

08 Boden & Klima

Themendossier Boden und Klima. 2015. BODEN. GRUND ZUM LEBEN.

- ↓
- 01 Thema im Überblick
- 03 Interview mit Georg Guggenberger
- 05 Der Mangrovenwald: tropischer Klimaschützer
- 07 Kreislaufwirtschaft im Botanischen Garten Berlin
- 09 Die „grünen Sparbücher“ von Vietnam



Boden und Klima sind untrennbar miteinander verbunden. In den Böden ist weltweit mehr Kohlenstoff gebunden als in der Vegetation und der Atmosphäre. Deshalb haben sie eine große Bedeutung für den Klimaschutz. Gleichzeitig leiden sie unter immer ausgedehnteren Dürreperioden und Degradation. Bodenschutz sichert somit nicht nur die Ernährung zukünftiger Generationen, er kann bei richtiger Bewirtschaftung auch dazu beitragen, den fortschreitenden Klimawandel zu bremsen.

Die Beschaffenheit des Bodens ist ein maßgeblicher Klimafaktor. Derzeit lagern rund 2.700 Gigatonnen Kohlenstoff in den Böden¹ – eine große Menge, wenn man bedenkt, dass wir Menschen etwa neun Gigatonnen Kohlenstoff – gebunden im Klimagas Kohlenstoffdioxid (CO₂) – pro Jahr produzieren.²

Durch den Einsatz von Pestiziden, Kunstdüngern und schweren Geräten in der Landwirtschaft schaden wir dem Boden allerdings – und setzen dadurch klimaschädliche Gase in großen Mengen frei. Die konventionelle Land- und Forstwirtschaft ist verantwortlich für einen wesentlichen Teil der vom Menschen verursachten Treibhausgasemissionen³: 20 bis 24 Prozent – nur der Energiesektor generiert mehr Emissionen. Sowohl Übernut-

Thema in Zahlen

Boden als riesiger Kohlenstoffspeicher

weltweite Kohlenstoff-Vorräte
in den Böden in Gigatonnen*

ca. **2.700**

das sind

2.700 Milliarden Tonnen

*1 Gigatonne = × 1.000.000.000

zung in der Landwirtschaft als auch Umnutzung – z. B. Entwaldung und darauffolgende landwirtschaftliche Nutzung – führen zu Bodendegradation und damit auch zur Freisetzung riesiger Mengen an CO₂, Methan und Lachgas.

Dabei sind unsere Böden und Wälder die wertvollsten Mitstreiter im Kampf gegen den Klimawandel: Die in tropischen und subtropischen Gebieten wachsenden Mangroven etwa speichern enorme Mengen Kohlenstoff und nehmen damit für das globale Klima eine bedeutende Stellung ein.⁵ Gleichzeitig bieten sie der lokalen Bevölkerung auch Schutz vor einigen Auswirkungen des Klimawandels – in vielen Teilen der Welt entstehen deshalb Initiativen, die Mangrovenwälder zu bewahren.

Wie wichtig nachhaltige Forstwirtschaft für Boden, Klima und Mensch ist, zeigt das Beispiel Vietnam. Dort hat die Regierung zahlreiche Programme aufgelegt, um die in weiten Landesteilen großflächig zerstörten Waldflächen wieder aufzuforsten und einen nachhaltigen Umgang mit Wäldern und Böden zu fördern. Durch innovative Konzepte wie die „grünen Sparbücher“ hat Vietnam bereits große Erfolge für Bauern erzielt.

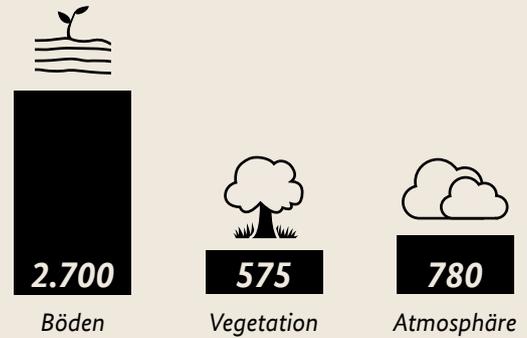
Umweltschonendes Land- und Forstmanagement gehört zu den wichtigsten Maßnahmen im Kampf gegen die Erderwärmung – warum das so ist, erklärt Bodenexperte Prof. Dr. Georg Guggenberger in einem Interview. Auch die Kreislaufwirtschaft, die biologische Abfälle wieder vollständig dem biologischen Kreislauf zuführt, kann maßgeblich dazu beitragen, die Emission von Klimagasen zu senken.

Insgesamt werden die Potenziale zur Verbesserung der Speicherung von Kohlenstoff durch eine nachhaltige Bodennutzung und den Erhalt von Trockengebieten auf jährlich ein bis zwei Milliarden zusätzliche Tonnen Kohlenstoff – was drei bis sieben Milliarden Tonnen CO₂ entspricht – geschätzt.⁶

Thema in Zahlen

Weltweite Kohlenstoff-Vorräte

in Gigatonnen⁴



Kohlenstoff im Boden

Wald



Reduzierung um

50 – 75 %

des im Boden gespeicherten Kohlenstoffs⁷
durch Umwandlung zu

Ackerland



„Das Klima bestimmt mit, wie viel Kohlenstoff der Boden speichert“

INTERVIEW MIT GEORG GUGGENBERGER

Das Klima beeinflusst die Eigenschaften des Bodens – doch die Prozesse im Boden prägen auch das Klima, sagt der Bodenexperte Prof. Dr. Georg Guggenberger vom Institut für Bodenkunde an der Leibniz Universität Hannover. Im Interview erklärt er, warum die Aktivität von Bodenmikroorganismen die Klimaerwärmung befeuern kann und was die Landwirtschaft berücksichtigen muss, damit möglichst wenig Treibhausgase aus dem Boden entweichen.



Das Klima beeinflusst nicht nur die Böden. Böden wirken umgekehrt auch auf das Klima ein. Wie?

Georg Guggenberger: Das Klima bestimmt maßgeblich mit, welche Eigenschaften ein Boden hat, insbesondere auch, wie viel Kohlenstoff dieser speichern und somit der Atmosphäre entziehen kann. Umgekehrt gibt der Boden mit Kohlenstoffdioxid (CO₂), Methan (CH₄) und Lachgas (N₂O) große Mengen an Treibhausgasen ab.

Weltweit lagern etwa 3.000 Gigatonnen Kohlenstoff in den Böden – das sind 3.000 Milliarden Tonnen. Zum Vergleich: In der Vegetation sind es ca. 600 Gigatonnen, in der Atmosphäre ca. 830 Gigatonnen. Wenn wir den Kohlenstoff-Speicher im Boden verändern, etwa durch die Umwandlung von Regenwäldern oder Steppengebieten in Ackerland, wird mehr Kohlenstoff durch die Mikroorganismen im Boden freigesetzt – und das beeinflusst das Klima. Denn es führt zu einem starken Anstieg der CO₂-Konzentration in der Atmosphäre.

Mittelfristig setzen wir leider mehr Kohlenstoff aus Böden frei, als die Böden aufnehmen – und das passiert insbesondere bei den zunehmend tauenden arktischen Permafrostböden, aber auch in den Tropen und Subtropen.

Bodenexperten gingen jahrzehntelang davon aus, dass die molekulare Struktur der pflanzlichen Biomasse darüber bestimmt, was wie schnell mit dem Kohlenstoff im Boden passiert. Das erwies sich als Fehlannahme. Wie ist der Wissensstand heute?

Georg Guggenberger: Durch neue Analyseverfahren hat sich in den vergangenen fünf bis zehn Jahren gezeigt, dass vor allem sogenannte Stabilisierungsprozesse durch die Bodenorga-



↑ Georg Guggenberger (2. v. r.) auf einer Exkursion in Sibirien.

nismen hinsichtlich des Bodenkohlenstoffs relevant sind: Pilze, Bakterien und andere Mikroorganismen bauen zum Beispiel zusammen mit den Pflanzenwurzeln Minerale und organische Partikel zu sogenannten Aggregaten auf. In deren Innerem ist organischer Kohlenstoff eingelagert und dadurch wiederum vor Zersetzung durch die Mikroorganismen geschützt. Solange diese Aggregate stabil sind, ist der ganze Boden stabilisiert und gibt kaum Kohlenstoff ab.

Warum war und ist es so schwierig, die genauen Prozesse in den globalen Böden zu beschreiben?

Georg Guggenberger: Der Boden ist nun mal so komplex wie kein anderes Ökosystem. Von den organischen Verbindungen kennen wir noch immer nur 10 bis 20 Prozent. Außerdem gibt es nirgendwo eine so große Biodiversität. Man weiß immer noch nicht, wie viele Spezies darin wirklich leben. Aber die aktuelle Schätzung von einer Million mikrobieller Spezies ist wahrscheinlich nicht übertrieben. Wir arbeiten in der Bodenforschung inzwischen im Nanometer-Maßstab, auch um zu verstehen, warum manche Böden mehr CO₂ abgeben als andere. Tatsächlich hat man erst in den letzten fünf bis zehn Jahren das instrumentelle Werkzeug in der Hand, um z.B. Abbauraten von einzelnen organischen Verbindungen im Boden messen zu können.

Organische Böden, Stauwasserböden, durch Salz beeinflusste Böden etc.: Nach aktueller internationaler Klassifikation gibt es 32 Basis-Bodentypen, die in über 100 Unterbodentypen gegliedert werden. Und die Umsetzung von Kohlenstoff unterscheidet sich von Bodentyp zu Bodentyp. Wodurch wird sie beeinflusst?

Georg Guggenberger: Das hängt von vielen Faktoren ab, die bei den jeweiligen Böden wirken.

In feuchten Böden, etwa bei Mooren, sorgt die hohe Wassersättigung für sauerstoffarme Bedingungen. Dadurch werden organische Substanzen langsamer abgebaut, und so weniger Kohlenstoff freigesetzt.

Bei Steppenböden ist die mikrobielle Aktivität in den kalten Wintern und relativ trockenen Sommern stark herabgesetzt. Dadurch bleibt im Boden ziemlich viel Kohlenstoff gespeichert.

Weiterhin kommt es in allen terrestrischen Böden, also auch in unseren mitteleuropäischen Landböden, zu einer großen Interaktion von Mikroorganismen, Mineralien und organischer Substanz, die dadurch langsamer abgebaut wird. Dann bleibt mehr Kohlenstoff im Boden.

Wie beeinflusst umgekehrt die atmosphärische CO₂-Konzentration die Prozesse im Boden und dessen Treibhausgas-Abgabe?

Georg Guggenberger: CO₂ führt zu einem Temperaturanstieg in der Atmosphäre, aber auch in den Böden. Das treibt die Aktivität der Bodenmikroorganismen an, wodurch die Böden mehr Kohlenstoff abgeben, der als CO₂ in die Atmosphäre gelangt und als Treibhausgas die Klimaerwärmung anfeuert.

Kann die Landwirtschaft durch die Art der Bodenbewirtschaftung beeinflussen, wie viel Klimagase entweichen?

Georg Guggenberger: Bei landwirtschaftlich genutzten Böden kann man darauf auf jeden Fall Einfluss nehmen.

Dazu muss man wissen, dass natürlicher Boden in einem Zeitraum von ungefähr 50 Jahren etwa 50 Prozent des Kohlenstoffs verliert, wenn er konventionell bearbeitet und v.a. gepflügt wird. Durch die Bearbeitung werden die Arbeitsprozesse der Mikroorganismen beschleunigt. Außerdem gelangt bei Ackerbau wesentlich weniger organische Substanz aus den Pflanzenrückständen in den Boden.

Für afrikanische oder auch südamerikanische Länder wie Brasilien, wo die Böden in vielen Gebieten eigentlich gar nicht geeignet sind für die Landwirtschaft, führt die Überführung von Bewaldung zu Acker- und Weideland dazu, dass viel CO₂ freigesetzt wird. Dort müsste zumindest darauf geachtet werden, dass man mehr Agroforstwirtschaft betreibt – also auch auf den Ackerflächen Bäume stehen lässt oder neu pflanzt, um dem ursprünglichen natürlichen Kohlenstoff- und Nährstoffkreislauf der Böden wieder näherzukommen. Diese Anbauart wäre auch eine Chance für die kleinbäuerliche Bewirtschaftung in den Tropen.

In Europa gelangt zwar heute sogar etwas mehr Kohlenstoff in den Boden als abgegeben wird. Was zurzeit in den Tropen passiert, fand bei uns aber schon vor Jahrhunderten bis Jahrtausenden durch die großen Rodungen unserer Wälder statt. Die Wirkung vom Menschen auf unser Klima geht somit weiter zurück als bis zur Industrialisierung.

Es mag zuerst überraschend klingen, aber in Gebieten, in denen sowieso schon Landwirtschaft betrieben wird, gilt: Eine hohe Produktion von Nahrungsmitteln hilft dem Boden – wenn die Bearbeitung nachhaltig ist und in richtigem Maße gedüngt, d. h. nicht überdüngt wird. Angemessene Düngung nämlich führt zu mehr Erträgen und dadurch auch zu mehr Ernterückständen auf den Böden, die dann zum Aufbau verbesserter Bodenfruchtbarkeit und Schutz vor Erosion beitragen.

Schlecht für das Klima ist definitiv die Bioenergiegewinnung beispielsweise durch Energiepflanzen wie Raps für Öl oder Mais für Methan. Letztlich ist die Verwendung von Bioenergie schlechter für das Klima als die Verwendung von konventionellen Energiequellen wie Erdgas. Raps etwa muss sehr stark gedüngt werden. Die Herstellung des dafür nötigen Stickstoffdüngers ist sehr energieintensiv und die stark gedüngten Böden emittieren viel Lachgas, das als Klimagas 270 mal schädlicher ist als CO₂. Zudem laugt der monokulturelle Anbau von Raps und Mais den Boden aus – und Bodendegradation führt zur Minderung seiner Kohlenstoffspeicherkapazität.

Wissenschaftler warnen, die Erderwärmung mache den Permafrost in der Arktis zu einer Zeitbombe für das Klima. Warum?

Georg Guggenberger: Obwohl sie nur einen relativ geringen Anteil an weltweiten Böden ausmachen, ist in den Permafrostböden die Hälfte des global in den Böden gespeicherten Kohlenstoffs gespeichert. Eisboden im Permafrost selbst sowie nasse und kalte Bedingungen in den darüber liegenden Bodenhorizonten führen zu geringer mikrobieller Aktivität, und somit zu einem geringeren Umsatz von Kohlenstoff. Durch die Erderwärmung aber tauen die Böden im Sommer tiefer auf. In der oberen, belüfteten Bodenschicht beginnen die Mikroorganismen zu arbeiten und zersetzen mehr organische Substanz. So wird mehr organisches Material abgebaut und CO₂ freigesetzt. In einigen Gebieten wird enorm viel Methan gebildet, welches sogar ein dreißigmal stärkeres Treibhausgas ist als CO₂.

Neuste Prognosen sagen voraus, dass in den nächsten 50 bis 100 Jahren voraussichtlich 15 bis 20 Prozent des in Permafrostböden gespeicherten Kohlenstoffs freigesetzt wird – als CO₂ oder auch als Methan.

Das Problem ist, dass sich diese zunehmende Freisetzung von Kohlendioxid und Methan aus Permafrost nicht aufhalten lässt. Wir können nur an anderer Stelle verhindern, dass mehr und mehr klimaschädliche Gase – etwa durch die Verbrennung von fossilen Brennstoffen und auch durch Entwaldung und nicht-nachhaltige Landwirtschaft – in die Atmosphäre gelangen und sich das Klima so weiter erwärmt.

→ www.soil.uni-hannover.de

Der Mangrovenwald: Ein tropischer Klimaschützer unter Druck



Ihre Lage zwischen Land und Meer prägt die Mangroven, die auch Gezeitenwälder genannt werden. Dieses außergewöhnliche Ökosystem ist nicht nur Lebensraum für viele Tierarten. Es bietet auch einen natürlichen Schutz für Küsten und Klima. Doch die sensiblen Küstenwälder sind stark gefährdet.

Brandungsschutz, Kohlenstoffdioxid-Speicher, Lebensraum für eine vielfältige Tier- und Pflanzenwelt: Die immergrünen tropischen Mangrovenwälder sind ein komplexes Ökosystem mit vielen kostbaren Eigenschaften. Sie wachsen im Gezeitenbereich der tropischen und subtropischen Küsten und haben sich perfekt an den schwankenden Wasserstand und den sauerstoffarmen, oft instabilen Boden (Sediment) angepasst. Typisch sind daher die stützend wirkenden Stelzwurzeln oder Luftpfeiler vieler Arten, die sie oberirdisch ausbilden und über welche die Pflanzen im schlammigen Untergrund mit Sauerstoff versorgt werden.⁸

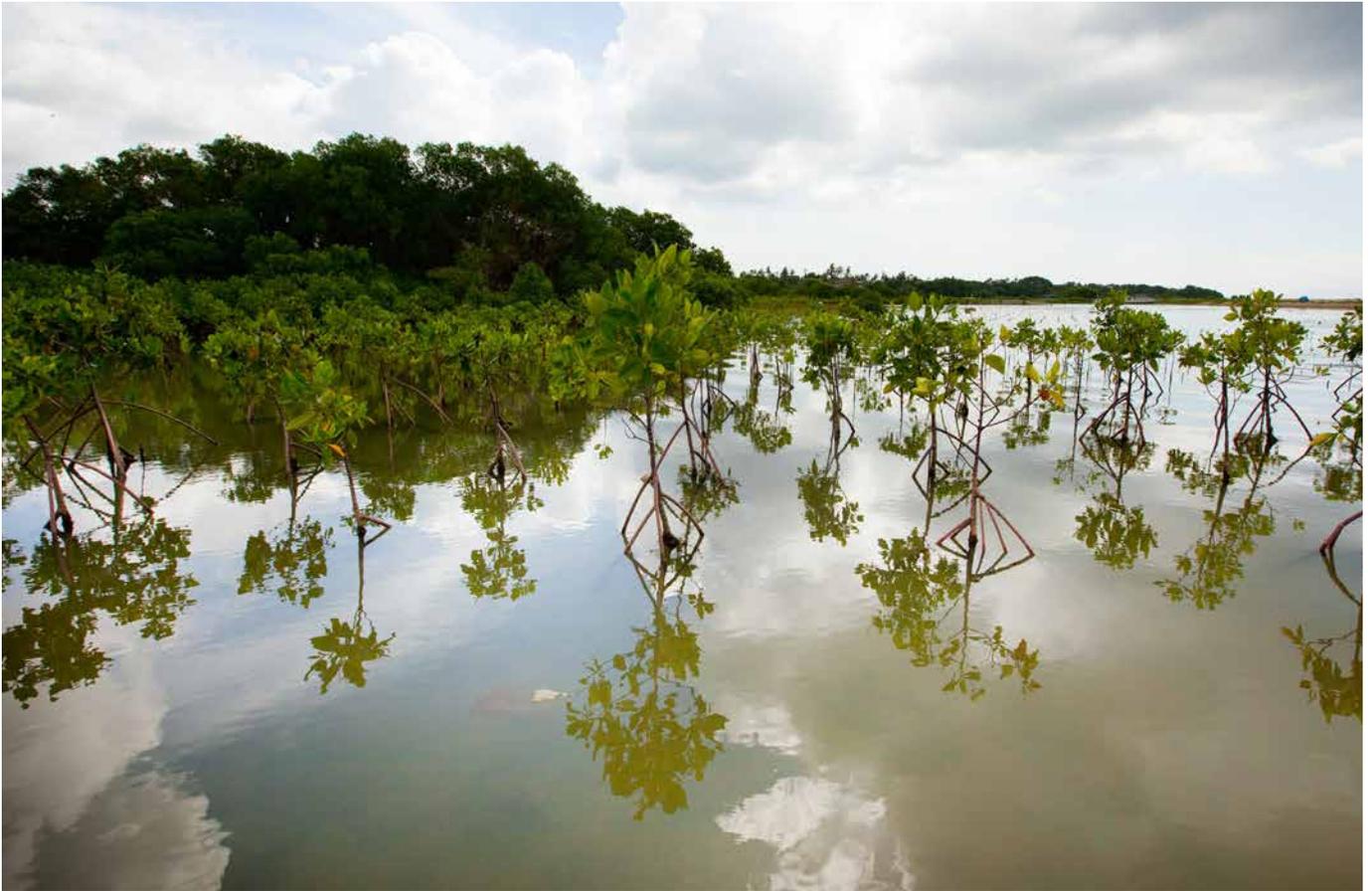
Die Mangroven gelten – im Zusammenspiel mit weiteren Küstenökosystemen wie Seegraswiesen oder Korallenriffen – als „Kinderstube“ für Fische, Muscheln und Krabben. Deshalb bilden sie auch die Lebensgrundlage vieler Menschen, die von der Fischerei leben. Zudem tragen Mangrovenwälder stark zum Küstenschutz bei, indem sie zerstörerische Strömungen, Flutwellen und Wirbelstürme abbremsen. Da extreme Wetterereignisse durch den Klimawandel zunehmen und der Meeresspiegel ansteigt, wird diese schützende Funktion immer wichtiger.

Doch auch als Kohlenstoffspeicher haben Mangrovenwälder für das globale Klima eine beachtliche Bedeutung – obwohl sie weltweit nur 0,7 Prozent der tropischen Waldfläche einnehmen.

Im dichten Wurzelgeflecht der Mangroven lagern sich schlammige Sedimente ab, die bis zu zehn Meter mächtig werden können. Dieser Schlamm enthält große Mengen an organischem, kohlenstoffreichem Material. Der US-Ökologe Daniel Donato und sein Team haben berechnet, dass die weltweiten Mangrovenbestände zwischen vier und 20 Milliarden Tonnen Kohlenstoff speichern. Die oberirdische Biomasse, also Luftpfeiler, Stämme, Äste und Blätter, speichert pro Hektar etwa 159 Tonnen reinen Kohlenstoff. Im Boden sind es noch mehr: pro Hektar durchschnittlich 800 Tonnen. Die Sedimente mit eingerechnet, bindet ein Hektar Mangrovenwald damit so viel Kohlenstoff wie mehrere Hektar tropischer Regenwald. Werden die Gezeitenwälder jedoch zerstört, entweichen Kohlendioxid und andere Treibhausgase in die Atmosphäre. Das hat deutliche Folgen: Bis zu zehn Prozent der durch Abholzung erzeugten globalen Kohlenstoffdioxid-Emissionen entstehen laut Schätzungen durch die Vernichtung von Mangrovenwäldern.⁹

Nach Angaben Donatos wurde in den vergangenen 50 Jahren bereits rund die Hälfte aller weltweiten Mangrovenwälder zerstört. Viele Mangroven mussten weichen, um Platz für Garnelen-Aquakulturen – meist zum Export bestimmt – zu schaffen. Weitere Gezeitenwälder werden für Ackerflächen, Siedlungen, Hotels und Straßen gerodet. Das Mangrovenholz wird zudem als Brennstoff und zum Bauen genutzt.

Inzwischen gibt es in verschiedenen Ländern Initiativen, um eine weitere Abholzung der Mangroven aufzuhalten. Auch die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) engagiert sich – im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) und



↑ Mangrovenbäume sind an Balis Küsten ein wichtiger Bestandteil des Ökosystems und des Küstenschutzes.

gemeinsam mit Regierungen der Partnerländer und anderen Organisationen – für den Erhalt dieser Küstenwälder, beispielsweise in Bangladesch, Indien, Vietnam, Thailand und auf den Philippinen.

„Bei unseren Projekten geht es vor allem darum, zusammen mit Behörden der Partnerländer und der ansässigen Bevölkerung Strategien zu entwickeln, wie die Mangrovenwälder nachhaltig genutzt werden können, ohne sie in ihrem Bestand zu gefährden“, sagt Ilona Porsché, Leiterin des globalen Projekts „Blue Solutions“ der GIZ. Je nach Situation vor Ort seien das zum Beispiel Verbesserungen bei Management und Überwachung von Schutzgebieten sowie umweltverträgliche Formen der Gar-

nelenzucht oder der Fischerei. „Außerdem werden in mehreren Regionen Mangroven wieder aufgeforstet, denn langfristig bilden diese natürlichen Systeme den effektivsten und kostengünstigsten Küstenschutz – welcher immer wichtiger wird in den stürmischen Zeiten des Klimawandels.“

Ähnlich sehen das Wissenschaftler auch in Hinblick auf den Klimaschutzbeitrag. Nach ihren Berechnungen könnten die meisten Länder potentielle Emissionen aus der Zerstörung von Mangroven durch Investitionen von weniger als zehn Dollar pro Tonne CO₂ vermeiden. Somit sind Schutzprogramme für die Gezeitenwälder häufig wirtschaftlicher als andere Maßnahmen zur Reduzierung des CO₂-Ausstoßes.¹⁰

„Die Natur kennt keine Abfälle“: Der Botanische Garten Berlin erprobt die modellhafte Kreislaufwirtschaft



Organische Reststoffe lassen sich effizient und umweltschonend verwerten. Dies beweist das Projekt TerraBoGa im Berliner Botanischen Garten. Abfälle der Gartenanlage werden dort möglichst vollständig wiederverwertet. Von der hergestellten Biokohle profitieren Klima und Boden.

Pflanzen, Tiere und der Mensch produzieren Abfallstoffe. Dies gilt auch im Berliner Botanischen Garten. Durchschnittlich 2.000 Kubikmeter Biomasse – also z. B. Laub, Totholz oder Streu – fallen dort pro Jahr als Reststoffe an. Zudem hinterlassen Besucher und Mitarbeiter beträchtliche Mengen an Urin und Fäkalien, die trotz ihres Nährstoffgehaltes als Abwasser in die Kanalisation fließen. Ein Großteil all dessen wurde bis September 2010 ungenutzt entsorgt – obwohl gleichzeitig ein großer Bedarf an hochwertigem Kompost, Fertigerden und Dünger besteht, die bis dahin zugekauft werden mussten.

„Die Natur kennt keine Abfälle“: Unter diesem Motto machte sich die Arbeitsgruppe Geoökologie der Freien Universität Berlin gemeinsam mit Mitarbeitern des Botanischen Gartens für organische Abfälle daran, das unausgeschöpfte Potenzial der Abfälle nutzbar zu machen. 2010 erarbeiteten sie, gefördert von der Berliner Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt und vom Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE), ein Konzept zur Kreislaufschließung.

Dessen Erprobung im Forschungsprojekt TerraBoGa erwies sich als erfolgreich. Inzwischen werden fast alle nicht holzigen

Pflanzenreste in einem optimierten Verfahren kompostiert. Und auch die holzigen Abfallstoffe finden Verwendung: Aus ihnen stellen die Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in einer 2013 installierten Karbonisierungsanlage Biokohle her. 10 bis 15 Volumenprozent davon werden dann unter das Kompostmaterial gemischt. „Unsere Versuche zeigen, dass Biokohle den Kompostierungsprozess verbessert“, sagt der TerraBoGa-Koordinator Robert Wagner. „Biokohle hat ein hohes Speicherpotential für Wasser und Nährstoffe, das heißt der Kompost ist weniger feucht und bindet im Laufe seiner Entwicklung mehr Nitrat, Phosphor und Kalium.“ Zudem würden die Struktur und die geringe Dichte für eine gute Belüftung sorgen. Emissionen von Treibhausgasen wie Methan, CO₂ und Lachgas werden so verringert.

Die Langzeitwirkung von Biokohle ist zwar in der Wissenschaft noch umstritten. Doch die Böden, in die das TerraBoGa-Projekt ihren Kompost einbringt, profitieren bislang von all den Eigenschaften der Biokohle – die im Übrigen viele Indio-Stämme im Amazonasgebiet schon lange Zeit zu nutzen wissen: Schon bevor Kolumbus die neue Welt entdeckte, brachten sie Holzkohle, Kompost und weitere organische Materialien zur Bodenverbesserung in den Untergrund ein. Auf diese Weise entstand die sogenannte Terra Preta, die wesentlich fruchtbarer ist als andere, meist ausgewaschene tropische Böden. Für das TerraBoGa-Projekt war dieses Verfahren Vorbild, denn eine Voraussetzung für den erfolgreichen Biokohleeinsatz ist im Botanischen Garten sehr ähnlich: Es ist viel Biomasse verfügbar, die nicht anderweitig verwertet würde.



Zusätzliche Vorteile bringt die Biokohle für den Klimaschutz. Bei ihrer Herstellung, einem starken Erhitzen unter Luftabschluss, wird nur etwa ein Drittel des von den Pflanzen aufgenommenen Kohlendioxids (CO₂) freigesetzt.¹¹ *„Das Endprodukt Biokohle besteht überwiegend aus reinem Kohlenstoff und bleibt im Boden über lange Zeiträume sehr stabil. Somit ist der Kohlenstoff langfristig festgelegt und entweicht nicht als CO₂ in die Atmosphäre“*, erläutert Robert Wagner. Die bei der Biokohleherstellung entstehende Abwärme nutzt der Botanische Garten als Heizenergie, was wiederum Heizöl oder -gas und damit auch CO₂-Ausstoß einspart.

Nächste Baustelle hinsichtlich des Kreislaufgedankens ist das Sanitärkonzept des TerraBoGa-Projekts: Wie können die in Urin und Fäkalien enthaltenen Nährstoffe, vor allem Stickstoff, Phosphor und Kalium, optimal verwertet werden, ohne organische Schadstoffe in die Biokohle aufzunehmen? Dieser Frage gehen die Wissenschaftler noch mit verschiedenen Versuchen nach.

Drei wasserlose Urinale dienen bereits zur Gewinnung von Urin, der genutzt wird, um die Biokohle mit Nährstoffen „aufzuladen“. Feststoffe aus dem Toilettenabwasser abzuscheiden und aufzubereiten, ist dagegen wesentlich aufwendiger: Für die notwendige Hygienisierung werden die enthaltenen Krankheitserreger durch Fermentation und eine anschließende Kompostierung durch Würmer minimiert. *„Ob die so gewonnenen Nährstoffe tatsächlich zugekauften Dünger ersetzen können, ist noch offen“*, so Wagner. *„Den Kompostbedarf des Botanischen Gartens decken wir mittlerweile aber schon komplett selbst ab.“*

Dass Konzepte der Kreislaufwirtschaft – im Kleinen wie im Großen – den Herausforderungen des Klimawandels und der Bodendegradation einen Hoffnungsschimmer entgegensetzen, ist in jedem Fall schon klar.

→ Projekt TerraBoGa: <http://terraboga.de/>

Wiederaufforstung, Bodenschutz und Ernährungssicherung: Die „grünen Sparbücher“ Vietnams

INTERVIEW MIT CARSTEN KILIAN

Jahrzehntelang schrumpften in Vietnam die Waldflächen – mit drastischen Folgen für Umwelt, Mikroklima und Boden. Nun aber trägt ein einmaliges Programm mit Anreizen für die Bauern dazu bei, die Wälder nicht nur zu rehabilitieren und aufzuforsten, sondern auch nachhaltig zu bewirtschaften. Carsten Kilian, Projektmanager von der KfW Entwicklungsbank erklärt, wie Umweltschutz und eine bessere Zukunft für die Menschen dabei Hand in Hand gehen.



Seit den 70er Jahren leidet Vietnam unter dem großflächigen Rückgang seiner Waldflächen. Welche Ausmaße hatte das? Was waren die Konsequenzen für die Natur und Boden?

Carsten Kilian: Gerade in den 70er und 80er Jahren ging die Waldfläche in Vietnam stark zurück. Die massive Abholzung seit Anfang der 70er führte vielerorts zu extremer Erosion, der Boden wurde ausgewaschen, wertvolles Land degradierte und es kam u. a. zu Überschwemmungen. In ländlichen Gebieten wurde über Probleme mit der Wasserversorgung z. B. für Bewässerungsfeldbau (Reis) berichtet. Das hatte schwerwiegende Auswirkungen auf die Umwelt und die Ernährungssituation der Bevölkerung. Etwa zwei Drittel, also 55-60 Millionen der rund 93 Millionen Einwohner Vietnams, sind direkt von der Landwirtschaft abhängig.

Hatte das Schrumpfen der Wälder auch Einfluss auf das Klima in bestimmten Regionen?

Carsten Kilian: Einfluss auf das Mikroklima hatte das sicherlich, auch wenn Studien dazu fehlen. Klar ist: Wo Schatten und Bodenbewuchs fehlt, wird es heißer und trockener. Vor 20 Jahren standen die Bauern vor kahlen Hügeln und wussten teilweise auch gar nicht mehr, welche positiven Effekte und Schutzfunktionen ein Wald in Bezug auf Klima, Ernährungssicherung und Schutz vor Überschwemmungen hat. Heute ist das durch die seit den 90er Jahren ergriffenen Wiederaufforstungs- und Waldschutzmaßnahmen ganz anders.

Die KfW Entwicklungsbank unterstützt im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) die Regierung Vietnams bereits seit rund 20 Jahren bei der Wiederaufforstung und der nachhaltigen Bewirtschaftung der Wälder. Was konnte seitdem erreicht werden?

Carsten Kilian: Vietnam hat zahlreiche nationale Programme und Projekte mit Unterstützung der Internationalen Gemeinschaft durchgeführt, mit großen Erfolgen: Seit Anfang der 90er Jahre wuchs der Anteil der Waldflächen von 25 Prozent auf mittlerweile wieder knapp 41,5 Prozent an. Das Ziel der vietnamesischen Regierung ist es, bis 2020 wieder 47 Prozent des Landes mit Waldflächen bedeckt zu haben. Das dient der Ernährungssicherung und trägt natürlich auch zum globalen Klimaschutz bei.

Um die Menschen in den Projektregionen an der Rehabilitation zu beteiligen, wurde das Projekt der KfW im Rahmen der Finanziellen Zusammenarbeit (FZ) realisiert. Wie funktionieren die „grünen Sparbücher“?

Carsten Kilian: Den Bauern wird ein Nutzungsrecht an teils oder ehemals bewaldetem Land von 50 bis 70 Jahren durch die vietnamesischen Behörden erteilt.

Diese Landnutzungstitel haben einen hohen Grad an Rechtssicherheit für die Bauern. Wenn solch ein Landnutzungstitel vorliegt, stellt das Projekt die Sparbücher aus.

Das grüne Sparbuch ist ein Mittel zum Zweck, das andere Maßnahmen ergänzt: Denn seit den 90ern gab es eine Reihe von Projekten zum Schutz der Wälder: Anfangs ging es vor allem darum, den Bodenbedeckungsgrad wieder zu erhöhen, dann wurde das ausgeweitet auf nachhaltige und schließlich kommunale Waldbewirtschaftung, und auch den Erhalt von Biodiversität in Schutzgebieten. All diesen Projekten lag aber zugrunde, dass man den Wald einige Jahre in Ruhe lassen muss, damit er sich wieder erholt und man Nutzen aus ihm ziehen kann. Den Ausfall der Einnahmen für die Bauern durch die zeitweise Nichtnutzung sollen diese Sparbücher auffangen. Sie werden auf den Namen eines einzelnen Bauern ausgestellt und bestückt mit einer Geldmenge, die sich an der Hektaranzahl und der Arbeitsleistung des jeweiligen Bauern orientiert.



Je nachdem, ob es sich um reine Aufforstungsmaßnahmen handelt, wie der Wald behandelt werden muss, und wo er sich befindet, gibt es unterschiedliche Kostenerstattungen. Ein Vertrag mit der Bank regelt nach einem bestimmten Quotensystem, wie viel Geld der Bauer einmal pro Jahr von dem Sparbuch abheben darf. Vor dem Abheben wird der Waldzustand durch die lokalen Forstbehörden geprüft. Wenn es grünes Licht gibt, kann der Landwirt seine Jahrestanche abheben. Sie stellt für die dortigen Bauern, die ja in einem sehr armen Land leben, einen wesentlichen Teil des Jahreseinkommens dar. Und nach einigen Jahren können Erträge aus einem rehabilitierten Wald z.B. zur Ausbildung der Kinder beisteuern.

Wie viele Menschen in wie vielen Dörfern haben die KfW-Projekte schon erreicht?

Carsten Kilian: 110.000 Familien konnten in den vergangenen gut 20 Jahren erreicht werden.

Wenn sie die Menschen fragen, was ihnen das Projekt ganz konkret gebracht hat, nennen sie in erster Linie den positiven Einfluss auf den Wasserhaushalt des Bodens. Denn das Wasserspeichervermögen des Bodens wurde durch die Wiederaufforstung wesentlich erhöht. Durch die Stabilisierung der Waldböden und ihres Wasserhaushalts konnte die Reisernte bedeutend gesteigert werden, heute sind in manchen Gebieten wieder bis zu drei Ernten pro Jahr möglich.



Außerdem sehen viele Bauern den Wald als wertvolles Sparbuch und Absicherung für ihre Kinder und Enkel, weil sie damit eine Wertanlage haben und das gezielt geschlagene Holz auch verkaufen können.

Wurde die Idee der „grünen Sparbücher“ bereits in anderen Ländern aufgegriffen?

Carsten Kilian: Wir versuchen, den Gedanken auch in andere Länder zu exportieren und sind zum Beispiel mit Indonesien und Indien im Gespräch. Aber aus lokalen Besonderheiten heraus, wie etwa rechtlichen Hürden oder weil ein funktionierendes Bankensystem in den ländlichen Gebieten fehlt, konnte das Konzept bislang noch nicht in anderen Staaten implementiert werden.

WEITERFÜHRENDE LINKS

„KLIMASCHÜTZER MANGROVENWALD“

- Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH, GRID-Arendal, International Union for Conservation of Nature (IUCN), United Nations Environment Programme (UNEP) (2014): Blue Solutions from Asia and Pacific, <http://bluesolutions.info/images/Blue-Solutions-from-Asia-and-the-Pacific-2014.pdf>
- www.pflanzenforschung.de/de/journal/journalbeitraege/mangrovenschutz-ist-wirtschaftlich-sinnvoller-klimaschu-1849/

„KREISLAUFWIRTSCHAFT UND ABFALLVERWERTUNG“

- [www.kompost.de/index.php?id=452&tx_ttnews\[tt_news\]=115&tx_ttnews\[backPid\]=381&cHash=aef792bbe1](http://www.kompost.de/index.php?id=452&tx_ttnews[tt_news]=115&tx_ttnews[backPid]=381&cHash=aef792bbe1)
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (2012): Kreislaufwirtschaftsgesetz. www.bmub.bund.de/themen/wasser-abfall-boden/abfallwirtschaft/abfallpolitik/kreislaufwirtschaft/
- Cradle2Cradle e.V.: <http://c2c-ev.de>
- Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen (2014): GeoBerichte 29. Bewertung des Einsatzes von Biokohle in der Landwirtschaft aus Sicht des Bodenschutzes. www.lbeg.niedersachsen.de/download/93635

„BODEN ALS KLIMAFAKTOR“

- Zuständige Ministerien der Länder, z. B.: www.lanuv.nrw.de/umwelt/bodenschutz-und-altlasten/bodenschutz/boden-und-klima/ www.mwkel.rlp.de/Bodenschutz/Vorsorgender-Bodenschutz/Klima-und-Boden/
- Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Bodenschutz. www.labo-deutschland.de/documents/LABO_Positionspapier_Boden_und_Klimawandel_090610_aa8_bf5.pdf
- www.bodenwelten.de/content/rolle-der-b%C3%B6den-im-klimawandel/

„WALDAUFFORSTUNG UND ENTWICKLUNG IN VIETNAM“

- www.kfw-entwicklungsbank.de/PDF/Entwicklungsfinanzierung/L%C3%A4nder-und-Programme/Asien/Projekt-Vietnam-Waldschutz-2015-DE.pdf
- www.kfw-entwicklungsbank.de/PDF/Download-Center/Medienkooperation-mit-der-S%C3%BCddeutschen-Zeitung/Entwicklungsjahr-2015_03.-Juni-2015.pdf
- German Water Partnership: www.germanwaterpartnership.de/fileadmin/pdfs/lf_vietnam/entwicklungspartnerschaft_vietnam.pdf

LITERATUR (Stand: 22.09.2015)



- 1 Lal, Rattan (2008): Sequestration of atmospheric CO₂ in global carbon pools, *Energy and Environmental Science* 1: 86-100; <http://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2008/ee/b809492f/unauth#!divAbstract>
- 2 Germanwatch (2011): Globaler Klimawandel: Ursachen, Folgen, Handlungsmöglichkeiten. <http://germanwatch.org/klima/gkw11.pdf>, S. 46
- 3 vgl. Quelle 2, Seite 44f.
- 4 Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften e.V.: Klimafaktor Boden: Ökosystem bestimmt, wie viel Kohlenstoff entweicht. www.mpg.de/4462092/klimafaktor_boden – abgerufen am 15.04.2015
- 5 Donato, Daniel C. et al. (2011): Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. In: *Nature Geoscience* Bd. 4, Nr. 5, S. 293–297, www.nature.com/ngeo/journal/v4/n5/full/ngeo1123.html
- 6 Lal, Rattan (2001): Potential of desertification control to sequester carbon and mitigate the greenhouse effect. In: *Climatic Change*, Vol. 51: 35–72. <http://link.springer.com/article/10.1023%2FA%3A1017529816140#page-1>
- 7 Europäische Union (2010). Die Fabrik des Lebens. Weshalb die biologische Vielfalt in unseren Böden so wichtig ist. http://ec.europa.eu/environment/archives/soil/pdf/soil_biodiversity_brochure_de.pdf, S. 13
- 8 TU Berlin, Institut für Ökologie: Mangroven der Immerfeuchten Tropen bis Subtropen, <http://lv-twk.oekosys.tu-berlin.de//project/lv-twk/23-trop-wet5-twk.htm>
- 9 Spektrum der Wissenschaft Verlagsgesellschaft mbH (2011): Kohlenstoffspeicher Mangrovenwald, www.spektrum.de/news/kohlenstoffspeicher-mangrovenwald/1068295/
- 10 Pflanzenforschung.de (2012): Mangrovenschutz ist wirtschaftlich sinnvoller Klimaschutz, www.pflanzenforschung.de/de/journal/journalbeitrage/mangrovenschutz-ist-wirtschaftlich-sinnvoller-klimaschu-1849/
- 11 TerraBoGa: Ergebnisse, <http://terraboga.de/terra-boga/arbeitsplan/ergebnisse/>

BILDNACHWEISE



- S. 01 GIZ
- S. 03 Lawrence Hislop
- S. 04 Lawrence Hislop
- S. 05 Holger Ciglasch
- S. 07 N. König, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin
- S. 08 N. König, Botanischer Garten und Botanisches Museum Berlin
- S. 09 Khánh Hmoong / www.flickr.com
- S. 10 Khánh Hmoong / www.flickr.com



2015. JAHR DES BODENS
BODEN. GRUND ZUM LEBEN.

KONTAKT

Die Weltbevölkerung wächst. Immer mehr Menschen leben auf unserem Planeten und jeder von ihnen braucht zu essen. Trotzdem führt die intensive, nicht nachhaltige Bewirtschaftung der Böden dazu, dass immer mehr Flächen ihre Fruchtbarkeit verlieren und nicht mehr für die Landwirtschaft zur Verfügung stehen. In der Folge müssen Wälder und natürliche Grasländer dann der landwirtschaftlichen Nutzung weichen. Wir wissen vom Klimawandel und sind sensibilisiert für Wasserverschmutzung. Aber wissen wir auch genug vom Grund unseres Lebens, dem Boden?

Die Vereinten Nationen haben 2015 zum Jahr des Bodens erklärt. Ein guter Anlass um anzupacken und sich der Frage zu widmen: Wie ist es um unseren Boden bestellt? Es ist der richtige Zeitpunkt um sich zusammen zu tun, Fakten auszutauschen, Projekte zu initiieren und um Geschichten über den Boden zu erzählen. Um gemeinsam für mehr Bodenschutz zu kämpfen, hat die Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH im Auftrag des Bundesministeriums für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ) ein Boden-Netzwerk ins Leben gerufen: „BODEN. GRUND ZUM LEBEN“.

Für weiterführende Informationen zu den vorgestellten Inhalten, direkten Kontakt zu Interviewpartnern und Auskünfte zu Bildrechten erreichen Sie uns gerne jederzeit:

SILKE HERTRICH

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Kordinatorin des Netzwerks
BODEN. GRUND ZUM LEBEN.

T + 49 (0) 228 4460 3664

kontakt@grund-zum-leben.de

www.grund-zum-leben.de

INITIATIVE

BODEN. GRUND ZUM LEBEN.

vertreten durch die
Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
Friedrich-Ebert-Allee 36
53113 Bonn

Themendossier Boden und Klima. 2015. BODEN. GRUND ZUM LEBEN.

Gemeinsam für den Boden: Unser Boden-Netzwerk besteht aus ganz unterschiedlichen Organisationen, Institutionen und Vereinen. Alle setzen sich unabhängig auf ihre eigene Art und Weise für den Schutz und Erhalt von fruchtbaren Böden ein. Herangehensweise, Ansichten und Aktionsebene sind oft unterschiedlich, doch alle haben ein Ziel: die fruchtbaren Böden in Deutschland und weltweit zu erhalten – für Ernährungssicherung, Erhalt der Biodiversität und ein faires Miteinander.

Das Boden-Netzwerk bietet im internationalen Jahr des Bodens die Möglichkeit, Kräfte zu bündeln und gemeinsam auf den Wert der Böden für uns Menschen aufmerksam zu machen. Jede Organisation steht dabei für sich, doch schließen wir uns für einige Aktionen zusammen und fokussieren so auf das gemeinsame Ziel.

→ www.grund-zum-leben.de/partner/

UNSERE NETZWERKPARTNER

