

Interaktiver Tisch

Exponat zu natur-basierten Lösungen für CO₂-Einspeicherung im Rahmen der *focusTerra* Sonderausstellung «Keep it CO₂OL»

08.11.2022

Überblick

Thema	Natur-basierte Lösungen für CO₂-Einspeicherung
Hauptaussage des Exponats	Der Mensch hat die Erde stark verändert und durch Landnutzungsänderungen viel CO ₂ freigesetzt und gleichzeitig natürliche Speichermöglichkeiten von CO ₂ aus der Atmosphäre zerstört. Wenn wir unsere ökologische Verantwortung wahrnehmen (durch Wiederherstellung und Erhaltung natürlicher Ökosysteme – und nicht einfach nur durch «Bäume pflanzen») können wir wieder viel CO ₂ -Speicherkapazität in der Vegetation und im Boden generieren.
Aufbau	Das Exponat soll drei Teile umfassen: Verständnis, Untersuchung und Aktion. Die drei Teile umfassen je unterschiedliche Daten, Ziele und entsprechend unterschiedliche Visualisierungs- und Interaktionsmöglichkeiten. Die drei Teile sind auf der nachfolgenden Seite genauer beschrieben.
Zur Verfügung stehende Technologien	<ul style="list-style-type: none">- Multitouch-Bildschirm (bereits an der ZHdK vorhanden)- PC- Tokens (in verschiedenen Formen/Farben gestaltet; gesteuert über Infrarotsensoren)- Kamera (zur Lokalisierung der Tokens)
Bedingungen	<p>Das Exponat soll in einer geplanten Sonderausstellung über CO₂ in focusTerra, dem Earth & Science Discovery Center der ETH Zürich, gezeigt werden. Das bedeutet, dass das Exponat...</p> <p>... einladend/attraktiv sein soll. D.h., dass Personen, die sich durch die Ausstellung bewegen und in der Nähe vorbeikommen, «angelockt» / neugierig werden sollen und mit dem Exponat interagieren wollen. Riesige Textblöcke z.B. wirken abschreckend und sollen möglichst vermieden werden.</p> <p>... nur eines von vielen Exponaten bzw. Stationen in der Ausstellung ist und daher nur auf das Thema der naturbasierten CO₂-Lösungen fokussieren soll. Weitere CO₂-bezogene Themen werden anderswo in der Ausstellung angesprochen (s. Beschrieb Ausstellung).</p> <p>... für Besuchende unterschiedlicher Altersgruppen und verschiedener Hintergründe (z.B. Wissensständen bzgl. Inhalt und Bedienung) funktionieren soll. In dieser Hinsicht wichtig ist, dass der Inhalt so einfach wie möglich vermittelt wird. Dazu zählt u.a., dass wir nur über CO₂ sprechen wollen und nicht Kohlenstoff allgemein (auch wenn das natürlich umfassender und vielleicht korrekter wäre). Konkret heisst das, dass wir nur eine Einheit für CO₂ benutzen sollen (z.B. Gt) und dass für die enormen Mengen ein gut verständlicher, (alltagsverbundener) Vergleich gefunden werden sollte. Eine Umrechnung von XY Pg C to XY Gt CO₂ ist möglich, durch eine Multiplikation mit dem Faktor 3.67.</p> <p>...für Besuchende, die unterschiedliche Sprachen sprechen verständlich sein soll: Zweisprachigkeit (DE/EN) ist wichtig.</p> <p>...möglichst so programmiert sein soll, dass es selbstständig (ohne ständige Eingriffe oder zusätzlicher Erklärungen durch das Museumspersonal) laufen soll.</p> <p>... möglichst modular programmiert werden soll, weil die Ausstellung erst Ende 2024 eröffnet wird und sich die wissenschaftlichen Daten bis dahin ändern können. Ein Ersatz der Daten ist also sehr wahrscheinlich und sollte ohne grössere Umprogrammierung möglich sein.</p> <p>... das Potenzial des Multitouch-Bildschirms mit der Möglichkeit der Tokens ausnutzen soll. Dies als Abgrenzung zu «gewöhnlichen» Touchscreens, welche keine weiteren Funktionen haben, als dass Besuchende einzelne Knöpfe drücken können.</p>

Understand

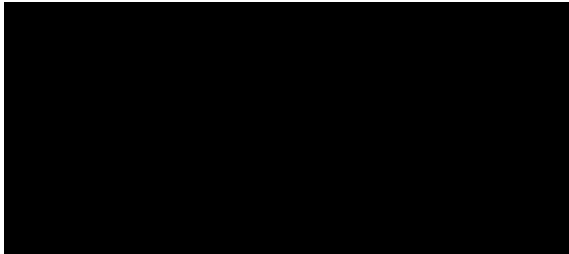


Abbildung 1. Entwicklung der landwirtschaftlichen Fläche in 12.000 Jahren Zivilisation; Sämtliche Farben in dieser Animation zeigen, wo der Mensch die Erdoberfläche verändert hat (nur schwarze Flächen sind unberührt).

Ziel(e)

Besuchende erhalten ein **Verständnis** dafür, wie wir **Menschen die Umwelt verändert** haben, indem wir natürliche Landflächen umnutzen (z.B. für Landwirtschaft, Siedlungsbau etc.). Wichtig ist, dass hier herauskommt, dass fast die gesamte Landoberfläche unseres Planeten vom Menschen beeinflusst ist und es nur noch sehr wenige ursprüngliche Natur gibt. Dieser Teil legt die Basis für den zweiten Teil, in dem Besuchende untersuchen sollen, wie viel CO₂ sich in natürlichen Ökosystemen speichern liesse – wenn man sie denn erhält bzw. wiederherstellen würde. Ein weiteres Ziel ist das **Verständnis für die Menge von CO₂**, die sich in natürlichen Systemen einspeichern lässt, d.h. ein Verständnis dafür, was denn 1 Gt CO₂ eigentlich ist.

Daten

Human land use der letzten 12'000 Jahre [HYDE3.2](#)

Explore

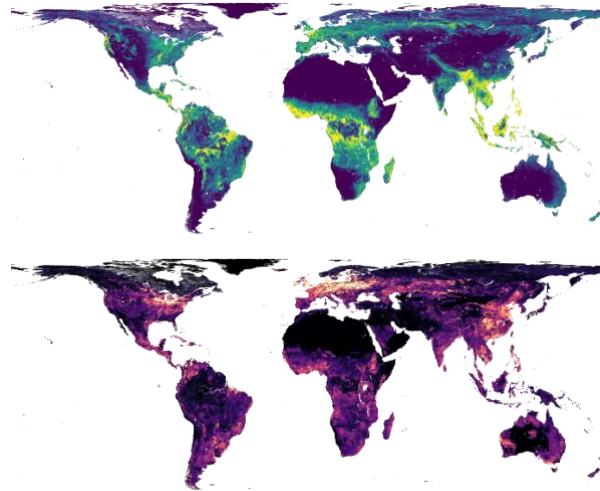


Abbildung 2. Die obere Weltkarte zeigt das mögliche CO₂-Speicherpotenzial an bzw. über der Erdoberfläche. Die untere Karte zeigt das Speicherpotenzial im Boden, also unterhalb der Erdoberfläche.

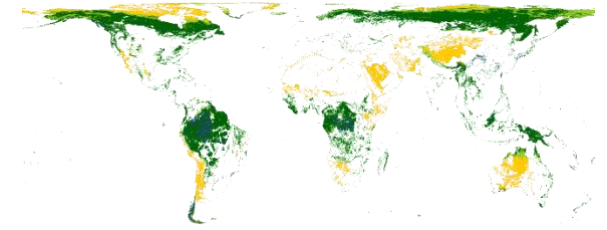
Ziel(e)

Besuchende sollen aktiv erforschen, wie viel **Potenzial für CO₂-Einspeicherung in natürlichen Ökosystemen** liegt – sowohl **über/an der Erdoberfläche** (Vegetation) als auch **unter der Erdoberfläche** (im Boden). Dabei sollen einige besonders potenzial-reiche Regionen der Erde hervorgehoben werden (sog. «Hotspots»; s. Detailbeschreibung). Den Besuchenden soll klar werden, dass einerseits sehr viel natürliche CO₂-Einspeicherung möglich ist und dass andererseits auch ganz viel Potenzial im Boden und nicht – wie üblicherweise angenommen – nur an der Erdoberfläche steckt und vor allem durch «Bäume pflanzen» erreicht werden könnte.

Daten

Above & below ground CO₂ storage potential ([Walker et al. 2022](#))

Act



Order by significance

1. Erhaltung des ursprünglichen Waldes
2. Nachhaltige Forstwirtschaft
3. Erhaltung bestehender Wälder
4. Wiederherstellung von Grasland

Abbildung 3. Die Karte zeigt die Verteilung der jeweils effektivsten Erhaltungs- bzw. Wiederherstellungsmassnahme auf unserer Erde.

Ziel(e)

Besuchende finden heraus, welche **Massnahmen** wo auf der Erde (s. «Hotspots») am **effektivsten** dafür sorgen, dass das CO₂-Einspeicherungspotenzial – unter oder oberhalb der Erdoberfläche – ausgenutzt werden kann. Besuchende sollen aktiv eine Challenge lösen, ihr Alltagswissen und das Wissen aus den beiden vorherigen Teilen anwenden zu können und von allenfalls enthaltenen Fehlvorstellungen («möglichst viele Bäume pflanzen») wegzukommen. Ferner sollen die **Besuchenden angeregt werden, selbst** – im richtigen Leben – **etwas zu unternehmen**, um die natürliche CO₂-Speicherkapazität zu erhöhen. Dazu können bereits bestehende **Erhaltungs- und Wiederherstellungsprojekte als Beispiele** bzw. als Projekte, bei denen man mitmachen (in unterschiedlicher Form) kann, verwendet werden (passend zu den «Hotspots»).

Daten

Wirksamkeit von Erhaltungs- & Wiederherstellungsmassnahmen ([Walker et al. 2022](#));
Beispielprojekte: [Restor](#)

Detailbeschreibung «Hotspots»

Auf Weltkarten, die das *above* und *below ground storage potential* zeigen, erkennt man deutlich Stellen mit erhöhten Speicherpotenzialen. Diese sind im Folgenden als sog. «Hotspots» definiert und können bei der Besucherinteraktion als Elemente hervorgehoben werden, da sie sehr auffällig sind und bei Besuchenden höchstwahrscheinlich einen Erklärungsbedarf anregen. Dazu gibt es weniger auffällige, aber weitere interessante Orte mit Potenzial, das relativ einfach ausgenutzt werden könnte, indem man die natürliche Landschaft wiederherstellt. Es sind also Orte, an denen Massnahmen besonders viel bringen.

Bilder zu den unterschiedlichen Biomen, in welchen die Hotspots liegen, finden sich hier: <https://ecoregions.appspot.com/> (die Bilder in der Tabelle sind rechtlich noch nicht für die Ausstellung verwendbar, diese Abklärungen folgen, falls sie dann in der Interaktion tatsächlich verwendet werden sollen).






Hotspot	Below oder above ground potential?	Typisches Bild der Landschaft	Erklärung	Speicherpotenzial	Wirksamkeit der Erhaltungs- & Wiederherstellungsmaßnahmen	Passendes Projekt (Restor)
Nordosten USA	below	<p>heute</p>  <p>natürlich</p>	<p>Es handelt sich um ein Industrieland, in dem viel Landwirtschaft betrieben wird, wozu Wälder abgeholzt und Grasflächen in Acker umgewandelt wurden. Die Böden sind sehr fruchtbar, wobei sie - im Gegensatz zu anderen Böden auf der Welt - nicht allzu stark bzw. nicht übernutzt werden. Das hohe Speicherpotenzial kommt entsprechend v.a. daher, dass diese Böden grundsätzlich sehr fruchtbar sind und bei ursprünglicher Bepflanzung/Erhaltung/Wiederherstellung viel CO₂ aufnehmen können.</p>	284 t CO ₂ /ha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederherstellung Wald 2. Nachhaltiges Management der natürlichen Ökosysteme 3. Wiederherstellung Grasland 4. Erhaltung der natürlichen Ökosysteme 	<p>https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2021/12/Restor_Case_Study_5_Nachusa_04_Int.pdf</p>

Abbildung 4. Typisches Farmland in Illinois. (Farmournal; über: www.agweb.com/news/business/farmland/excellent-illinois-farmland-values-soar-26)



Abbildung 5. Typische Graslandlandschaft in Illinois. (Dee Hudson, The Nature Conservancy; über: https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2021/12/Restor_Case_Study_5_Nachusa_04_Int.pdf)

Europa	below	<p>heute</p>  <p>Abbildung 6. Ackerbauland (Mittelland) in der Schweiz. (magann-stock.adobe.com; über: www.wochenblatt-dlv.de/feldstall/betriebsfuehrung/wem-aecker-gruenland-gehoeren-565165)</p> <p>natürlich</p>  <p>Abbildung 7. (Wildnispark Zürich; über: www.wildnispark.ch/de/angebote-entdecken?offer=2891)</p>	<p>Es handelt sich um ein Gebiet von Industrieländern, in dem viel Landwirtschaft betrieben wird und Siedlungsgebiete existieren, wozu Wälder abgeholzt und Grasflächen in Acker umgewandelt wurden. Die Böden sind sehr fruchtbar, wobei sie - im Gegensatz zu anderen Böden auf der Welt - nicht allzu stark bzw. nicht übernutzt werden. Das hohe Speicherpotenzial kommt entsprechend v.a. daher, dass diese Böden grundsätzlich sehr fruchtbar sind und bei ursprünglicher Bepflanzung/Erhaltung/Wiederherstellung viel CO₂ aufnehmen können.</p>	377 t CO ₂ /ha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederherstellung Wald 2. Nachhaltiges Management der natürlichen Ökosysteme 3. Erhaltung der natürlichen Ökosysteme 4. Wiederherstellung Grasland 	<p>Restor?</p> <p>Allenfalls auch: Waldlabor Zürich?</p> <p>https://beta.restor.eco/map/site/waldlabor-zurich-1</p>
--------	-------	---	---	---------------------------	--	--

(Ost)China		<p>heute</p>  <p>Abbildung 8. Besiedeltes und für die Landwirtschaft genutztes Gebiet in Ostchina (AFP/Getty Images; über: www.theguardian.com/world/2015/feb/16/china-mega-airport-symbol-flight-agriculture-urbanisation)</p>	<p>Es handelt sich um (mittlerweile auch) ein Industrieland, in dem viel Landwirtschaft und Besiedlung betrieben wird, wozu grossflächig natürliche Ökosysteme in Acker umgewandelt wurden. Die Böden in sind sehr fruchtbar, wobei sie - im Gegensatz zu anderen Böden auf der Welt - nicht allzu stark bzw. nicht übernutzt werden. Das hohe Speicherpotenzial kommt entsprechend v.a. daher, dass diese Böden grundsätzlich sehr fruchtbar sind und bei ursprünglicher Bepflanzung/Erhaltung/Wiederherstellung viel CO₂ aufnehmen können.</p>	252 t CO ₂ /ha	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederherstellung Wald 2. Nachhaltiges Management der natürlichen Ökosysteme 3. Erhaltung der natürlichen Ökosysteme 4. Wiederherstellung Grasland 	Restor?
	below	<p>natürlich</p>  <p>Abbildung 9. Huang He Plain Mischwald. (Alex Ansley / www.oneearth.org/ecoregions/huang-he-plain-mixed-forests/)</p>				

Südliches Afrika

below

heute



Abbildung 10. (The Herding Academy, www.herdingacademy.co.za; über: www.researchgate.net/figure/Nightly-penning-of-livestock-in-a-temporary-mobile-kraal-used-for-regenerative-grazing_fig1_362280420)

natürlich





Abbildung 11. (Tjeerd Wiersma; über: <https://ecoregions.appspot.com/>)



Es handelt sich um weniger fruchtbare Böden (als bei den Industrieländer-Hotspots oben), die allerdings sehr stark übernutzt werden bzw. worden sind. Typischerweise handelt es sich dabei um Grasland/Savannen, welche durch Überweidung übermässig genutzt wurden und mittlerweile völlig verarmt sind an Nährstoffen. Zwar erkennt man diese Gebiete auf der Weltkarte mit dem Speicherpotenzial im Untergrund nicht als Hotspots, es sind aber trotzdem sehr interessante Gegenden, weil sich hier - besonders mit der Massnahme "Wiederherstellung von Grasland" - eine grosse Speicherkapazitätserhöhung bewirken lässt. Man hat mit Restoration-Projekten, welche das Grasland wiederherstellen in diesen Gegenden, also die Möglichkeit eine grosse Wirkung in Bezug auf natürliche CO₂-Speicherung zu erzielen.

72 t
CO₂ /ha

1. **Wiederherstellung Grasland**
2. **Wiederherstellung Wald**
3. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme
4. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme

Restor?

<p>Westaustralien</p>	<p>below</p>	<p>heute</p>  <p>Abbildung 12. (www.agric.wa.gov.au/rangelands/mitchell-grass-alluvial-plain-pastures-pilbara-western-australia)</p> <p>natürlich</p>  <p>Abbildung 13. (www.agric.wa.gov.au/rangelands/mitchell-grass-alluvial-plain-pastures-pilbara-western-australia)</p>	<p>Es handelt sich um weniger fruchtbare Böden (als bei den Industrieländer-Hotspots oben), die allerdings sehr stark übernutzt werden bzw. worden sind. Typischerweise handelt es sich dabei um Grasland/Savannen, welche durch Überweidung übermässig genutzt wurden und mittlerweile völlig verarmt sind an Nährstoffen. Zwar erkennt man diese Gebiete auf der Weltkarte mit dem Speicherpotenzial im Untergrund nicht als Hotspots, es sind aber trotzdem sehr interessante Gegenden, weil sich hier - besonders mit der Massnahme "Wiederherstellung von Grasland" - eine grosse Speicherkapazitätserhöhung bewirken lässt. Man hat mit Restoration-Projekten, welche das Grasland wiederherstellen in diesen Gegenden, also die Möglichkeit eine grosse Wirkung in Bezug auf natürliche CO₂-Speicherung zu erzielen</p>	<p>83 t CO₂ /ha</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederherstellung Grasland 2. Wiederherstellung Wald 3. Nachhaltiges Management der natürlichen Ökosysteme 4. Erhaltung der natürlichen Ökosysteme 	<p>Restor?</p>
-----------------------	--------------	--	---	--------------------------------	--	----------------

<p>Argentinien</p>	<p>below</p>	<p>heute</p>  <p>Abbildung 14. Desertifikation in Argentinien. (https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-16-7916-2_11/figures/4)</p> <p>natürlich</p>  <p>Abbildung 15. Natürliche Landschaft in Patagonien (Linda de Volder, Creative Commons; www.oneearth.org/ecoregions/patagonian-steppe/)</p>	<p>Es handelt sich um weniger fruchtbare Böden (als bei den Industrieländer-Hotspots oben), die allerdings sehr stark übernutzt werden bzw. worden sind. Typischerweise handelt es sich dabei um Grasland/Savannen, welche durch Überweidung übermäßig genutzt wurden und mittlerweile völlig verarmt sind an Nährstoffen. Zwar erkennt man diese Gebiete auf der Weltkarte mit dem Speicherpotenzial im Untergrund nicht als Hotspots, es sind aber trotzdem sehr interessante Gegenden, weil sich hier - besonders mit der Massnahme "Wiederherstellung von Grasland" - eine grosse Speicherkapazitätserhöhung bewirken lässt. Man hat mit Restoration-Projekten, welche das Grasland wiederherstellen in diesen Gegenden, also die Möglichkeit eine grosse Wirkung in Bezug auf natürliche CO₂-Speicherung zu erzielen.</p>	<p>107 t CO₂ /ha</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Wiederherstellung Grasland 2. Wiederherstellung Wald 3. Erhaltung der natürlichen Ökosysteme 4. Nachhaltiges Management der natürlichen Ökosysteme 	<p>Restor?</p>
---------------------------	--------------	--	---	---------------------------------	--	----------------

Mittlerer
Osten /
Syrien/
Arabische
Halbinsel

below

heute



Abbildung 16. Überweidung (links) vs. natürliche Landschaft (rechts) in Syrien. (<https://theecologist.org/2015/jun/05/over-grazing-and-desertification-syrian-steppe-are-root-causes-war>)

natürlich



Abbildung 17. Gras- und Buschland in Syrien. (<https://www.onearth.org/ecoregions/syrian-xeric-grasslands-and-shrublands/>)

Es handelt sich um weniger fruchtbare Böden (als bei den Industrieländer-Hotspots oben), die allerdings sehr stark übernutzt werden bzw. worden sind. Typischerweise handelt es sich dabei um Grasland/Wüsten, welche durch Überweidung übermäßig genutzt wurden und mittlerweile völlig verarmt sind an Nährstoffen. Zwar erkennt man diese Gebiete auf der Weltkarte mit dem Speicherpotenzial im Untergrund nicht als Hotspots, es sind aber trotzdem sehr interessante Gegenden, weil sich hier - besonders mit der Massnahme "Wiederherstellung von Grasland" - eine grosse Speicherkapazitätserhöhung bewirken lässt. Man hat mit Restoration-Projekten, welche das Grasland wiederherstellen in diesen Gegenden, also die Möglichkeit eine grosse Wirkung in Bezug auf natürliche CO₂-Speicherung zu erzielen.

38 t
CO₂ /ha

1. **Wiederherstellung Grasland**
2. **Wiederherstellung Wald**
3. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme
4. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme

Restor?

<p>Amazonas</p>	<p>above</p>	<p>Heute/vor einigen Jahren</p>  <p>Abbildung 18. Abholzung rund um eine Farm in Brasilien. (Instituto Terra; https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2022/05/Restor_Case_Study_3_Brazil_high_resolution.pdf)</p> <p>natürlich(er)</p>  <p>Abbildung 19. Shrublands im südlichen Afrika. (www.agric.wa.gov.au/rangelands/mitchell-grass-alluvial-plain-pastures-pilbara-western-australia)</p>	<p>Das hohe Speicherpotenzial oberhalb der Erdoberfläche kommt im Fall dieser tropischen Gegend dadurch zustande, dass dort einerseits viel abgeholzt wurde und andererseits Bäume dort schnell und dicht wachsen (in Form eines tropischen Regenwaldes).</p>	<p>250 t CO₂ /ha</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Nachhaltiges Management der natürlichen Ökosysteme 2. Wiederherstellung Wald 3. Erhaltung der natürlichen Ökosysteme 4. Wiederherstellung Grasland 	<p>https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2022/05/Restor_Case_Study_3_Brazil_high_resolution.pdf</p>
-----------------	--------------	--	---	-------------------------------------	--	--

Zentrales
&
westliches
Afrika

above

Heute



Abbildung 20. Kamerun: Vor der Abholzung für Bergbau. (Google Earth; über: <https://infocongo.org/en/in-the-congo-rainforest-gold-mining-is-killing-forests-and-communities/>)

natürlich



Abbildung 21. Kamerun: Abholzung für Minen. (Google Earth; über: <https://infocongo.org/en/in-the-congo-rainforest-gold-mining-is-killing-forests-and-communities/>)

Das hohe Speicherpotenzial oberhalb der Erdoberfläche kommt im Fall dieser tropischen Gegend dadurch zustande, dass dort einerseits viel abgeholzt wurde und andererseits Bäume dort schnell und dicht wachsen (in Form eines tropischen Regenwaldes).

265 t
CO₂ /ha

1. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme
2. **Wiederherstellung Wald**
3. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme
4. **Wiederherstellung Grasland**

Restor?

Südostasien /
Indonesien

above

heute



Abbildung 22. Abholzung in Sumatra. (R. Butler; <https://rainforests.mongabay.com/08-deforestation.html>)

natürlich



Abbildung 23. Natürlicher Regenwald in Sumatra. (R. Butler; über: <https://ecoregions.appspot.com/>)

Das hohe Speicherpotenzial oberhalb der Erdoberfläche kommt im Fall dieser tropischen Gegend dadurch zustande, dass dort einerseits viel abgeholzt wurde und andererseits Bäume dort schnell und dicht wachsen (in Form eines tropischen Regenwaldes).

338 t
CO₂/ha

1. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme
2. **Wiederherstellung Wald**
3. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme
4. **Wiederherstellung Grasland**

https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2021/12/Restoration_Case_Study_2_BanSaiMae_04_Int.pdf

Madagaskar

above

heute



Abbildung 24. (A. Razafimahatratra; https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2022/08/Restor_Case_Study_10_Madagascar_High-Rez.pdf)

natürlich



Abbildung 25. (A. Razafimahatratra; https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2022/08/Restor_Case_Study_10_Madagascar_High-Rez.pdf)

Das hohe Speicherpotenzial oberhalb der Erdoberfläche kommt im Fall dieser tropischen Gegend dadurch zustande, dass dort einerseits viel abgeholzt wurde und andererseits Bäume dort schnell und dicht wachsen (in Form eines tropischen Regenwaldes). In Madagaskar wurde besonders stark abgeholzt, insbesondere an der Ostküste, wodurch auch hier ein grosses Speicherpotenzial besteht, das ausgeschöpft werden kann, wenn man z.B. die bestehenden Wälder besser managt, konserviert und abgeholzte Bereiche wieder aufforstet.

334 t
CO₂ /ha

1. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme
2. **Wiederherstellung Wald**
3. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme
4. **Wiederherstellung Grasland**

https://crowtherlab.com/wp-content/uploads/2022/08/Restor_Case_Study_10_Madagascar_High-Rez.pdf

**Südliche
Grenze des
borealen
Nadelwalds
(Russland)**

above

heute



Abbildung 26. Abholzung in Russland. (Vilen Lupachik; über: www.greenpeace.org/international/story/20631/what-is-happening-to-100-million-hectares-of-forests-in-russia/)

natürlich



Abbildung 27. Naturbelassener, russischer Wald. (Tatiana Khakimulina/Greenpeace; über: www.greenpeace.org/international/story/20631/what-is-happening-to-100-million-hectares-of-forests-in-russia/)

Im Fall von Russland wurden während den Zeiten des Sowjetregimes grosse Flächen Wald gerodet, um Landwirtschaft betreiben zu können. Entsprechend besteht hier ein grosses Speicherpotenzial, das v.a. durch Wiederaufforstung des Waldes (forest restoration) erreicht werden könnte.

232 t
CO₂ /ha

1. **Wiederherstellung Wald**
2. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme
3. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme
4. **Wiederherstellung Grasland**

Restor?

**Küstenregion
Nordwest-
Frankreich**

above

heute



Abbildung 28. Für Landwirtschaft und Siedlungen abgeholzte Gebiete in Nordwest-Frankreich. (Camille Moirenc, Getty Images, www.nationalgeographic.com/adventure/article/coastal-sea-adventures-france-western-coast)

natürlich



In der Küstenregion im nordwestlichen Frankreich wachsen – wie in West- und Mitteleuropa generell der Fall – sehr produktive Wälder, die aber stark abgeholzt wurden zugunsten der Agrikultur (und des Siedlungsbaus). Es besteht daher sehr viel Potenzial, durch Wiederaufforstung der Wälder grosse CO₂-Speicherkapazitäten zu schaffen. Wiederaufforstung hat in dieser Gegend eine sehr grosse Wirkung.

423 t
CO₂ /ha

1. **Wiederherstellung Wald**
2. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme
3. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme
4. **Wiederherstellung Grasland**

Restor?

Abbildung 29. Naturbelassener, europäischer atlantischer Mischwald). (David Mark / www.oneearth.org/ecoregions/european-atlantic-mixed-forests/)

Westküste
USA

above

heute

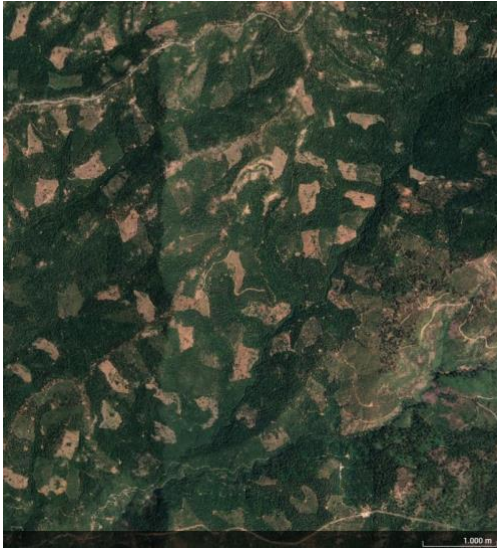


Abbildung 30. Gerodete Waldstücke in der Sierra Nevada. (Google Earth; über: <https://earth.google.com/web/@38.51263367,-120.39905699,1430.71734171a,12116.20613874d,35y,-0h,0t,0r>)

natürlich



Abbildung 31. Coast Redwood Forest im Redwood National Park. (Michael Schweppe ; über: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/de/Redwood_National_Park%2C_fog_in_the_forest.jpg)

An der Westküste der USA wachsen temperierte Regenwälder, in denen - ähnlich wie in den tropischen Regenwäldern - Bäume schnell und dicht wachsen. Da sehr viel zugunsten der Agrikultur (und des Siedlungsbaus) abgeholzt wurde, besteht sehr viel Potenzial, durch Wiederaufforstung der Wälder grosse CO₂-Speicherkapazitäten zu schaffen. (Auf der above-ground-potential-Karte sieht man in den Wäldern entlang der Westküste der USA sehr schön, dass es noch Flecken mit ursprünglichem Wald gibt, wo es relativ wenig unausgeschöpftes Potenzial gibt, weil ja der ursprüngliche / mehr oder weniger maximal natürliche Wald noch steht. Und daneben gibt es viele Flecken, die ein grosses Potenzial haben, weil dort gerodet wurde und man durch die Wiederherstellung des natürlichen Waldes ebenfalls grosse Speicherkapazitäten wiedergewinnen liessen.

223 t
CO₂ /ha

5. **Nachhaltiges Management** der natürlichen Ökosysteme
6. **Wiederherstellung Wald**
7. **Wiederherstellung Grasland**
8. **Erhaltung** der natürlichen Ökosysteme

Restor?

