

Der Kleiderschrank als Kohlenstoffspeicher

Was passiert, wenn ein Urwald in „Wirtschaftswald“ umgewandelt wird? Mit den Auswirkungen auf die Atmosphäre hat sich eine Studie beschäftigt

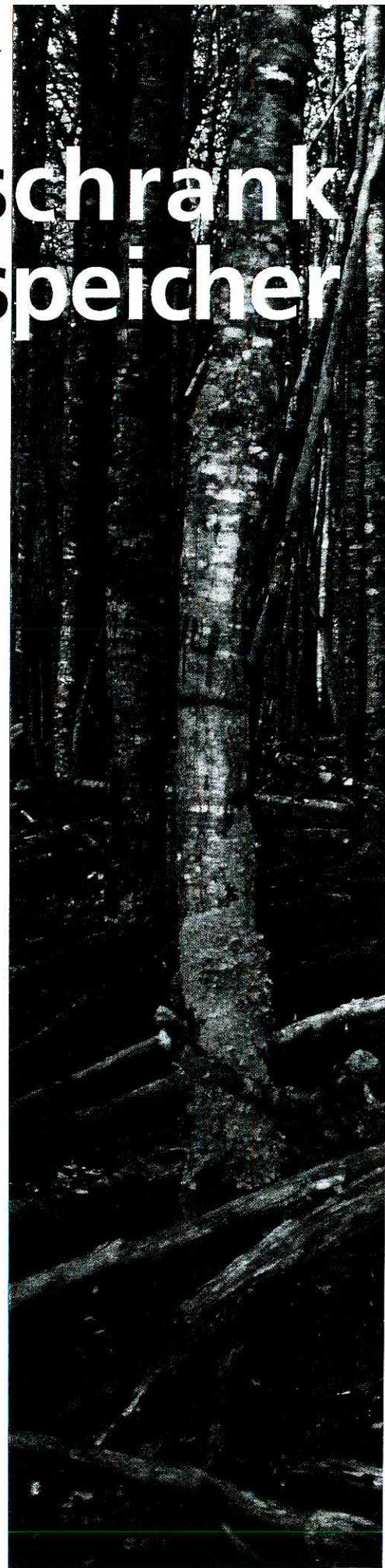
In dem Maße, in dem der Mensch zum Anstieg der Konzentration des Gases Kohlendioxid (CO₂) in der Atmosphäre beiträgt und damit die Wahrscheinlichkeit weltweiter Klimaänderungen steigt, haben die Wälder als Speicher für das Treibhausgas das besondere Interesse der Wissenschaft geweckt. Immer wenn sich die Fläche oder das Speichervolumen von Wäldern ändert, fließt CO₂ zwischen Wald und Atmosphäre: Wächst die Waldfläche oder erhöht sich der Vorrat an Biomasse in vorhandenen Wäldern, strömt dieser „Fluss“ zum Wald hin. Wird dagegen Wald zerstört oder sein Holzvorrat vermindert, so steigt der atmosphärische CO₂-Gehalt.

Das Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) gibt in seinem Sachstandsbericht 1995 an, dass im Zeitraum 1980 bis 1989 durch menschliche Aktivitäten jährlich etwa 1,6 Milliarden Tonnen Kohlenstoff (C) aus Wäldern freigesetzt wurden, hauptsächlich durch Abholzung von Tropenwäldern, während gleichzeitig etwa eine halbe Milliarde Tonnen des Elements von den Wäldern der nördlichen Hemisphäre aufgenommen wurden. Beide Zahlen unterliegen Schwankungen von bis zu 100 Prozent; die Unsicherheiten bei der Abschätzung der globalen Kohlenstoff-Vorräte und -Flüsse sind erheblich, denn es fehlen zuverlässige regionale Daten. Außerdem lässt sich eine veränderte Waldnutzung,

die von einer komplexen Veränderung des Kohlenstoff-Kreislaufs begleitet ist, nur schwer quantifizieren, weil das Ausmaß der Flächenveränderungen nur schwer erfassbar ist. Oft finden Änderungen auf sehr, sehr vielen Arealen statt, die jedes für sich sehr klein sind. Und schließlich ist oft nicht bekannt, wie der Stand vor dem Eintritt der Änderung gewesen ist.

Vor diesem Hintergrund befasste sich eine von der DFG geförderte Studie mit der Überführung von Naturwäldern in Wirtschaftswald. Konkreter Anlass dafür war, dass auf Feuerland mehrere hunderttausend Hektar völlig unberührter Urwälder in Wirtschaftswald überführt werden sollen; schließt man die chilenischen Teile Patagoniens mit ein, so handelt es sich sogar um mehr als eine Million Hektar! Ziel der Untersuchungen war es, den Kohlenstoff-Vorrat in diesen Wäldern zu erfassen und die Folgen der Bewirtschaftung für den Kohlenstoff-Haushalt abzuschätzen.

Basis für die Untersuchungen bildete eine 49 Hektar große Fläche in einem Urwald im argentinischen Teil Feuerlands. Um zu erfahren, wie viel Kohlenstoff darin gebunden ist, mussten die in Boden, Bodenvegetation, Totholz und in der lebenden Baummasse vorhandenen Mengen ermittelt werden. Die Bestands-, Totholz- und Bodendaten wurden durch Stichproben erhoben. Die ober- und unterirdischen



Baumbiomassen wurden geschätzt, wobei auf die Erfahrung aus Analysen einzelner Bäume zurückgegriffen wurde. Chemische Analysen ergaben, wie viel Kohlenstoff im Boden und im Holz enthalten war.

In dem untersuchten Urwaldbestand wurden insgesamt 304 Tonnen Kohlenstoff pro Hektar gefunden, von denen sich zwei Drittel in der lebenden Baummasse befinden, also in Stämmen, Ästen, Wurzeln und Blättern. Immerhin gut 20 Prozent des Kohlenstoffs lagern im Boden.

Das Totholz, das in Wirtschaftswäldern kaum eine Rolle spielt, ist im untersuchten Urwald sehr wichtig: Es macht immerhin elf Prozent des gesamten Kohlenstoff-Vorkommens aus; in Urwäldern bleibt nämlich alles absterbende Holz auf der Fläche und unterliegt dort der mehr oder weniger raschen natürlichen Zersetzung. Dagegen werden in Wirtschaftswäldern die Bäume vor dem Absterben beim Durchforsten entnommen, so dass Totholz fast gar nicht entstehen kann. Im Gegensatz zu dem untersuchten Urwald

„Unberührte“ Urwälder auf Feuerland, mehrere hunderttausend Hektar groß: auf dem Boden viel totes Holz. Im bewirtschafteten Wald hingegen werden absterbende Bäume gefällt und in Sägewerken (unten) weiterverarbeitet.





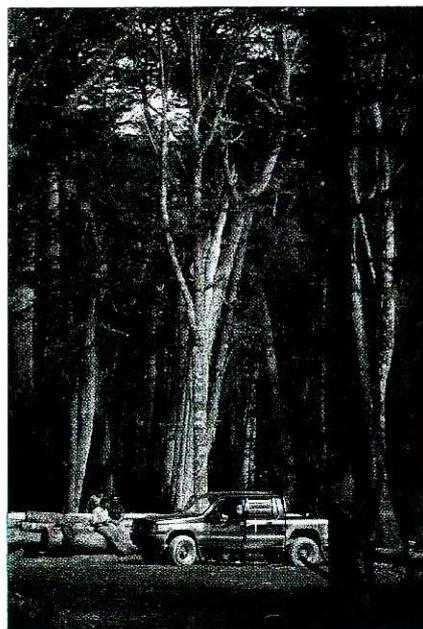
speichern bewirtschaftete Wälder wesentlich weniger Kohlenstoff. Buchenbestände in Bayern speichern gerade mal zwei Drittel des auf Feuerland untersuchten Urwaldes. Dies zeigt die Bedeutung von Naturwäldern als große Kohlenstoffspeicher. Werden sie in Wirtschaftswald überführt, muss mit einer spürbaren Verringerung der Speichergröße gerechnet werden. Um aber den globalen Kohlenstoff-Haushalt abschließend beurteilen zu können, muss man eine Reihe anderer Aspekte berücksichtigen, die dem entgegengerichtet sind.

Die großen Mengen Kohlenstoff, die in Urwäldern zu finden sind, beeinflussen den globalen Kreislauf nicht, da sich in ihnen die Bindung und die Freisetzung von CO_2 etwa die Waage halten. Außerdem verrottet in Urwäldern das Holz ungenutzt, während bei Bewirtschaftung ein großer Teil des produzierten Holzes geerntet und verarbeitet wird. So bleibt der Kohlenstoff im Holz – zum Beispiel eines Kleiderschranks – weiterhin gespeichert.

Holz kann sogar dazu genutzt werden, fossile Brennstoffe zu ersetzen und so die Emission fossilen Kohlenstoffs in die Atmosphäre zu vermeiden. Unter direkter Substitution ist dabei zu verstehen, dass fossile Energieträger, wie Kohle oder Öl, unmittelbar durch das Verbrennen von Holz ersetzt werden. Anders als bei fossilen Energieträgern

Auch verrottende Urwaldhölzer (Bild oben) bieten noch einen großen Speicher für das Treibhausgas der Atmosphäre. Unten: Soll ein Urwald wirtschaftlich erschlossen werden, müssen zunächst Forststraßen angelegt werden.

ist nämlich die Verbrennung von Holz aus nachhaltiger Waldbewirtschaftung CO_2 -neutral: eben soviel CO_2 , wie bei der Verbrennung von Holz aus so bewirtschafteten Wäldern in die Atmosphäre entweicht, wird im nachwachsenden Wald wieder gebunden. Dieser Ersatz ist auch indirekt möglich: Werden Pro-



dukte, für deren Gewinnung, Herstellung oder Entsorgung hohe Mengen fossiler Energie erforderlich sind (zum Beispiel Aluminium oder Stahl), durch gleichwertige Produkte aus Holz ersetzt, die nur sehr wenig fossile Energie benötigen, so kommt es erst gar nicht zu CO_2 -Freisetzungen. Vermeidung von Emissionen – das große Ziel der Klimapolitik – hier wird es erreicht!

Vor diesem Hintergrund wird immer wieder die Frage gestellt, ob es günstiger ist, „unproduktive“ Naturwälder, die allerdings große Kohlenstoff-Speicher darstellen, in hoch produktive Wirtschaftswälder umzuwandeln. Modellrechnungen zeigen, wie sich der Kohlenstoff-Haushalt bei unterschiedlicher Nutzung entwickelt: Der direkte oder indirekte Ersatz fossiler Energieträger durch Holz wirkt dauerhaft und summiert sich, während die Speicherwirkung von Holzprodukten in Abhängigkeit von ihrer Lebensdauer zeitlich und in ihrer Höhe begrenzt ist. Mit dem Holz aus einem Hektar Urwald könnte man auf diese Weise im Zeitraum von 200 Jahren die Emission von etwa 185 Tonnen fossilen Kohlenstoffs, also knapp eine Tonne pro Jahr, vermeiden. Wird dieses Potenzial jedoch nicht konsequent genutzt, bleibt die Überführung von Ur- in Wirtschaftswald über mehrere Jahrhunderte hinweg ein kohlenstoffökologisches Verlustgeschäft.

Da das Holz auf Feuerland zur Zeit nicht energetisch verwertet werden kann, ist nach den Modellrechnungen durch die Umwandlung in Wirtschaftswald in den nächsten 200 Jahren mit einer Freisetzung von etwa 80 Tonnen Kohlenstoff je Hektar auszugehen. Unabhängig von dieser konkreten Situation geben die Berechnungen eine Vorstellung davon, welches enorme Potenzial zur Senkung des CO_2 -Anstiegs in der Atmosphäre in der konsequenten Verwendung von Holz aus nachhaltiger Bewirtschaftung liegt.

*Dr. Michael Weber
Technische Universität München*

Das Projekt wurde von der DFG im Normalverfahren gefördert.