



3. Februar 2023

Senkenleistung des Waldes und in Holzprodukten

Bericht zuhanden der UREK-S

22.061 s Revision des CO₂-Gesetzes nach 2024

1 Fragestellung und Ausgangslage

Die Verwaltung wurde gebeten, die Senkenleistung des Waldes und in Holzprodukten sowie deren Anrechnung an das Kyoto-Protokoll (2008-2012, 2013-2020) bzw. an das Klimaübereinkommen von Paris (ab 2021) umfassend darzulegen. Dabei sollte weiter erläutert werden, weshalb in der neuen Revisionsvorlage zum CO₂-Gesetz (abweichend von der in der Referendumsabstimmung 2021 abgelehnten Totalrevision des CO₂-Gesetzes) nur die dauerhafte Bindung in Kohlenstoffspeichern als Senkenleistung gelten soll und inwiefern ein Nutzungsverzicht bei Wäldern zur Erhöhung der Senkenleistung beiträgt (vgl. Anhang 3 Buchstabe g der revidierten CO₂-Verordnung).

Der Wald und das daraus entstehenden Holz umfassen drei wichtige Klimaschutzleistungen, welche als «drei S-Wirkungen» (3S) bezeichnet werden:

1. Bei der Sequestrierung im Wald nehmen Bäume CO₂ aus der Atmosphäre auf und wandeln dieses durch Photosynthese in Biomasse um.
2. Die Speicherung von CO₂ findet im Wald statt, wenn Kohlenstoff in der Biomasse von Bäumen gebunden wird und weiter in langlebigen Holzprodukten (z.B. Bretter und Balken), wenn die Bäume geerntet und das Holz verarbeitet wird.
3. Der Substitutionseffekt entsteht, wenn Holz anstelle fossiler Rohstoffe oder energieintensiveren Materialien verwendet wird.

Im Schweizer Treibhausgasinventar werden nur die Sequestrierung und Speicherung in Tonnen CO₂ direkt im Wald- und Landnutzungssektor (LULUCF) rapportiert, der Substitutionseffekt wird indirekt in den Sektoren «Energie» und «Industrie» ausgewiesen. Im Sinne einer Treibhausgasbilanz wird die CO₂-Aufnahme als Folge des Baumwachstums, aus Veränderungen des in der Streu, im Boden und im Totholz gespeicherten CO₂, abzüglich der Verluste als Folge der Waldnutzung (Ernte) und durch natürliche Mortalität, ausgewiesen. Ist die CO₂-Aufnahme aus der Atmosphäre grösser als die CO₂-Verluste u.a. infolge der Waldnutzung, bezeichnet man den Wald als eine CO₂-Senke; im umgekehrten Fall wäre der Wald eine CO₂-Quelle. Auch Veränderungen des Kohlenstoffvorrats in Holzprodukten aus einheimischem Holz, sogenannten «harvested wood products» (HWP), werden erfasst und verbucht. Internationale Vorgaben, welche periodisch angepasst werden, legen den anrechenbaren Beitrag des Wald- und Holzsektors fest.

2 Holz und Wald Sektor im Kyoto-Protokoll und im Klimaabkommen von Paris

2.1 Kyoto-Protokoll, erste Verpflichtungsperiode 2008 – 2012

Die Artikel 3.3 und 3.4 des Kyoto-Protokolls (KP) regelten die Anrechnung des Wald- und Holzsektors. Die CO₂-Bilanz von Aufforstungen und Rodungen musste zwingend angerechnet werden, zusätzlich konnte auch die Bilanz aus der Waldbewirtschaftung berücksichtigt werden. Aufgrund der für die erste Verpflichtungsperiode 2008-2012 vorgegebenen Anrechnungsmodalitäten spielten die Sequestrierung und Speicherung von Kohlenstoff im Wald und die Speicherung in Holzprodukten eine bedeutende Rolle für die Treibhausgasbilanz.

2.2 Kyoto-Protokoll, zweite Verpflichtungsperiode 2013 – 2020

Für die zweite Verpflichtungsperiode (2013-2020) ¹ des KP wurden auf internationaler Ebene die spezifischen Regeln für die Anrechnung der CO₂-Bilanz des Wald- und Holzsektors angepasst. Die anrechenbare Bilanz entsprach nicht der effektiven Treibhausgasbilanz des Wald- und Holzsektors (Anrechenbare Menge CO₂ als Differenz zwischen CO₂-Aufnahme und CO₂-Verluste; *absolute* Anrechnung, wie in der ersten Verpflichtungsperiode 2008-2012 angewendet), sondern der Differenz zwischen der effektiven CO₂-Bilanz und einem länderspezifischen Referenzniveau (*relative* Anrechnung), dem sogenannten «forest management reference level» (FMRL). Dieser FMRL basierte auf der Extrapolation von historischen Daten und einem Nutzungsszenario, welches im Einklang mit den Zielen der in 2009 in Kraft getretenen Wald- und Holzpolitik festgelegt wurde. Dies bedeutet, dass nur der Teil der Senkenleistung angerechnet werden kann, der über die erwartete Entwicklung hinausgeht. Diese relative Anrechnungsmethode stellt sicher, dass die Emissionen oder Senkenleistungen eine Folge einer aktiven Massnahme waren und dass Emissionen oder Senkenleistungen, die ausschliesslich aufgrund der historischen Waldbewirtschaftung oder Waldstruktur entstehen, nicht angerechnet werden können. Für die Schweiz wurde im Rahmen der internationalen Klimaverhandlungen eine maximale Senkenleistung von 1.83 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr festgelegt. Gleichzeitig hätten unvorhersehbare Emissionen durch Stürme oder Waldbrände von den Berechnungen ausgeschlossen werden können. Da in der Periode 2013-2020 keine grösseren unerwarteten natürlichen Störungen aufgetreten sind, wurde diese Klausel nicht angewendet.

Die endgültige Abrechnung über die Treibhausgasemissionen der Periode 2013-2020 wurde im Treibhausgasinventar 2022 publiziert. ² Die Treibhausgasbilanz des Wald- und Holzsektors betrug im Durchschnitt rund -2.4 Mio. Tonnen CO₂ pro Jahr. Unter Berücksichtigung des Referenzniveaus war eine Senkenleistung von jährlich -0.6 Mio. Tonnen CO₂ anrechenbar. ³

2.3 Klimaabkommen von Paris, 2021 ff.

Unter dem Pariser Klimaabkommen (ab 1. Januar 2021) bleiben die Anrechnungsmodalitäten für den Wald- und Holzsektor ähnlich wie in der zweiten Kyoto-Verpflichtungsperiode. Neu werden, neben den Senkenleistungen des Wald- und Holzsektors, auch alle anderen Senkenleistungen aus Landnutzungen wie Grasland, Ackerland etc. angerechnet.

3 Kohlenstoffspeicher und dauerhafte Bindung in den revidierten Vorlagen (CO₂ Gesetz)

In der Vorlage zur Revision des CO₂-Gesetzes nach 2024 wurde der Begriff der Senkenleistung gegenüber der abgelehnten Totalrevision des CO₂-Gesetzes angepasst:

¹ Zweite KP Verpflichtungsperiode 2013-2020: <https://www.newsd.admin.ch/newsd/message/attachments/71018.pdf>

² Letzte Version die an UNFCCC versendet wurde: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home/topics/climate/state/data/climate-reporting/latest-ghg-inventory.html>

³ <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/emissionsverminderung/ziele/ziel-2020.html#-1203724596>

In der Referendumsabstimmung abgelehnte Version von Artikel 2 Buchstabe g	Neue Vorlage Artikel 2 Buchstabe h
«Senkenleistung: International anrechenbare Bilanz über die Treibhausgasemissionen und die CO ₂ -Aufnahme in Kohlenstoffspeichern»	«Senkenleistung: die anrechenbare Entnahme von CO ₂ aus der Atmosphäre und dessen dauerhafte Bindung in Kohlenstoffspeichern»

Auch wenn in der alten Vorlage die Dauerhaftigkeit nicht explizit erwähnt wurde, bestand das Verständnis der Permanenz (dauerhaften Bindung) schon damals. Dies ist auch aus den Ausführungen in der Botschaft⁴ ersichtlich, in der die mögliche Umkehr einer Kohlenstoffsénke zu einer Quelle erwähnt wird.

Bei biologischen Senken besteht ein erhöhtes Risiko, beispielsweise durch Änderungen der Bewirtschaftungsweise oder klimatische Einflüsse (bspw. Trockenheit), dass die Speicherung nicht dauerhaft ist. Die Permanenz ist auch für die Kohlenstoffspeicherung in Holzprodukten begrenzt und ist abhängig von der Lebenszeit, die durch die Verwendungsdauer bestimmt wird. Im Rahmen von Kompensationsprojekten müssen die Anforderungen an die Senkenleistung diesen Umständen bereits heute Rechnung tragen. Konkret bedeutet dies, dass Senkenprojekte und -Programme im Rahmen des Kompensationsinstrumentes nach dem geltenden CO₂-Gesetz und der CO₂-Verordnung in der Schweiz nur geltend gemacht werden können, wenn die Permanenz der Kohlenstoffbindung unabhängig von der Projektdauer bis mindestens 30 Jahre nach Wirkungsbeginn ausreichend sichergestellt ist und nachvollziehbar dargelegt wird. Hier ist jedoch zu beachten, dass die Kohlenstoff Sequestrierung aus wissenschaftlicher Sicht erst als «permanent» gilt, wenn sie mindestens 100 Jahre aufrechterhalten wird. Aus juristischen Gründen können jedoch nur 30 Jahre gefordert werden. Zudem soll die Erhöhung der natürlichen Senkenleistung (Boden oder Wald) durch naturnahen Waldbau erfolgen, sodass diese auch langfristig Speicherpotenzial aufweisen.

Das Gewährleisten der Permanenz ist mit vielen Unsicherheiten verknüpft (z.B. Klimawandel, wirtschaftliche und politische Krisen) und mögliche Ansätze diese sicherzustellen werden bis heute kontrovers diskutiert. In Waldprojekten auf dem freiwilligen Markt werden beispielsweise Reserveflächen innerhalb des Projektperimeters (Pufferzone) miteinbezogen, um damit mögliche Emissionen durch unerwartete natürliche Störungen (z.B. Sturmereignisse) abzufedern. Das Ausmass solcher Ereignisse ist jedoch schwierig abzuschätzen, beispielsweise brannten in Kalifornien mehr als 150'000 Hektaren Wald nieder, die als Reserveflächen im Rahmen des staatlichen Klimaschutzprogrammes ausgewiesen worden waren. Aufgrund grosser Unsicherheiten und fehlenden robusten Permanenz-Konzepten werden Waldprojekte von sogenannten internationalen *Carbon Credits Ratings*⁵, als besonders risikoreich und unzuverlässig eingestuft.

4 Möglicher Beitrag von Nutzungsverzicht in Wäldern zur Erhöhung der Senkenleistung

Mit der «Waldpolitik. Ziele und Massnahmen 2021-2024»⁶ des Bundesrates und der «Ressourcenpolitik Holz 2030»⁷ des Bundes unterstützt das BAFU eine situative Betrachtung der Vielfalt der verschiedenen wirksamen betriebsplanerischen und waldbaulichen Massnahmen zur Förderung von Waldleistungen. Dabei wird insbesondere die Sequestrierung und Speicherung von Kohlenstoff in Wäldern und Holzprodukten berücksichtigt. Die Senkenleistung der langfristigen Massnahme «Nutzungsverzicht / Unternutzung»⁸ des Waldes entsteht durch die zunehmende Anreicherung von Kohlenstoff indem im Wald die

⁴ [BBI 2018 247 - Botschaft zur Totalrevision des CO₂-Gesetzes nach 2020 \(admin.ch\)](#), S.268

⁵ [The Carbon Credit Quality Initiative - Scores](#)

⁶ Ziel 6, Stossrichtung 6.2: Inwertsetzung von Waldleistungen der Waldpolitik

⁷ Bioökonomie, Kreislaufwirtschaft und Kaskadennutzung, Kapitel 8, S.47:

⁸ *Unternutzung bedeutet, dass der maximal nachhaltig nutzbare Holzvorrat nicht voll geerntet wird. Durch die reduzierte aber vorhandene Holznutzung wird der Wald-Kohlenstoffspeicher reduziert, jedoch weniger als bei einer vollen Ausschöpfung der möglichen nachhaltigen Nutzung. So wird eine geregelte Erhöhung des Holzvorrates respektive eine erhöhte Kohlenstoffsénke im Wald geschaffen und der Wald verjüngt, was eine hohe CO₂ Sequestration fördern kann. Zudem bindet das genutzte Holz, durch die Verarbeitung zu langlebigen Holzprodukten, Kohlenstoff über längere Zeit und kann fossile und energieintensivere Materialien substituieren. Ge-*

Holzernte ausbleibt oder reduziert wird. Einerseits bleibt dadurch der in den Bäumen gebundene Kohlenstoff im Waldvorrat erhalten, und andererseits wachsen die vorhandenen Bäume weiter und sequestrieren dabei CO₂. Diese Massnahme erfüllt normalerweise gleichzeitig weitere Funktionen, neben der CO₂-Speicherung oft eine Erhöhung der Biodiversität. Die Unternutzung, respektive der Nutzungsverzicht, führt somit zu einer Erhöhung der Senkenleistung, indem die Waldbiomasse zunimmt. Tritt daraufhin ein extremes Ereignis wie eine Trockenheit auf, besteht ein Risiko von erhöhten Emissionen, zum Beispiel in Folge von Waldbränden. Eine Unternutzung respektive ein Nutzungsverzicht bei bestimmten Beständen könnte dazu führen, dass weniger einheimisches Bau- und Energieholz zur Verfügung stehen, welches somit importiert werden oder durch Nicht-Holz-Produkte respektive fossile Energieträger und emissionsreichere Baustoffe ersetzt werden müsste; dies widerspräche den klima- und energiepolitischen Bestrebungen des Bundes.⁹ Aus diesen Gründen ist auch der Nutzungsverzicht im Wald als Kompensationsprojekt ausgeschlossen (vgl. CO₂-Verordnung Anh. 3 Bst. g).

Insgesamt soll der Schweizer Wald als resilientes, anpassungsfähiges Ökosystem durch die Förderung der Biodiversität und Erhaltung der Waldfläche erhalten bleiben. Die von der Gesellschaft geforderten Leistungen wie Nutzung, Schutz und Erholung soll der Wald auch unter veränderten Klimabedingungen erbringen, wofür bereits eine Anpassung an den Klimawandel notwendig ist. Die Waldbewirtschaftung und die Holzverwendung sollen durch die Substitution aber auch zu einer möglichst hohen CO₂-Reduktion beitragen.¹⁰ Dies wird durch eine nachhaltige Nutzung mit gezielter Verjüngung erreicht, wobei das zuwachsende Holz in einer Kaskadennutzung zuerst für langlebige, hochwertige Holzprodukte und anschliessend als Energieträger genutzt werden soll.¹¹

5 Fazit

Der Wald hat unterschiedliche Funktionen und stellt eine Vielzahl von Leistungen zur Verfügung. Der Wald, sowie die gesellschaftlichen Ansprüche an ihn, können sich lokal und regional stark unterscheiden. Die nachhaltige und naturnahe Bewirtschaftung des Waldes und somit auch die Nutzungsintensität muss demzufolge an die Begebenheiten angepasst werden. Eine gezielte Unternutzung bzw. Nutzungsverzicht des Waldes kann zwar unter Umständen zu einer Erhöhung der Senkenleistung und damit zu einer längerfristig erhöhten Kohlenstoffbindung im Wald führen, damit verbunden ist jedoch ein erhöhtes Risiko von plötzlichen Mehremissionen (bspw. durch Waldbrände). Das im CO₂-Gesetz verankerte Kompensationsinstrument für die Treibstoffimporteure ist deshalb nicht das geeignete Instrument, die vielfältigen Leistungen des Waldes, welche durch die Unternutzung bzw. den Nutzungsverzicht optimiert werden können, abzugelten. Dafür sind andere Instrumente zu nutzen respektive gegebenenfalls zu schaffen (in Anlehnung an das 3S-Prinzip, vgl. Ziffer 1).

Eine Prüfung hierzu soll im Zusammenhang mit der Erarbeitung der Integralen Wald und Holzstrategie 2050 stattfinden. Im Rahmen des Kompensationsinstrumentes (als Instrument der Klima- und Energiepolitik) soll hingegen die Kaskadennutzung des Waldes respektive des Holzes entlang seiner Wertschöpfungskette unterstützt werden, das bedeutet die CO₂-Speicherung in (hochwertigen) Holzprodukten, die energetische Nutzung von Energieholz sowie die energetische Nutzung der Holzprodukte nach Ablauf ihrer Verwendung (Altholz).

schiebt die Unternutzung nach den Prinzipien des naturnahen Waldbaus wird das Ökosystem an das sich wandelnde Klima angepasst. Dadurch werden die drei Klimaschutzleistungen, sowie eine hohe Biodiversität, langfristig sichergestellt. Wie beim Nutzungsverzicht, ist eine Erhöhung der Waldsenken durch Unternutzung allerdings auch mit einem erhöhten Risiko von Waldgefahren, vor allem durch Extremereignissen, verbunden.

⁹ Das würde jedoch nur für Produktionswälder gelten, nicht zum Beispiel für Waldreservate.

¹⁰ Ziel 2, Stossrichtung 2.2 Erhöhung der Anpassungsfähigkeit (Kap. 3.2)

¹¹ Ziel 2, Stossrichtung 2.4: Stärkung der Holzverwendung (Kap. 3.2)