

Kalkulation der Kohlenstoffbindung bei Wiederbewaldung in den Tropen La Gamba, Costa Rica (Regenwald der Österreicher)

Wissenschaftliche Beratung:

Prof. Dr. Peter Weish (Institut für Humanökologie, Universität für Bodenkultur, Wien)

Prof. Dr. Roland Albert (Institut für Ökologie und Naturschutz, Universität Wien)

Dr. Werner Huber (Institut für Biodiversität, Universität Wien)

Dr. Anton Weissenhofer (Institut für Biodiversität, Universität Wien)

Redaktion: Prof. Michael Schnitzler (Verein Regenwald der Österreicher)

Trockene Biomasse: 330 Tonnen pro Hektar

Die Biomasse bezeichnet die Menge oder das Gewicht der Organismen. Nach verschiedenen Quellen beträgt die Biomasse tropischer Regenwälder 150–850 t OTS (organische Trockensubstanz) pro Hektar, davon etwa 90% oberirdisch und 10% unterirdisch. Die großen Unterschiede hängen mit Lage, Klima, Pflanzenarten, Pflanzendichte sowie mit den Methoden der Untersuchungen zusammen. Der Durchschnitt in neotropischen Tieflandregenwäldern liegt bei etwa 350 t OTS pro Hektar. Die von der UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change) anerkannte Berechnung der Biomasse im Esquinas-Regenwald ergibt 470 t OTS pro Hektar. Aufgrund verschiedener Untersuchungen im Regenwald der Österreicher erachten wir diese Berechnung, die bereits 1993 durchgeführt wurde, als zu hoch und nehmen eine trockene Biomasse von 330 t pro Hektar (oberirdisch + unterirdisch) an.

Kohlenstoffanteil: 165 Tonnen pro Hektar

Die Wissenschaftler sind sich weitgehend einig, dass der Kohlenstoff-Anteil (C) trockener Biomasse 48–50% beträgt. Wir gehen von einem Kohlenstoff-Anteil von 50% aus und rechnen damit, dass im Regenwald der Österreicher (im Klimaxstadium) pro Hektar 165 t Kohlenstoff gebunden sind.

Kohlendioxid-Äquivalent: 600 Tonnen pro Hektar

Der Faktor 3,67 lässt sich aus den Atomgewichten errechnen. Das Atomgewicht von Kohlenstoff (C) ist 12, von Sauerstoff (O) 16, Das Molekulargewicht von Kohlendioxid (CO₂) beträgt 44. 12 Gewichtsteile Kohlenstoff sind in 44 Gewichtsteilen Kohlendioxid enthalten. Daher entspricht 1 Gewichtsteil Kohlenstoff 3,67 Gewichtsteilen CO₂. 165 t Kohlenstoff entsprechen demnach 605,55 t CO₂. Abgerundet rechnen wir mit 600 t CO₂-Bindung pro Hektar.

Umtriebszeit: 60 Jahre

Umtriebszeit ist die Bezeichnung für die durchschnittliche Dauer von der Keimung des Baumes aus dem Samen bis zur Fällung. Die Zeit bis zur natürlichen Erneuerung eines Bestandes kann als natürliche Umtriebszeit definiert werden. Obwohl einzelne neotropische Bäume wie der Kapokbaum bis zu 500 Jahre alt werden, wird die mittlere Lebensdauer von Bäumen im Regenwald der Österreicher auf 50–70 Jahre geschätzt. Wir nehmen eine natürliche Umtriebszeit von 60 Jahren an.

Jährlicher Zuwachs: 10 Tonnen CO₂ pro Hektar

„Klimaxgesellschaften“ der Vegetation sind nach verbreiteter Auffassung Pflanzengesellschaften, die den maximalen Bestand an Biomasse aufweisen. Allerdings ist dabei das Problem zu berücksichtigen, dass sich der Zuwachs über die Zeit ändert. Anfangs ist er klein, dann durchläuft er ein Maximum, und bei Annäherung an die Klimaxgesellschaft geht er schließlich gegen null. Eine Klimax-Waldgesellschaft befindet sich dann im CO₂-Gleichgewicht. Sie gibt gleich viel CO₂ ab, wie sie aufnimmt. Es ist schier unmöglich, den jährlichen Zuwachs wiederbewaldeter Flächen genau zu berechnen, da er von zu vielen Faktoren abhängt. Bei einer natürlichen Umtriebszeit von 60 Jahren und einem CO₂-Äquivalent von 600 t pro Hektar, beträgt die durchschnittliche jährliche Bindung von CO₂ über diesen Zeitraum pro Hektar 10 t.

CO₂-Speicherung pro Baum: 750 kg

Ehemaliges Weideland in La Gamba und Umgebung wird mit 800 Jungpflanzen pro Hektar aus 30–40 Baumarten wieder bewaldet. In dieser Zahl ist bereits eine Mortalität von 25–30% enthalten. Die angenommene CO₂-Bindung von 600 t/ha, dividiert durch 800 Bäume, ergibt eine CO₂-Speicherung von 750 kg pro Baum über eine Lebensdauer von 60 Jahren oder eine **durchschnittliche jährliche CO₂-Bindung von 12,5 kg pro Baum.**

Kosten für Wiederbewaldung 2010

Auf der nächsten Seite befindet sich eine Kalkulation der Kosten für die Wiederbewaldung der Finca Ovelio Cruz Solorzano in La Gamba. Die Wiederbewaldung von einem Baum kostet insgesamt EUR 12,50, davon EUR 4,50 Grundanteil und EUR 8,00 für Pflanzung, Wartung, technische Assistenz, Betreuung, Fahrzeuge. Die Wiederbewaldung von einem Hektar inklusive Grundkauf kostet 2010 durchschnittlich EUR 10.000.

KOSTEN Wiederbewaldung CRC		Einheiten	CRC/Baum	Ges. CRC	EUR/Baum
Einheit 7500 Jungpflanzen (Mortalität 20-30%)		7.500	585	4.387.500	0,69
Vorbereitung des Geländes und Instandhaltung der Pflanzung	Tage	St. / Tag	CRC/Stunde	CRC/gesamt	
a) Vorbereiten des Geländes	60	8	1.600	768.000	0,12
b) Markierung	60	8	1.600	768.000	0,12
c) Aufgraben	60	8	1.600	768.000	0,12
d) Pflege	60	8	1.600	768.000	0,12
e) Aussaat	100	8	1.600	1.280.000	0,20
Wartung, Auslichten 1. Jahr	180	6	1.600	1.728.000	0,27
Wartung, Auslichten 2. Jahr	180	6	1.700	1.836.000	0,29
Wartung, Auslichten 3. Jahr	180	6	1.800	1.944.000	0,3
Düngen (zweimal jährlich)		kg	CRC/kg	gesamt	EUR
Organisches Düngemittel, Kompost		3.250	300	975.000	0,15
Transport von Pflanzen und Material				1.000.000	0,16
	Tage		Tag CRC		
Miete Fahrzeug	120		45.000	5.400.000	0,85
Lagerhaus				2.500.000	0,39
Zaun, Wege				3.000.000	0,47
Werkzeuge, Kleinmaterial, Benzin				1.500.000	0,24
	Tage		Tag CRC		
Forschungsassistent/Aufenthaltskosten	120		19.550	2.346.000	0,37
Örtliche technische Assistenz (Forstingenieur) inkl. Reisen	220		45.000	9.900.000	1,55
GESAMT CRC				40.868.500	6,41
GESAMT EUR (1 EUR=850 CRC) (errechnet)				48.081	
GESAMT EUR (1 EUR=850 CRC) (abgerundet)				48.000	6,40
KOSTEN EUR Österreich				EUR	
Reisekosten Projektleiter 3 Jahre				6.000	0,80
Overhead Tropenstation 3 Jahre				6.000	0,80
GESAMT EUR				12.000	1,60
				60.000	8,00
Der Vertrag zwischen dem Verein Regenwald der Österreicher und der Universität Wien (Tropenstation La Gamba) gilt von 1. Februar 2010 bis 31. Januar 2013					
KOSTEN Landkauf	Ha	CRC	EUR		
Landkauf Finca Ovelio Cruz Solorzano	16,54	50.000.000	58.824		
Preis pro Hektar		3.022.975	3.556		
Anteil Freikauf Wald	7,04	21.281.741	25.037		
Anteil Land für Wiederbewaldung	9,50	28.718.259	33.786		4,50
Gesamtkosten pro Baum					12,50