommen mit anderen Waldprodukten als Holz erzielt (vgl. Heubach et al. 2010). Hinzu kommen weitere kulturell-ästhetische Dienstleistungen, die Wälder zur Verfügung stellen (z.B. Kultstätten, Naturdenkmale usw.).

Literatur

- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) (Hrsg.) (2004): Fortschrittsbericht zur deutschen bilateralen Entwicklungszusammenarbeit im Waldsektor. Bonn
- De Groot, Rudolf et al. (2010): Challenges in integrating the concept of ecosystem services and values in landscape planning, management and decision making. In: Ecological Complexity Nr. 7(3), 260–272
- De Groot, Rudolf/Peter van der Meer (2010): Ecosystem Goods and Services from Plantation Forests. London, 16–42
- Denman, Ken et al. (2007): Couplings Between Changes in the Climate System and Biogeochemistry. In: Solomon, S. et al. (Hg.): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate. Cambridge/New York

4 Fazit

Waldprojekte zur Kompensation von Kohlenstoffemissionen sind als viel versprechende Instrumente zum Klimaschutz anzusehen, wenn sie durch Verwendung geeigneter Standards – insbesondere *Plan Vivo*, *Carbon Fix Standard* oder *Verified Carbon Standard* (z.B. in Kombination mit dem *Climate, Community and Biodiversity Standard*) – abgesichert werden. Die meisten Kritikpunkte an Waldprojekten werden von diesen Standards adressiert. Anders als bei technischen Kompensationsprojekten steht bei den meisten nach diesen Standards zertifizierten Kompensationsprojekten die nachhaltige Bewirtschaftung oder der Schutz von Ökosystemen im Zentrum der Projektaktivitäten. Die zahlreichen Ökosystemdienstleistungen jenseits der Speicherung von CO₂ stellen dabei einen echten Mehrwert dar, der durch das Projekt erzielt wird. Dies wird regelmäßig insbesondere bei Walderhaltungsprojekten der Fall sein, die eine mäßige und nachhaltige Bewirtschaftung als Dauerwald vorsehen oder bei jenen Waldaufforstungsprojekten, bei denen ein arten- und struktureicher Dauerwald entstehen soll und die nicht gegen, sondern mit den lokalen Anwohnern (z.B. indigenen Gemeinschaften) realisiert werden. Was jenseits der in den Standards bzw. Zusatzstandards angelegten sozialen und ökologischen Verträglichkeitsprüfung fehlt, sind allgemein anerkannte Leistungs- und Prozessindikatoren für die Leistungen von Ökosystemen.

Danksagung: Für wertvolle Diskussionen und zahlreiche Anregungen danken wir Georg Schattney und Katharina Öhlschläger, Forest Carbon Group Darmstadt; für vielfältige Unterstützung bei der Erarbeitung des Textes sind wir Katharina Frank verpflichtet.

- Food and Agriculture Organization (FAO) (2010): Global Forest Resources Assessment 2010. Main Report, FAO Forestry Paper 163. Rom, S. 46
- Freibauer, Annette et al. (2009): Das Potenzial von Wäldern und Mooren für den Klimaschutz in Deutschland und auf globaler Ebene. In: Natur und Landschaft, Nr. 1, 20–25
- Hamilton, Katherine et al. (2010): Building Bridges. State of the Voluntary Carbon Market. New York/Washington
- Hamilton, Katherine et al. (2008): Forging a Frontier. State of the Voluntary Carbon Market Report von 2008. New York/Washington
- Harthan, Ralph et al. (2010): Positionspapier Klimakompensation. Öko-Institut. Darmstadt
- Held, Christian et al. (2010): Analyse und Bewertung von Waldprojekten und entsprechender Standards zur freiwilligen Kompensation von Treibhausgasemissionen.

- In: Climate Change, Nr. 11, Umweltbundesamt. Dessau-Roßlau
- Heubach, Katja et al. (2010): Der ökonomische Beitrag (subsistenz-)wirtschaftlich genutzter Wildpflanzen zur Einkommenssicherung ruraler Gemeinschaften der westafrikanischen Savanne: Ein Fallbeispiel aus Benin. In: BfN-Skriptenreihe, Nr. 265, S. 33-37
- Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) (2007): Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Summary for Policymakers. Cambridge, 7-22
- Kloepfer, Michael (2004): Umweltrecht. München
- Kollmuss, Anja et al. (2008): Making Sense of the Voluntary Carbon Market: A Comparison of Carbon Standards. Frankfurt am Main
- Lal, Rattan (2008): Carbon sequestration. Philosophical Transactions of the Royal Society Biological Science, Nr. 363(1), 815-830.
- Loft, Lasse (2009): Erhalt und Finanzierung biologischer Vielfalt - Synergien zwischen Internationalem Biodiversitäts- und Klimaschutzrecht. Berlin/ Heidelberg.
- Loft, Lasse (2010): Der Mechanismus zur Vermeidung von Emissionen aus Entwaldung und Degradation (REDD) - Nachhaltige Umsetzung eines Klimaschutzinstrumentes. Hochschule für Wirtschaft und Recht. Berlin
- Loft Lasse, Engelbert Schramm (2011): Bewertung von Waldprojekten hinsichtlich des gesamtökologischen und des sozialen Nutzens. Vorarbeiten für allgemein akzeptierte Leistungsindikatoren. KnowledgeFlowPaper (in Vorbereitung)
- Marchal, Virginie/Sophie Galharret (2009): Understanding the new US climate change strategy. The Waxman-Markey bill at a glance. In: Iddri-Synthèses, Nr. 03 http://www.iddri.org/Publications/Collections/Synthes/es/Sy_0903_Iddri_Galharret_Marchal_waxman_markey.pdf (25.3.2011)
- Ott, Hermann/Wolfgang Sachs (2002): The Ethics of International Emissions Trading. In: Pinguelli-Rosa, Luis/Mohan Monasinghe (Hg.): Ethics, Equity and International Negotiations on Climate Change. Cheltenham/Northampton, 159-178
- Pistorius, Till (2007): Kohlenstoffspeicherung in Wald und Holzprodukten. Wie Wirtschaftswald und nachhaltige Forstwirtschaft in Baden-Württemberg zum Klimaschutz beitragen. http://www.waldundklima.de/wald/wald_docs/pistorius_fva_2007_01.pdf (10.6.2011)
- Pistorius, Till (2009): REDD from the conservation perspective. Pitfalls and opportunities for mutually addressing climate change and biodiversity conservation. Institut für Forst- und Umweltpolitik. Freiburg <http://www.greenpeace.org/international/Global/international/planet-2/report/2009/6/redd-from-the-conservation-per.pdf> (22.06.2011)
- Pistorius Till et al. (2010): REDD+: Challenges and opportunities for forest biodiversity conservation. Institut für Forst- und Umweltpolitik. Freiburg http://www.theredddesk.org/sites/default/files/resources/pdf/2010/T._Pistorius_et_al_2010_Greening_REDD._Challenges_and_opportunities_for_forest_conservation.pdf (22.06.2011)
- Profft, Ingolf (2010): Der Wald im Klimaschutzgeschäft, Vortrag auf Konferenz Der Wald im Klimaschutzgeschäft, Kohlenstoff – Der Stoff aus dem die Träume sind? Naturschutzakademie Hessen, Wetzlar, 18.11.2010
- Stern, Nicholas (2006): The Economics of Climate Change: The Stern Review. Cambridge
- TEEB (2010): The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. London/Washington, 386-388
- Thuille, Angelika (2003): Dynamik der Kohlenstoffvorräte nachwachsender Fichtenwälder in Thüringen und den Alpen. Dissertation. Jena <http://deposit.ddb.de/cgi-bin/dokserv?idn=971057389> (22.06.2011)
- United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) Secretariat (2010): Outcome of the work of the Ad Hoc Working Group on long-term Cooperative Action under the Convention. Cancun <http://unfccc.int/resource/docs/2010/cop16/eng/07a01.pdf#page=2> (22.06.2011)
- Van der Werf Guido et al. (2009): CO₂ emissions from forest loss. In: Nature Geoscience, Nr. 2 (1), 737-739
- Wanless, Eric et al. (2007): A Golden Opportunity: California's Solutions for Global Warming, Natural Resources Defense Council (NRDC). New York
- World Wide Fund for Nature (WWF) (2008): Green Carbon Guidebook. Gland
- World Wide Fund for Nature (WWF) (2008a): CO₂-Kompensation: Augenwischerei oder wirksamer Klimaschutz. Leitfaden des WWF für die wirksame Anwendung des Instruments. Frankfurt am Main

Abkürzungsverzeichnis

CCBA:	Climate, Community and Biodiversity Alliance	HFKW:	Fluor-Kohlenwasserstoff (Hydrogen-Fluor-Kohlenwasserstoff)
CCBS:	Climate, Community and Biodiversity Standard	IPCC:	Weltklimarat (Intergovernmental Panel on Climate Change)
CDM:	Clean Development Mechanism	ISO:	International Organization for Standardization
CH ₄ :	Methan	KP:	Kyoto-Protokoll (Zusatzprotokoll zur Ausgestaltung der Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen vom 11. Dezember 1997)
CO ₂ :	Kohlendioxid	LULUCF:	Landnutzung, Landnutzungsänderung und Forstwirtschaft (Land Use, Land-Use Change and Forestry)
CO _{2eq} :	Kohlendioxidäquivalente	NO:	Stickstoffmonoxid
DEHSt:	Deutsche Emissionshandelsstelle	N ₂ O:	Lachgas, Distickstoffmonoxid
DNA:	Koordinationsstelle für nationale CDM-Maßnahmen (Designated National Agency)	NGO:	Nicht-Regierungs-Organisation (Non Governmental Organisation)
DOE:	akkreditierte Zertifizierungsstelle für CDM-Maßnahmen (Designated Operational Entity)	THG:	Treibhausgase
et al.:	und andere (et aliis)	UNFCCC:	Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen (United Nations Framework Convention on Climate Change)
EU-ETS:	European Emissions Trading System (EU-Emissionshandel)	WWF:	World Wildlife Fund
FAO:	Food and Agriculture Organisation (Welternährungsorganisation)		
FSC:	Forest Stewardship Council		
GWP:	Treibhauspotenzial (Global Warming Potential)		
HCFKW:	Chlorfluorkohlenwasserstoff (Hydrogen-Fluor-Chlor-Kohlenwasserstoff)		

Impressum:

LOEWE Biodiversität und Klima
 Forschungszentrum (BiK^f)
 Senckenberganlage 25
 60325 Frankfurt am Main
 V.i.S.d.P.: Dr. Thomas Jahn,
 Projektbereichsleiter „Wissenstransfer
 und sozial-ökologische Dimensionen“
 ISSN: 2192-1571