

Your contact person with
GFA ENVEST GmbH is
Martin Burian

Berechnung der Kohlenstoffsequestrierung der Plantagen der Life Forestry Group

Life Forestry Switzerland AG

Address:
GFA ENVEST GmbH
Eulenkrogstraße 82
22359 Hamburg
Germany
+49-40-60306-805 (phone)
+49-40-60306-899 (fax)
martin.burian@gfa-envest.com

Inhalt

1. Hintergrund.....	3
2. Methodologischer Ansatz	5
3. CO ₂ -Sequestrierung der Life Forestry Plantagen	7
4. Literatur.....	10
ANNEX: Ergebnisse der Berechnungen der CO ₂ Bindungen der Life Forestry Plantagen.....	11
Abbildung 1: Entwicklung des Stammderbholzes	7
Abbildung 2: Netto Kohlendioxidbindung der Life Forestry Plantagen	8
Abbildung 3: Netto-CO ₂ -Bindung der Life Forestry Plantagen	8

1. HINTERGRUND

Die Life Forestry Group unterhält die Teak Plantagen ‚La Aldea‘ und ‚Terra Verde‘ in Costa Rica sowie Santa Maria I-III in Ecuador. Angaben zur Gesamtgröße, effektiven Größen der Bepflanzungen und zu den Jahren der Bepflanzung finden sich in Tabelle 1.

Tabelle 1: Angaben zu Life Forestry Plantagen			
Land	Name/Plantage	Größe (ha)	Jahr der Pflanzung
Costa Rica	La Aldea	191(146)	2003
Costa Rica	Terra Verde I-III	240(150)	80ha in 2008 70ha in 2009
Ecuador	Santa Maria I-III	210(185)	2009

Flächen der Life Forestry Plantagen

Weiter existieren in ‚La Aldea‘ 45 ha natürlichen Wald (abzüglich Versorgungswege) und in Terra Verde natürlicher Wald 70 ha (abzüglich Versorgungswege). Die Summe der Aufforstungsflächen der Life Forestry Plantagen in Costa Rica und Ecuador beläuft sich auf 481 ha. In den nachfolgenden Kapiteln wird die CO₂-Bindung dieser Plantagen berechnet.

Berechnung der Kohlenstoffbindung

Es handelt sich dabei nicht um die Berechnung von Emissionsreduktionen in einem engen Sinne, da hierfür noch der sog. ‚Zusätzlichkeitsbeweis‘¹ erbracht werden müsste. Dieser Beweis belegt, dass die gebunden Tonnen Kohlenstoff zusätzlich sind, zu den Maßnahmen, die ohne ein Emissionsreduktionsprojekt gebunden worden wären.

Zeitraum

Diese Berechnung modelliert die Kohlenstoffbindung der Life Forestry Plantagen über die nächsten 40 Jahre. Sie erlaubt Aussagen zu dem Volumen an Tonnen CO₂, die zu einem bestimmten Zeitpunkt durch Life Forestry Plantagen gebunden sein werden.

Ex-Ante Modellierung

Diese Berechnung basiert auf der Extrapolation der existierenden Daten in die Zukunft und ist dann zutreffend, wenn keine unvorhergesehene Ereignisse (z.B. Brände, Seuchen) eintreten. Die

¹ Der Zusätzlichkeitsbeweis muss von Klimaprojekten, die unter der United Nation Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) registriert werden, erbracht werden. Der Beweis soll unter Anleitung des ‚Tool for the demonstration and assessment of additionality in A/R CDM project activities‘ (UNFCCC, 2009) erfolgen.

geplante, nachhaltige Holznutzung wurde berücksichtigt und modelliert. Damit führt diese Berechnung zu einer konservativen Abschätzung der Kohlenstoff-Bindung.

2. METHODOLOGISCHER ANSATZ

Die Modellierung folgt den Regeln und Modalitäten der UN Klimarahmenkonvention (UNFCCC²) für die Entwicklung von Wald-Klima-Projekten (UNFCCC, 2009b), die sich auf die Quantifizierung der Kohlenstoffsequestrierung beziehen.

Die Regeln und Modalitäten schreiben die Anwendung von UNFCCC anerkannten Methoden vor. Die Berechnung der Kohlenstoff-Bindung folgt im Speziellen der Methodik ‚Restoration of degraded lands through afforestation/reforestation (UNFCCC, 2009c)

Die oben genannte Methodik verweist auf international anerkannte Modelle zur Berechnung der Wachstumsfunktionen und Kohlenstoff-Bindungs-Funktionen von Aufforstungen. Die oben genannte Methodik empfiehlt explizit die Anwendung von ‚CO2Fix‘ (UNFCCC, 2009c). Die nachfolgende Berechnung wurde unter Anwendung des CO2Fix (CASA FOR, 2004) Modells erstellt.

Das CO2Fix Modell bezieht die folgenden Aspekte in die Modellierung der Kohlenstoffbindung mit ein:

- ♣ Zeitpunkt der Aufforstung
- ♣ Aufforstungsfläche pro Kalenderjahr
- ♣ Volumen des Stammderbholzes
- ♣ Ausscheidender Bestand pro Kalenderjahr
- ♣ Kohlenstoffgehalt des Stammderbholzes
- ♣ Kohlenstoffgehalt des Blattwerks
- ♣ Kohlenstoffgehalt der Äste
- ♣ Kohlenstoffgehalt der Wurzeln
- ♣ Kohlenstoffgehalt des Totholzes
- ♣ Kohlenstoffgehalt der Streu

Elemente der Berechnungen

Die Berechnungen wurden basierend auf folgenden Daten erstellt:

- ♣ Angaben von Life Forestry zu den Baumarten, Anzahl der Setzlinge pro Hektar, geplanter Einschlag und Volumina, Flächen der Aufforstungen und Zeitpunkt der Aufforstungen.
- ♣ Zuwachsdaten von: Pérez Cordero, L.D.; Ugalde Arias, L.; Kanninen, M.: Desarrollo de escenarios de crecimiento para plantaciones de teca (*Tectona grandis*) en Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana (CATIE). (Jul-Set 2000).

Datenquellen

² United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC);

(no.31) p. 16-22, angepasst auf die von Life Forestry spezifizierten Volumina.

- ♣ Volumenmodell nach: Pérez Cordero, Luis Diego; Kanninen, Markku. 2003. Provisional equations for estimating total and merchantable volume of Tectona Grandis trees in Costa Rica. Forests, Trees and Livelihoods, 2003. Vol. 13, pp. 345-359, angepasst auf die von Life Forestry spezifizierten Volumina.
- ♣ Die Projektemissionen wurden pauschal auf 5% des gebunden Kohlenstoffs geschätzt, und von den Kohlenstoffsenke abgezogen. Projektemissionen enthalten Emissionen aus der Aufforstung, d.h. Emissionen durch das Bearbeiten des Bodens und Maschineneinsatz.

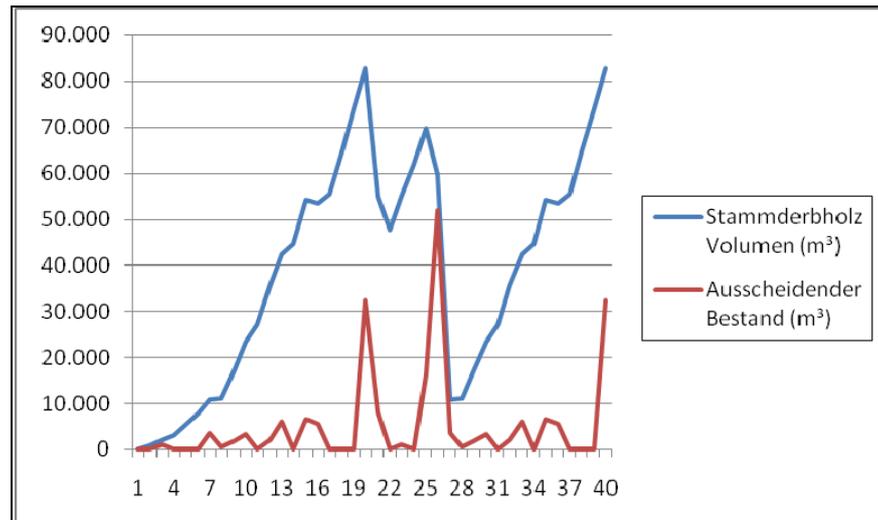
Auf Basis dieser Daten wurde der Zuwachs der einzelnen Plantagen, sowie in Folge der Summe der Plantagen berechnet.

3. CO₂-SEQUESTRIERUNG DER LIFE FORESTRY PLANTAGEN

Entwicklung des Stammderbholzes

In einem ersten Schritt wurde eine generische Wachstumsfunktion entwickelt, welche die Entwicklung des Stammderbholzes über die Zeit berechnet. Abbildung 1 stellt diese Funktion dar.

Abbildung 1: Entwicklung des Stammderbholzes



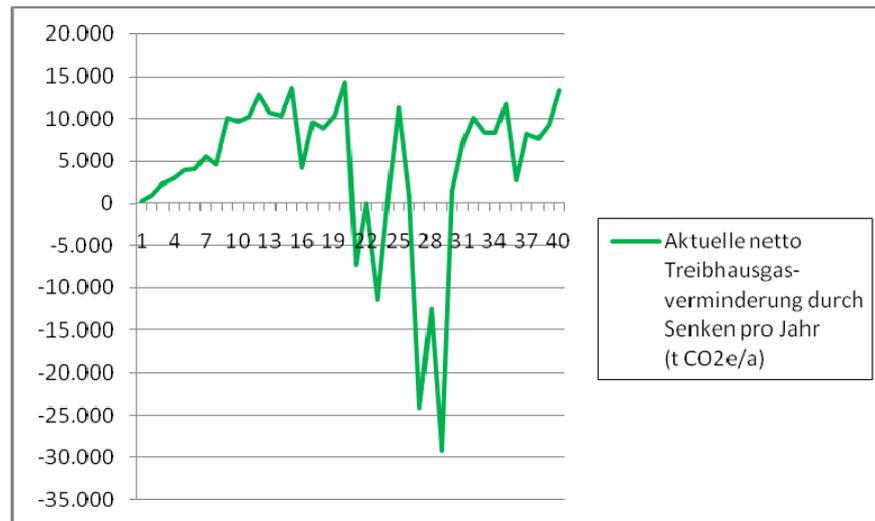
Diese Funktion zeigt eine stetige Zunahme der Biomasse über die ersten 20 Jahre. Im Jahr 20, Jahr 26 und Jahr 40 werden signifikante Volumen entnommen. Dies führt zu einer entsprechenden Abnahme des Biomassevolumens.

Kohlenstoffspeicher

In einem weiteren Schritt wird das Stammderbholzvolumen (in m³ Holz) in Kohlenstoff umgerechnet. Der Kohlenstoffspeicher des Stammderbholzes wurde um die Zunahme weiterer Kohlenstoffspeicher (die auch durch die Aufforstungsmaßnahme mehr Kohlenstoff speichern) erweitert. Es handelt sich dabei um den Kohlenstoff des Blattwerks, der Äste, der Wurzeln, der Streu und des Totholzes. Alle diese Speicher wurden mitberücksichtigt und in der Funktion des Gesamtkohlenstoffs integriert. Schließlich wurde die Funktion des Gesamtkohlenstoffs von Kohlenstoff (tC) in Kohlendioxid (tCO₂) konvertiert. Davon wurden die Projektemissionen abgezogen. Dies resultiert in der Funktion der Netto Kohlendioxidbindung aller Life Forestry Plantagen, illustriert in Abbildung 2.

**Jährliche Netto-
Kohlendioxidbindung**

Abbildung 2: Netto Kohlendioxidbindung der Life Forestry Plantagen

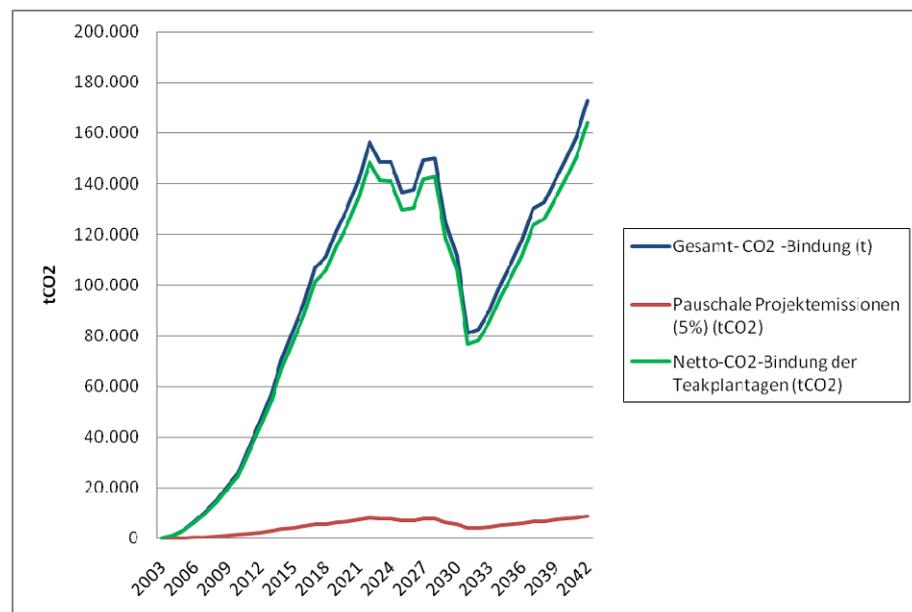


Wie aus obiger Abbildung ersehen werden kann, so binden die Life Forestry Plantagen in Jahren mit gutem Zuwachs bis zu 15.000 Tonnen CO₂/Jahr. Auch die Holzentnahme schlägt sich zu nieder. Sie erreicht in Spitzenjahren bis zu 30.000 Tonnen CO₂/Jahr.

**Akkumulierte
Netto-CO₂ Bindung**

Die Netto-CO₂-Bindung (in Tonnen CO₂) der Life Forestry Plantagen wird in Abbildung 3 dargestellt. Hier wird die Gesamtbindung des CO₂ dargestellt, die Projektemissionen abgezogen und dadurch die Netto-CO₂-Bindung errechnet.

Abbildung 3: Netto-CO₂-Bindung der Life Forestry Plantagen



Die Netto-CO₂-Bindung wird auch in nachstehender Tabelle 2 angeführt. Die Tabelle führt präzise die Volumina der einzelnen Jahre an.

Tabelle 2: Netto-CO₂-Bindung der Life Forestry Plantagen	
Jahr	Netto-CO₂-Bindung (tCO₂)
2003	244
2004	1.165
2005	3.367
2006	6.352
2007	10.197
2008	14.267
2009	19.793
2010	24.407
2011	34.426
2012	44.102
2013	54.304
2014	67.049
2015	77.687
2016	87.982
2017	101.515
2018	105.736

Wie aus der obiger Tabelle ersichtlich, so binden die Life Forestry Plantagen bis einschließlich 2009 in Summe ein Volumen von 19.793 Tonnen CO₂. Im Laufe der ersten 15 Jahre (bis 2018) werden die Life Forestry Plantagen in Summe 105.736 Tonnen CO₂ binden. Die detaillierten Ergebnisse der Berechnungen über 40 Jahre finden sich im Annex 1.

1. LITERATUR

CASFOR, 2004, *Case Study by Markku Kanninen and Álvaro Vallejo*, CATIE, 2004;

CASAFOR, 2004, CO2Fix (Version 3.1), CATIE, 2004;

Pérez Cordero, Luis Diego; Kanninen, Markku. 2003, *Provisional equations for estimating total and merchantable volume of Tectona Grandis trees in Costa Rica*. Forests, Trees and Livelihoods, 2003. Vol. 13, pp. 345-359;

Pérez Cordero, L.D.; Ugalde Arias, L.; Kanninen, M.: *Desarrollo de escenarios de crecimiento para plantaciones de teca (Tectona grandis) en Costa Rica*, Revista Forestal Centroamericana (CATIE), (Jul-Set 2000). (no.31) p. 16-22;

UNFCCC, 2009, *Tool for the demonstration and assessment of additionality in A/R CDM project activities*, UNFCCC;

<https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/tools/ar-am-tool-01-v2.pdf>

UNFCCC, 2009b, *Approved A/R Methodologies*, UNFCCC;

https://cdm.unfccc.int/methodologies/ARmethodologies/approved_ar.html

UNFCCC, 2009c, *Restoration of degraded lands through afforestation/reforestation (Version 2)*, UNFCCC;

https://cdm.unfccc.int/UserManagement/FileStorage/CDMWF_AM_4OI047X5304BAAOYAE3C5O8KNQXQ4R

ANNEX: ERGEBNISSE DER BERECHNUNGEN DER CO₂ BINDUNGEN DER LIFE FORESTRY PLANTAGEN

Jahr	Aufforstungsfläche (ha)	Stammderbholzvolumen (m ³)	Gesamtkohlenstoff (t)	Gesamtkohlenstoff pro Jahr (t/a)	Gesamt-CO ₂ - Bindung (t)	Gesamt-CO ₂ - Bindung (tCO ₂ /a)	Pauschale Projektemissionen (5%) (tCO ₂)	Projekt-emission (t CO ₂ e/a)	Netto-CO ₂ - Bindung der Teakplantagen (tCO ₂)	Aktuelle netto Treibhausgasverminderung (t CO ₂ e/a)	Netto THG Senke des Projektes (tCO ₂ e/a)
2003	146	0	70	70	257	257	13	13	244	244	244
2004	146	647	334	264	1.226	969	61	48	1.165	921	921
2005	146	1.936	967	632	3.544	2.318	177	116	3.367	2.202	2.202
2006	146	3.121	1.824	857	6.686	3.142	334	157	6.352	2.985	2.985
2007	146	5.285	2.927	1.104	10.733	4.047	537	202	10.197	3.845	3.845
2008	226	7.681	4.096	1.168	15.017	4.284	751	214	14.267	4.070	4.070
2009	481	10.659	5.682	1.587	20.835	5.817	1.042	291	19.793	5.527	5.527
2010	481	11.152	7.007	1.324	25.691	4.856	1.285	243	24.407	4.613	4.613
2011	481	17.059	9.883	2.876	36.237	10.546	1.812	527	34.426	10.019	10.019
2012	481	23.301	12.661	2.778	46.423	10.185	2.321	509	44.102	9.676	9.676
2013	481	27.019	15.590	2.929	57.162	10.739	2.858	537	54.304	10.202	10.202
2014	481	35.633	19.249	3.659	70.578	13.416	3.529	671	67.049	12.746	12.746
2015	481	42.453	22.303	3.054	81.776	11.198	4.089	560	77.687	10.638	10.638
2016	481	44.621	25.258	2.956	92.613	10.837	4.631	542	87.982	10.295	10.295
2017	481	54.266	29.143	3.885	106.858	14.245	5.343	712	101.515	13.533	13.533
2018	481	53.442	30.355	1.212	111.301	4.442	5.565	222	105.736	4.220	4.220
2019	481	55.312	33.083	2.728	121.305	10.004	6.065	500	115.240	9.504	9.504
2020	481	64.693	35.613	2.530	130.582	9.277	6.529	464	124.053	8.813	8.813
2021	481	73.881	38.561	2.947	141.389	10.807	7.069	540	134.319	10.266	10.266
2022	481	82.720	42.650	4.089	156.382	14.994	7.819	750	148.563	14.244	14.244
2023	481	54.857	40.548	-2.101	148.677	-7.705	7.434	-385	141.243	-7.320	-7.320
2024	481	47.712	40.519	-29	148.570	-107	7.428	-5	141.141	-102	-102
2025	481	54.980	37.258	-3.261	136.612	-11.958	6.831	-598	129.781	-11.360	-11.360
2026	481	61.905	37.505	248	137.520	908	6.876	45	130.644	863	863
2027	481	69.574	40.718	3.213	149.301	11.781	7.465	589	141.836	11.192	11.192
2028	481	59.704	40.960	241	150.186	885	7.509	44	142.676	841	841
2029	481	10.659	34.028	-6.932	124.768	-25.417	6.238	-1.271	118.530	-24.147	-24.147
2030	481	11.152	30.464	-3.563	111.703	-13.065	5.585	-653	106.118	-12.412	-12.412
2031	481	17.059	22.083	-8.381	80.973	-30.730	4.049	-1.537	76.924	-29.194	-29.194
2032	481	23.301	22.483	399	82.436	1.464	4.122	73	78.314	1.391	1.391
2033	481	27.019	24.495	2.012	89.815	7.379	4.491	369	85.324	7.010	7.010
2034	481	35.633	27.362	2.867	100.329	10.513	5.016	526	95.312	9.988	9.988
2035	481	42.453	29.727	2.365	109.000	8.671	5.450	434	103.550	8.238	8.238
2036	481	44.621	32.084	2.357	117.641	8.642	5.882	432	111.759	8.210	8.210
2037	481	54.266	35.449	3.365	129.981	12.340	6.499	617	123.482	11.723	11.723
2038	481	53.442	36.203	754	132.746	2.764	6.637	138	126.108	2.626	2.626
2039	481	55.312	38.529	2.326	141.273	8.527	7.064	426	134.209	8.101	8.101
2040	481	64.693	40.706	2.177	149.256	7.983	7.463	399	141.793	7.584	7.584
2041	481	73.881	43.338	2.631	158.904	9.649	7.945	482	150.959	9.166	9.166
2042	481	82.720	47.148	3.810	172.875	13.970	8.644	699	164.231	13.272	13.272