

# Inwertsetzung der CO<sub>2</sub>-Senkenleistung des Waldes: Hindernisse und Möglichkeiten

Silvio Schmid Bundesamt für Umwelt (CH)\*

## Inwertsetzung der CO<sub>2</sub>-Senkenleistung des Waldes: Hindernisse und Möglichkeiten

Wälder, deren Holzvorrat zunimmt, wirken als Kohlenstoffsenke und helfen so mit, die Auswirkungen des Klimawandels zu mindern. In der Schweiz können Forstbetriebe die Senkenleistung in Wert setzen, indem sie entsprechende CO<sub>2</sub>-Zertifikate auf dem freiwilligen Markt verkaufen. Bisher haben nur wenige der Forstbetriebe die Senkenleistung in Wert gesetzt. Im vorliegenden Artikel werden mögliche Gründe für diese Zurückhaltung eruiert. Dazu werden mithilfe des Modells der institutionellen Ressourcenregime die rechtlichen und politischen Regeln, die die Entscheide der Forstbetriebe beeinflussen können, untersucht und die Befunde mittels Experteninterviews in Forstbetrieben und mit politischen Entscheidungsträgern überprüft und ergänzt. Zahlreiche Faktoren beeinflussen die Inwertsetzung der Senkenleistung des Waldes. Behindert wird sie einerseits durch den Umstand, dass deren Nutzung in Rivalität zur Nutzung vieler anderer Waldleistungen (z.B. Holzproduktion) steht, und andererseits durch verbreitete Skepsis, Unwissen sowie hohe Transaktionskosten. Günstig sind dagegen tiefe Holzvorräte, gute Planungsgrundlagen sowie Naturwaldreservate. Zur vermehrten Inwertsetzung der Waldsenkenleistung wird empfohlen, 1) die zwischen den Waldleistungen bestehenden Rivalitäten und Synergien zu klären, 2) für die Schweiz Regeln (im Sinne eines Standards) für den freiwilligen Markt zu entwickeln und 3) den Forstbetrieben zusätzliche Informationen zur Verfügung zu stellen, damit sie die Chancen und Risiken der Inwertsetzung der Waldsenkenleistung besser abschätzen können.

**Keywords:** Switzerland, forest sink service, institutional resource regime, forest  
**doi:** 10.3188/szf.2015.0246

\* Amt für Wald des Kantons Bern, Waldabteilung Mittelland, Molkereistrasse 25, CH-3052 Zollikofen, E-Mail silvio.schmid@vol.be.ch<sup>1</sup>

Der Wald spielt im Klimasystem der Erde eine wichtige und vielschichtige Rolle. Seine Biomasse und der Boden speichern rund die doppelte Menge des in der Atmosphäre enthaltenen Kohlendioxids (CO<sub>2</sub>), und es besteht ein intensiver CO<sub>2</sub>-Austausch zwischen Wald und Atmosphäre (Fischlin 2008).

Wälder, die mehr CO<sub>2</sub> aufnehmen, als sie abgeben (z.B. weil deren Holzvorrat zunimmt), wirken als Senke, indem sie der Atmosphäre CO<sub>2</sub> entziehen. Ein Senkeneffekt hilft mit, die Klimaerwärmung zu bremsen. Wälder können aber auch bedeutende CO<sub>2</sub>-Quellen sein. So stammen rund 12% der weltweiten CO<sub>2</sub>-Emissionen aus Entwaldung und Walddegradation, Prozesse, die vor allem in den Tropen stattfinden (IPCC 2014).

Im Bestreben, die Klimaerwärmung zu bremsen, hat die internationale Staatengemeinschaft im Jahr 1992 am Erdgipfel in Rio de Janeiro die Klimarahmenkonvention verabschiedet (UNFCCC 1992)

und 1994 in Kraft gesetzt. Basierend darauf ist 1997 im japanischen Kyoto das Kyoto-Protokoll ins Leben gerufen worden, das 2005 in Kraft getreten ist. Das Kyoto-Protokoll schlägt verschiedene Mechanismen zur Verminderung der Treibhausgase vor, unter anderem die Anrechnung biologischer Senken (Rahmsdorf & Schellnhuber 2012, UNFCCC 1998). Die Schweiz hat sich im Rahmen der ersten Verpflichtungsperiode des Kyoto-Protokolls verpflichtet, die Treibhausgasemissionen bis 2012 gegenüber 1990 um 8% zu senken. Der Bundesrat hat dem Klimasekretariat 2006 mit dem Initialreport mitgeteilt, dass die Schweiz die CO<sub>2</sub>-Bilanz aus der Waldbewirtschaftung gemäss Artikel 3.2 des Kyoto-Protokolls anrechnen wird. Die CO<sub>2</sub>-Bilanz aus der Waldbewirtschaftung hat sich als bedeutende Senke erwiesen, die in

<sup>1</sup> Der Autor hat den Artikel noch als Mitarbeiter des Bundesamtes für Umwelt verfasst, arbeitet jedoch seit dem 1. Mai 2015 beim Kanton Bern.

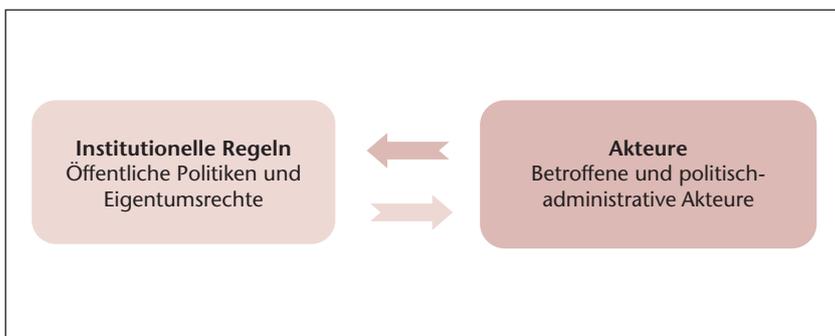


Abb 1 Die institutionellen Regeln beeinflussen das Verhalten der Forstbetriebe, umgekehrt beeinflussen die Forstbetriebe zusammen mit weiteren Akteuren die institutionellen Regeln.

den fünf Jahren der ersten Verpflichtungsperiode (2008–2012) etwa ein Drittel der entsprechenden nationalen Reduktionsverpflichtung oder 8.1 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub> abdeckte (FOEN 2014, Reinhard et al 2013).

Die aktuelle gesetzliche Grundlage, mit deren Hilfe das Reduktionsziel erreicht werden soll, ist in der Schweiz das Bundesgesetz über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen vom 23. Dezember 2011 (CO<sub>2</sub>-Gesetz, SR 641.71). Im Vordergrund stehen darin Massnahmen zur Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen, insbesondere im Gebäudebereich (Art. 9 CO<sub>2</sub>-Gesetz) und beim Verkehr (Art. 10 CO<sub>2</sub>-Gesetz).

Das CO<sub>2</sub>-Gesetz begrenzt die Emissionen für bestimmte Unternehmen, etwa Zementwerke, und teilt diesen entsprechende Emissionsrechte zu. Unternehmen, die mehr CO<sub>2</sub> emittieren, als ihnen zusteht, müssen Emissionsrechte kaufen, während Firmen, die ihre Rechte nicht ausschöpfen, solche verkaufen können. Diese Emissionsrechte werden auf dem verpflichteten Markt gehandelt (BAFU 2009). Die CO<sub>2</sub>-Gesetzgebung reguliert ausschliesslich den verpflichteten Markt. Davon ausgeschlossen sind Waldsenkenprojekte (Anhang 3, Ziffer b der Verordnung über die Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen vom 30. November 2012 [CO<sub>2</sub>-Verordnung, SR 641.711]).

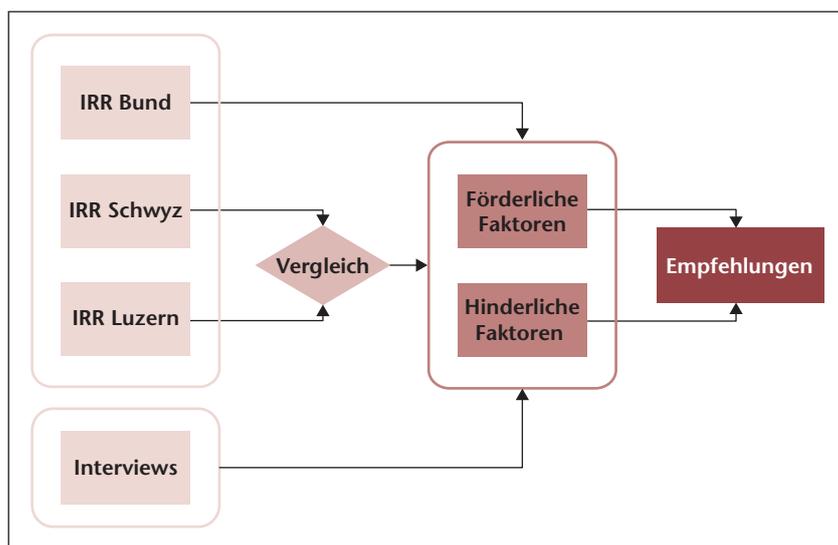


Abb 2 Ablauf und Arbeitsschritte der Forschungsarbeit. IRR: institutionelles Ressourcenregime.

Neben dem verpflichteten Markt existiert auch ein freiwilliger Markt. Auf diesem können Akteure, die nicht am verpflichteten Markt teilnehmen können oder wollen, Emissionsrechte kaufen und verkaufen. So ist es Einzelpersonen, Waldbesitzern, Organisationen und kleinen Unternehmen möglich, auch ausserhalb des durch das Kyoto-Protokoll gesteckten Rahmens das Klima positiv zu beeinflussen (Hulme 2009). Auf dem freiwilligen Markt lassen sich auch die aus Waldsenkenprojekten stammenden Emissionsrechte vermarkten. Firmen, etwa Druckereien, kaufen aus freien Stücken Zertifikate auf dem freiwilligen Markt, um ihre Tätigkeit oder ihre Produkte als klimaneutral anbieten zu können.

Allerdings sind bis heute in der Schweiz erst drei Waldsenkenprojekte realisiert worden: das Klimaschutzprojekt der Oberallmeindkorporation Schwyz sowie je ein Waldreservat in den jurassischen Gemeinden Haute-Sorne und St-Brais (Schmidtke 2010).

## Ziel und Methode der Untersuchung

Ziel der Forschungsarbeit ist es, mögliche Gründe zu eruieren, die dazu führen, dass in der Schweiz trotz der bedeutenden Senkenleistung des Waldes die Forstbetriebe kaum Waldsenkenprojekte auf dem freiwilligen Markt anbieten. Zudem sollen Massnahmen vorgeschlagen werden, um diesen Markt zu dynamisieren. Der Artikel basiert auf einer am Institut de hautes études en administration publique (IDHEAP) durchgeführten Masterarbeit (Schmid 2014).

Für die Untersuchung werden die geltenden institutionellen Regeln sowie die Wechselwirkungen zwischen den institutionellen Regeln und den Akteuren analysiert (Abbildung 1; Knoepfel et al 2006). Mithilfe des Modells der institutionellen Ressourcenregime (Knoepfel et al 2011, Knoepfel 2011, Knoepfel 2007) werden dabei die Wald- und Klimapolitik sowie die Eigentums- und Nutzungsrechte untersucht. In einem ersten Schritt wird eine Übersicht über die betroffenen Ressourcen sowie über die produzierten Leistungen erstellt. In einem zweiten Schritt wird festgehalten, welche der Nutzungen die Waldsenkenleistung konkurrenzieren (Rivalität) und welche diese ergänzen (Synergie). Vorliegend werden jene institutionellen Regeln, die die Inwertsetzung der Waldsenkenleistung beeinflussen, auf nationalem und regionalem Niveau untersucht. Gegenstand der Analyse auf regionaler Ebene ist dabei ein Forstbetrieb, der die Senkenleistung in Wert setzt, die Oberallmeindkorporation Schwyz, und ein vergleichbarer Betrieb, der dies nicht tut, die Korporation Luzern. Dabei werden die institutionellen Regeln, die für den jeweiligen Forstbetrieb gelten, verglichen (George & Bennett 2005). Diese Regeln umfassen sowohl die kantonalen Regeln (z.B. kan-

Leistung	Vorratsentwicklung	Verhältnis zur Nutzung der Waldsenkenleistung
Waldsenke	↗	–
Holz	↘	● Rivalität
Kohlenstoffspeicher in Holzprodukten	↘	● Rivalität
Schutz vor Naturgefahren	↘	● Rivalität
Erhaltung der Biodiversität		
Naturwaldreservat	↗	● Synergie
Lichter Wald	↘	● Rivalität
Erholungsraum	↘	● Rivalität
Wasserreinigung	↗ oder ↘	● Neutralität

Tab 1 Verhältnis der Nutzung der Waldsenkenleistung zur Nutzung der aufgeführten Leistungen.

tonales Waldgesetz, Waldentwicklungsplan) als auch jene Regeln, die individuell für den einzelnen Betrieb gelten (z.B. Hiebsatz, Statuten, Verträge). Die Befunde werden mittels halbstandardisierter Experteninterviews mit Vertretern weiterer Forstbetriebe und der nationalen und kantonalen Verwaltung überprüft und ergänzt (Dépelteau 2010). Daraus – d.h. aus der Analyse der institutionellen Ressourcenregime und den Interviews – werden anschliessend jene Faktoren herauskristallisiert, die eine Inwertsetzung der Waldsenkenleistung behindern oder fördern. Zum Schluss werden Vorschläge formuliert, die es erlauben würden, die Senkenleistung des Waldes vermehrt in Wert zu setzen. Abbildung 2 zeigt das Vorgehen.

Die Studie ist empirisch, induktiv und stakeholderorientiert: Sie beobachtet die Situation und die Regeln vor Ort, vereinfacht und abstrahiert das Beobachtete und leitet daraus Hypothesen ab (George & Bennett 2005). Die Interviews bezwecken erstens das Sammeln von Informationen und zweitens den Einbezug der wichtigsten politischen Akteure und deren Anliegen (Rossi et al 2004).

## Resultate

### Die Rivalitäten und Synergien

Die Waldsenkenleistung geht mit einer Vorratserhöhung einher. Deshalb steht sie grundsätzlich in Rivalität mit all jenen Leistungen, zu deren Nutzung vorrattsenkende Eingriffe nötig sind, und in Synergie mit jenen Leistungen, deren Nutzungen den Vorrat erhöhen. Wie Tabelle 1 zeigt, stehen die meisten Waldleistungen in Rivalität zur Waldsenkenleistung. Dies bedeutet, dass eine (teilweise) Nutzung der Waldsenkenleistung den (teilweisen) Verzicht auf die Nutzung einer oder mehrerer anderer Leistungen bedingt.

Diese Rivalitäten sind einer der Hauptgründe dafür, dass nur wenige Forstbetriebe die Senkenleistung in Wert setzen. Die meisten Forstbetriebe wollen nicht auf die Nutzung der übrigen Leistungen, insbesondere Holz oder Schutz vor Naturgefahren, verzichten, und sie sind auch nicht bereit, die Option, in Zukunft mehr Holz nutzen zu können, aufzugeben.

Tabelle 1 zeigt weiter, dass zwischen Naturwaldreservaten und der Waldsenkenleistung eine Synergie besteht. Da die Kantone die Einhaltung der Regeln und Verträge betreffend Naturwaldreservate überwachen, lässt sich der Kontrollaufwand für ein Senkenprojekt reduzieren.

### Faktoren, die die Inwertsetzung der Senkenleistung beeinflussen

Zahlreiche Faktoren beeinflussen die Inwertsetzung der Senkenleistung des Waldes (Tabelle 2). Neben den Rivalitäten ist die verbreitete Skepsis ein wichtiger Grund dafür, dass es in der Schweiz nur wenige Senkenprojekte gibt. Eine Mehrheit der befragten Akteure ist der Inwertsetzung der Waldsenkenleistung gegenüber skeptisch eingestellt. Genannt werden ethische Gründe, und es wird moniert, die Inwertsetzung der Waldsenkenleistung unterwan-

	Förderliche Faktoren	Hinderliche Faktoren
Institutionelle Regeln	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Gute Planungsgrundlagen</li> <li>● Informationen zu Holzvorrat und -zuwachs</li> <li>● Institutionalisiertes Monitoring</li> <li>● Kantonale Aufsicht über Naturwaldreservate</li> <li>● Liberale Regelungen für den freiwilligen Markt (Spielraum im Obligationenrecht)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Fehlende Planungsgrundlagen</li> <li>● Fehlende Informationen zu Holzvorrat und -zuwachs</li> <li>● Fehlender Zertifizierungsstandard</li> <li>● Fehlende Zertifikatehandelsagentur</li> <li>● Fehlendes Monitoring</li> <li>● Fehlende Regeln für den freiwilligen Markt</li> </ul>
Andere Gründe	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Synergie mit Naturwaldreservaten</li> <li>● Tiefer Holzvorrat</li> <li>● Grosse Waldfläche</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Rivalität mit der Nutzung anderer Waldleistungen (z.B. Holz)</li> <li>● Verbreitete Skepsis</li> <li>● Unklare Doppelzählung</li> <li>● Hoher Holzvorrat</li> <li>● Hohe Transaktionskosten</li> <li>● Ungenügendes Wissen</li> </ul>

Tab 2 Faktoren, die die Inwertsetzung der Senkenleistung fördern oder behindern können.

dere die Anstrengungen, die Emissionen direkt an der Quelle zu verhindern. Einer der Befragten drückt sein Missbehagen wie folgt aus: *Jene, die mit Waldsenken-Zertifikaten handeln, sind wie Hedgefondsmanager.*

Die Skeptiker finden sich sowohl unter den Forstbetriebsleitern als auch in der Verwaltung und den Interessenverbänden der Waldwirtschaft. Die Skepsis wirkt auf zwei Ebenen: Erstens zögern die Skeptiker, die Waldsenkenleistung in Wert zu setzen, zweitens setzen sie sich kaum für förderliche institutionelle Regeln ein. Wiederum andere stören sich daran, dass der Bund die Waldsenkenleistung gegenüber der UNO wohl anrechnet, die Waldeigentümer jedoch trotz der finanziell grossen Bedeutung der Waldsenken leer ausgehen. Bezüglich der Frage, ob die Waldsenkenleistung gefördert werden soll, bestehen also Lager mit grundsätzlich verschiedenen Haltungen. De Buren (2011: 207) hat ähnliche Beobachtungen gemacht: *Nous percevons ici un clivage interne au corps forestier qui se trouve désarticulé par la dichotomie protection – exploitation.*

Grundsätzlich ist es für einen Forstbetrieb einfacher, die Senkenleistung zu erbringen, wenn seine Wälder tiefe Vorräte aufweisen. Mehrere der interviewten Forstbetriebsleiter erklären, ihre Holzvorräte seien bereits relativ hoch, deshalb könnten und wollten sie sie nicht noch zusätzlich erhöhen und damit höhere Risiken eingehen.

Beim Vergleich der Oberallmeindkorporation Schwyz und der Korporation Luzern fallen Unterschiede in der forstlichen Planung auf. Die Oberallmeindkorporation Schwyz verfügt aufgrund der kantonalen Inventur und der Betriebsplanpflicht über gute Daten zu Holzvorrat und Zuwachs. Die Korporation Luzern hingegen ist derzeit nicht im Besitz solcher Daten. Um die Waldsenkenleistung in Wert setzen zu können, müsste die Korporation Luzern erst eine Inventur durchführen. Daraus kann gefolgert werden, dass vorhandene Planungsgrundlagen, insbesondere Angaben zu Vorrat und Zuwachs, die Inwertsetzung der Waldsenkenleistung erleichtern können.

Eine weitere Schwierigkeit besteht in den hohen Transaktionskosten. Der für eine erfolgreiche Inwertsetzung zu betreibende Aufwand ist gross. Da Hilfsmittel in Form eingespielter Prozesse oder Standards weitgehend fehlen, muss ein Forstbetrieb das meiste selber entwickeln oder aufwendig entwickeln lassen.

Der Käufer kauft im Normalfall nur Zertifikate, denen er vertraut. Um das notwendige Vertrauen zu schaffen, muss der Forstbetrieb vieles erklären und ausweisen. Insbesondere muss er die Fragen der Additionalität und der Permanenz vernünftig regeln und die potenziellen Käufer davon überzeugen. Projekte sind grundsätzlich dann additional, wenn sie zusätzliche Senkenleistungen bewirken. Die Additionalität ist somit der Vergleich zwischen einer

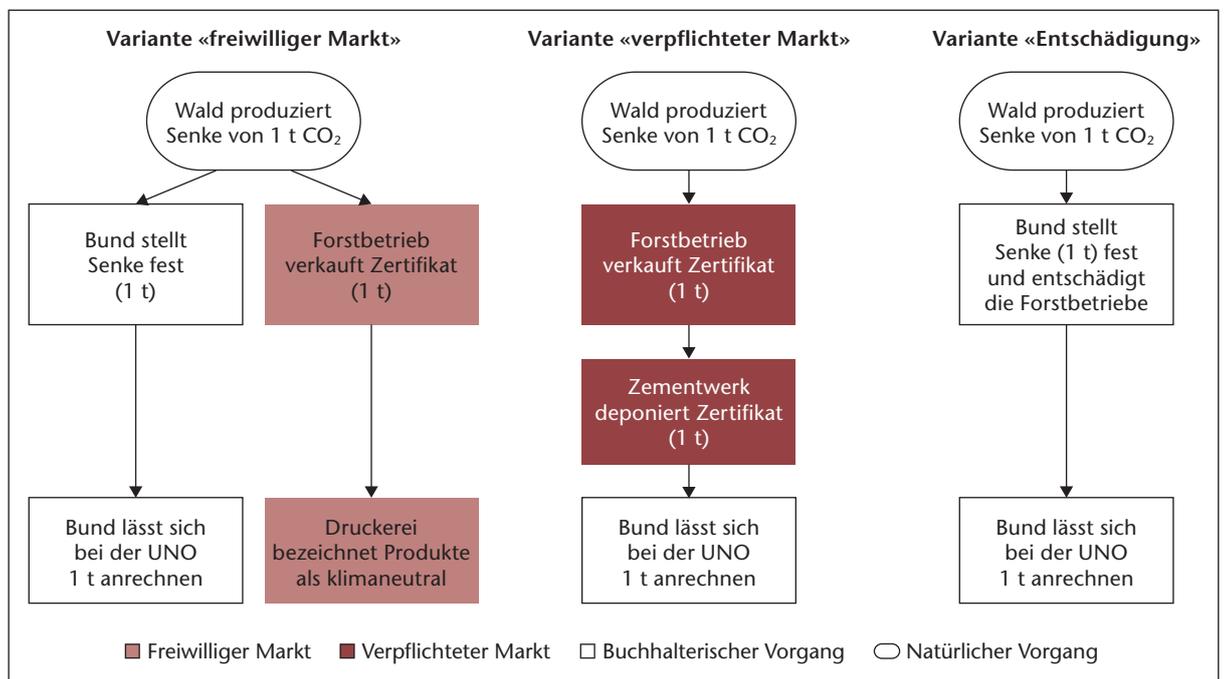
Entwicklung ohne das Senkenprojekt und der Entwicklung mit demselben (BAFU 2009). Bei der Permanenz geht es um die Frage, wie lange der Kohlenstoff im Wald gespeichert bleibt und wie dies garantiert werden kann. Insbesondere gilt es vorgängig festzulegen, ob und wie der Kohlenstoffspeicher im Falle von Störungen, etwa Stürmen oder Waldbränden, abgesichert werden soll (UNFCCC 2005).

Da bei den Transaktionskosten ein beträchtlicher Teil als Fixkosten anfällt, gilt: Je grösser die Senkenleistung eines Betriebes oder eines Zusammenschlusses von Betrieben ist, desto kleiner ist der Anteil der Transaktionskosten pro Tonne CO<sub>2</sub>. Deshalb ist es für grosse Betriebe oder Betriebsgemeinschaften grundsätzlich einfacher, die Waldsenkenleistung in Wert zu setzen. Ebenso ist es für grosse Betriebe eher möglich, das Risiko einer Quelle (z.B. infolge Sturm oder Waldbrand) abzusichern und auszugleichen.

Viele der in den Interviews befragten Forstbetriebsleiter erklärten, ihnen fehle das nötige Wissen, sie würden weder die entsprechenden Regeln kennen, noch wüssten sie, an wen sie sich wenden könnten. Sie monieren denn auch, vieles sei unklar und sehr kompliziert. Weiter fehlten Anleitungen und Hilfestellungen sowie ein Standard für die Zertifizierung und eine Zertifikatehandelsagentur. Deshalb hätten sie sich bisher gescheut, ein Senkenprojekt zu realisieren.

Mehrere Interviewte erwähnen die Doppelzählung als Problem. Sie kritisieren, dass ein und dieselbe Tonne CO<sub>2</sub> sowohl von der Schweiz gegenüber der UNO angerechnet werde als auch auf dem freiwilligen Markt gehandelt werden könne. Derartige Doppelzählungen seien nicht korrekt. Als Doppelzählung werden Vorgänge bezeichnet, durch die eine konkrete Senkenleistung zweimal angerechnet wird. Das Bundesamt für Umwelt (BAFU) stellt sich jedoch auf den Standpunkt, dass keine Doppelzählung vorliegt, weil der verpflichtete und der freiwillige Markt unabhängig voneinander als eigene geschlossene Kreisläufe funktionieren.

Den divergierenden Ansichten zur Doppelzählung liegen zudem unterschiedliche Auffassungen über die ideale und gerechte Regelung der Eigentums-, Verfügungs- und Nutzungsrechte zugrunde. Gemäss Artikel 26 der Schweizerischen Bundesverfassung vom 18. April 1999 (BV; SR 101) und Artikel 641 des Schweizerischen Zivilgesetzbuches vom 10. Dezember 1907 (ZGB; SR 210) gehört das eingelagerte CO<sub>2</sub> grundsätzlich dem Forstbetrieb. Diese Regelung wäre eine ideale rechtliche Voraussetzung für die Inwertsetzung der Waldsenkenleistung. Allerdings relativiert Artikel 641 ZGB in Absatz 1 gleich wieder, da dies nur [...] *in den Schranken der Rechtsordnung* (Zimmermann 2010) gilt. Dazu gehört insbesondere auch die Klimagesetzgebung, welche die Nutzungsrechte interessierter Forstbetriebe einschränkt, indem dem



**Abb 3** Denkbare Varianten der Inwertsetzung der Senkenleistung des Waldes durch Forstbetriebe und Stellung derselben zur Anrechnung der CO<sub>2</sub>-Bilanz bei der UNO durch den Bund im Rahmen des Kyoto-Protokolls. Die Variante «freiwilliger Markt» entspricht der aktuellen Rechtslage. Für die Varianten «verpflichteter Markt» und «Entschädigung» wäre eine Gesetzesänderung erforderlich.

Forstbetrieb der Zugang zum verpflichteten Markt verwehrt wird. Die Einschränkung durch die öffentlichen Politiken überlagert das im Privatrecht festgehaltene Eigentumsrecht.

Einige der Interviewten sind der Meinung, die aktuelle Regelung der Verfügungsrechte sei ungerecht und schränke das Eigentum (Art. 26 BV) zu sehr ein. Es sei eine Regelung anzustreben, die die Forstbetriebe für die Senkenleistung entschädige. Einzelne fordern, der verpflichtete Markt sei für den Handel von Waldsenkenzertifikaten zu öffnen. Wiederum andere schlagen vor, es sei ein Fonds einzurichten, um mit diesem Geld die Waldwirtschaft zu fördern. Andere möchten es beim Status quo belassen. Sie sind der Meinung, dass es für die Forstbetriebe viel einfacher sei, auf dem freiwilligen Markt Geld zu verdienen. Dies gelte umso mehr, als das Obligationenrecht für vertragliche Regelungen einen beinahe unbegrenzten Gestaltungsspielraum lasse (Zimmermann 2010). Der verpflichtete Markt, dessen Regeln letztlich auf dem Kyoto-Protokoll, einem bürokratischen Top-down-Ansatz, basieren, sei viel zu kompliziert. Abbildung 3 zeigt mögliche Varianten, die sich aus den unterschiedlichen Standpunkten und den in den Interviews gemachten Vorschlägen herleiten lassen.

## Diskussion und Empfehlungen

Da die untersuchten und befragten Betriebe nicht repräsentativ für die Forstbetriebe insgesamt sind, können die Resultate nur bedingt verallgemeinert werden.

Ebenso gilt es zu beachten, dass die Resultate aufgrund des gewählten Forschungsansatzes, einer induktiven und exploratorischen Studie, den Charakter von Hypothesen haben.

Trotz den beiden obigen Einschränkungen geben die Resultate ein Abbild der Faktoren, die die Inwertsetzung der Waldsenkenleistung beeinflussen. Die Verlässlichkeit der Resultate wird durch das in den Interviews gewonnene Expertenwissen und die Triangulation des Vorgehens (bewusstes Eingehen von «Doppelspurigkeiten» bei der Erhebung und der Analyse der Daten) verbessert (Albarello 2011).

Um die Inwertsetzung der Waldsenkenleistung zu fördern, erlaubt die geltende rechtliche Ordnung nur den Spielraum des freiwilligen Marktes. Dabei gilt es, die erwähnten Hindernisse zu überwinden oder zu umgehen und die förderlichen Faktoren zu stärken. In diesem Sinne hat der Autor die folgenden Empfehlungen abgeleitet:

### Empfehlung 1: Klärung und Berücksichtigung der Rivalitäten und Synergien

Synergien bestehen zum Beispiel zwischen der Waldsenkenleistung und den Naturwaldreservaten. Es liegt auf der Hand, zu versuchen, die beiden Anliegen zu verbinden. Heute belegen die Naturwaldreservate rund 2.5% der Schweizer Waldfläche (Bolliger et al 2012). Gemäss Biodiversitätsstrategie Schweiz soll dieser Anteil bis 2030 auf 5% Prozent erhöht werden (Schweizerischer Bundesrat 2012). Interessant ist eine komplementäre Finanzierung mittels staatlicher Subventionen für Naturwaldreservate und des Verkaufs von Emissionsrechten.



Abb 4 Durch die Entnahme eines Kubikmeters Holz wird dem Wald jene Kohlenstoffmenge entnommen, die sich in einer Tonne CO<sub>2</sub> befindet. Foto: Raphael Müller

Auch auf den ersten Blick rivalisierende Leistungen lassen sich unter einen Hut bringen, wie die Oberallmeindkorporation Schwyz beweist, denn hier wird die Waldsenkenleistung in Wert gesetzt, ohne dabei andere Waldleistungen wie Holznutzung oder Schutz vor Naturgefahren auszuschliessen.

#### Empfehlung 2: Regeln für den freiwilligen Markt

Mehrere Befragte wünschen sich eine aktive Rolle des Bundes. So soll das BAFU das Problem der Doppelzählung definitiv klären oder Empfehlungen, allenfalls eine Art Standard für den freiwilligen Markt, entwickeln. Da die Waldpolitik 2020 den Bund beauftragt, *einen Konzeptvorschlag, wie die konkreten Leistungen der Waldeigentümer in Wert gesetzt werden können, zu erstellen* (BAFU 2013: 36), scheint dies grundsätzlich möglich. Andere Befragte sehen hingegen vor allem die Verbände der Waldwirtschaft in der Pflicht. Waldwirtschaft Schweiz könne beispielsweise Standards entwickeln und Dienstleistungen (Versicherung, Agentur für Zertifikatehandel, Versicherungslösungen für den Fall, dass der Wald eine Quelle wird, usw.) anbieten.

#### Empfehlung 3: Information und Hilfsmittel

Die betroffenen Akteure, insbesondere die Forstbetriebe, werden über die Zusammenhänge und Möglichkeiten transparent informiert. Die Informationen sollen es dem Forstbetrieb erlauben, die Chancen und Risiken der Produktion der Waldsenkenleistung abzuschätzen und entsprechende Investitionsentscheide zu fällen. Die Oberallmeindkorporation Schwyz hat als Pionierin einen beträchtlichen Aufwand betrieben. Sie hat die institutionellen Regeln vor Ort mittels Vereinbarungen und Zertifizierungen derart ergänzt, dass es ihr möglich ist, die Waldsenkenleistung auf dem freiwilligen Markt in

Wert zu setzen. Da dieser Aufwand viele Forstbetriebe überfordert, gilt es, Hilfsmittel in Form von Anleitungen, Checklisten und Beispielen zur Verfügung zu stellen.

Das Potenzial von Wald und Holz für den Klimaschutz kann allerdings nur durch Schritte auf politischer Ebene wirklich ausgeschöpft werden. Dabei geht es darum, den institutionellen Rahmen auch auf nationaler Ebene derart zu ergänzen, dass die drei Klimaschutzeffekte von Wald und Holz – Waldsenke, Kohlenstoffspeicher in Holzprodukten und Substitution – optimiert werden können. Optimiert sind die Klimaschutzleistungen dann, wenn einerseits die CO<sub>2</sub>-Einlagerung im Wald hoch gehalten wird und andererseits doch dauernd Holz bereit steht für die Verarbeitung zu Holzprodukten, mit denen die Speicherwirkung verlängert und CO<sub>2</sub>-intensive Bau- und Brennstoffe substituiert werden können (Taberna et al 2007; Abbildung 4).

Aus Sicht der Inwertsetzung kann in der Schweiz jedoch nur die Speicherleistung in Holzprodukten auf dem verpflichteten Markt gehandelt werden (Art. 14 CO<sub>2</sub>-Gesetz) – eine bessere Berücksichtigung von Senkenleistung und Substitution fehlt. In der Vernehmlassung zur gegenwärtig laufenden Ergänzung des Waldgesetzes haben mehrere Akteure eine Entschädigung der Waldsenkenleistung gefordert, welche in der Botschaft des Bundesrates<sup>2</sup> jedoch fehlt. Die parlamentarischen Beratungen sind derzeit noch ausstehend. Ob und allenfalls wie das Parlament die Finanzierung der Waldsenkenleistung regeln wird, ist schwierig abzuschätzen. ■

Eingereicht: 11. März 2014, akzeptiert (mit Review): 11. März 2015

2 Entwurf des Bundesrats zur Änderung des Waldgesetzes (nicht amtlich publizierte Fassung). [www.news.admin.ch/NSB-Subscriber/message/attachments/34931.pdf](http://www.news.admin.ch/NSB-Subscriber/message/attachments/34931.pdf) (11.3.2015)

## Literatur

- ALBARELLO L (2011) Choisir l'étude de cas comme méthode de recherche. Bruxelles: de Boeck. 140 p.
- BAFU (2009) Emissionshandel. Ein marktwirtschaftliches Instrument im Klimaschutz. Bern: Bundesamt Umwelt, Umwelt-Wissen 0909. 19 p.
- BAFU (2013) Waldpolitik 2020 – Visionen, Ziele und Massnahmen für eine nachhaltige Bewirtschaftung des Schweizer Waldes. Bern: Bundesamt Umwelt. 66 p.
- BOLLIGER M, IMESCH N, SCHNIDRIG R (2012) Waldreservatspolitik der Schweiz: Zwischenbilanz und Perspektiven aus Sicht des Bundes (Essay). Schweiz Z Forstwes 163: 199–209. doi: 10.3188/szf.2012.0199
- DE BUREN G (2011) Un regard sur la politique forestière suisse. J for suisse 162: 205–208. doi: 10.3188/szf.2011.0205
- DÉPLETEAU F (2010) La démarche d'une recherche en sciences humaines – de la question de départ à la communication des résultats. Bruxelles: de Boeck. 417 p.
- FISCHLIN A (2008) Klimaschutz, das Kyoto-Protokoll und der Schweizer Wald. Schweiz Z Forstwes 159: 258–266. doi: 10.3188/szf.2008.0258

- FOEN (2014) Switzerland's greenhouse gas inventory 1990–2012: National Inventory Report 2014. Bern: Federal Office for the Environment. 532 p.
- GEORGE AL, BENNETT A (2005) Case studies and theory development in the Social Science. Cambridge MA: MIT Press. 331 p.
- HULME M (2009) Why we disagree about climate change. Understanding controversy, inaction and opportunity. Cambridge: Cambridge Univ Press. 392 p.
- EDENHOFER O, ICHS-MADRUGA R, SOKONA Y, MINX JC, FARAHANI E ET AL (2014) Climate Change 2014: Mitigation of climate change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge Univ Press. 1454 p.
- KNOEPFEL P, LARRUE C, VARONE F (2006) Analyse et pilotage des politiques publiques. Zurich: Rüegger. 387 p.
- KNOEPFEL P (2007) La création de droits d'usages de ressources naturelles – questions aux juristes. In: Knoepfel P, Schenkel W, Savary J, editors. *Nutzung der natürlichen Ressourcen steuern*. Chavannes-près-Renens: IDHEAP. pp. 31–66.
- KNOEPFEL P (2011) Droits sur les écoservices de ressources naturelles? Droit de l'environnement dans la pratique. (8): 915–948.
- KNOEPFEL P, IMESCH J, BONNEFOND M, LARRUE C (2011) Conceptual framework for studies on local regulatory arrangements (LRA) for selected (new) activities in rural areas. Lausanne: IDHEAP, Working paper 2/2011. 64 p.
- RAHMSTORF S, SCHELLNHUBER HJ (2012) Der Klimawandel. München: Beck. 144 p.
- REINHARD M, ROGIERS N, KÜCHLI C (2013) Puits de carbone – forêt et bois gagnent en importance. *La Forêt* 66 (7/8): 29–32.
- ROSSI PH, LIPSEY MW, FREEMAN HE (2004) Evaluation – a systemic approach. Thousand Oaks: Sage. 470 p.
- SCHMID S (2014) Regulierungen an der Schnittstelle zwischen den Ressourcen Wald und Klima – Einflussfaktoren auf die Inwertsetzung der CO<sub>2</sub>-Senkenleistung des Waldes. Lausanne: IDHEAP, Masterarbeit. 164 p. [https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB\\_B58812FDA6D0.P001/REF](https://serval.unil.ch/resource/serval:BIB_B58812FDA6D0.P001/REF) (11.3.2015)
- SCHMIDTKE H (2010) CO<sub>2</sub>-Zertifikate – ein Produkt aus Schweizer Wäldern? *Schweiz Z Forstwes* 161: 374–378. doi: 10.3188/szf.2010.0374
- SCHWEIZERISCHER BUNDESRAT (2012) Strategie Biodiversität Schweiz vom 25. April 2012. BBl 2012: 7239–7342.
- TAVERNA R, HOFER P, WERNER F, KAUFMANN E, THÜRIG E (2007) CO<sub>2</sub>-Effekte der Schweizer Wald- und Holzwirtschaft. Bern: Bundesamt Umwelt, Umwelt-Wissen 0739. 102 p.
- UNFCCC (1992) United Nations framework convention on climate change. New York: United Nations. 33 p. [http://unfccc.int/files/essential\\_background/background\\_publications\\_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf](http://unfccc.int/files/essential_background/background_publications_htmlpdf/application/pdf/conveng.pdf) (11.3.2015).
- UNFCCC (1998) Kyoto protocol to the United Nations framework convention on climate change. New York: United Nations. 21 p. <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kpeng.pdf> (11.3.2015).
- UNFCCC (2005) Modalities and procedures for afforestation and reforestation project activities under the clean development mechanism in the first commitment period of the Kyoto Protocol. Decisions 5/CMP.1. <http://unfccc.int/resource/docs/2005/cmp1/eng/08a01.pdf#page=61> (11.3.2015).
- ZIMMERMANN W (2010) Rechtliche Aspekte bei der Vermarktung von Nichtholz-Waldleistungen. *Schweiz Z Forstwes* 161: 362–367. doi: 10.3188/szf.2010.0362

## Valorisation du service de puits de carbone de la forêt: obstacles et opportunités

Les forêts dont le volume sur pied augmente contribuent à atténuer les changements climatiques et constituent un puits de carbone. En Suisse, les entreprises forestières peuvent valoriser le service de puits de carbone en vendant des certificats d'émission sur le marché volontaire. Actuellement, très peu d'entreprises forestières valorisent le service de puits de carbone. Cet article vise à chercher les raisons expliquant cette réticence. Les facteurs politiques et juridiques influençant les décisions des entreprises forestières sont analysés à l'aide du modèle des régimes institutionnels de ressource. Les résultats obtenus sont vérifiés et complétés à l'aide d'informations collectées lors d'interviews d'experts menées auprès d'entreprises forestières et décideurs politiques. De nombreux facteurs influencent la valorisation de la prestation de stockage de carbone de la forêt. Elle est entravée d'une part par le fait que son utilisation est en concurrence avec nombre d'autres prestations de la forêt (par ex. production de bois) et, d'autre part, par le scepticisme répandu, l'ignorance et les forts coûts de transaction. Par contre, un faible matériel sur pied, de bonnes données de planification et les réserves forestières sont des facteurs favorables. Pour augmenter la valorisation de la prestation de stockage de carbone de la forêt, il est recommandé de 1) clarifier les rivalités et les synergies existantes entre les prestations, 2) développer pour la Suisse des règles (dans le sens d'un standard) pour le marché volontaire et 3) mettre à disposition des entreprises forestières des informations complémentaires, afin qu'ils puissent mieux évaluer les chances et les risques d'une valorisation de la prestation de stockage de carbone de la forêt.

## Valuation of forest carbon sink service: obstacles and opportunities

Forests with increasing standing volumes help to mitigate the impacts of climate change as they act as a carbon sink. Forest enterprises in Switzerland can generate value from the carbon sink service by selling corresponding CO<sub>2</sub> certificates on the voluntary market. Up to now, few forest enterprises have taken advantage of this option. Possible reasons for this are presented in this article. The legal and political rules that may influence decisions by forest enterprises are examined with the help of the institutional resource regimes model. The findings are complemented and evaluated using expert interviews in forest enterprises and with political decision-makers. Many factors influence the valorisation of the carbon sink function of the forest. It is hindered, on the one hand, by the fact that use of the sink function competes with other functions of the forests, for instance the production of timber, and, on the other, by widespread scepticism and ignorance as well as high transaction costs. However, it is promoted by low standing volumes, good planning systems and by the existence of nature conservation reserves. To increase valorisation of the carbon sink function of the forest, it is recommended to 1) clarify the trade-offs and synergies between the functions, 2) develop rules (standards) for the voluntary carbon market in Switzerland and 3) make more information available to forest enterprises, so that they can better weigh up the risks and benefits of marketing the carbon sink value of the forest.