CO_2-Messungen bei einer 10-jährigen African Tall Palme in Tansania

Andrea Karsten, Deutsch-Tansanische Partnerschaft e.V. (DTP) in Zusammenarbeit mit Prof. Roland Irslinger, Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg am Neckar

Praktische Durchführung vor Ort: 27.01.2014 - 11.02.2014 Kizimkazi Mkunguni, Sansibar/Tansania

1. ENTSTEHUNGSGESCHICHTE des Projektes PLANT YOUR PALMTREE

Abb. 1 junge African Tall Palmen

Seit 2003/4 begleitet die Deutsch-Tansanische Partnerschaft e.V. (DTP) die Frauengruppe TUFAHAMIANE in Kizimkazi Mkunguni, Sansibar/ Tansania dabei, ein Baumpflanzprojekt auf- und auszubauen. Dem Einschlag der African Tall Palme sollte ein Palmen-PFLANZPROJEKT gegenübergestellt werden.

Mit Hilfe der DTP-Emissionszahlungen startete die Frauengruppe das Projekt PLANT YOUR PALMTREE. Sie begab sich 2003 auf einen auch ihr noch unbekannten Weg. African Tall Palmen zu pflanzen, obwohl das langjährige Wachstum der Palmen bis zum Eintritt in die Zeit von verkaufbaren Produkten(15 Jahre) dem gegenwartsorientierten Denken entgegenstand, war neu.
Mit Hilfe der DTP-Emissionszahlungen entwickelte die Frauengruppe eine angepasste Anbaumethode und übte mehrere Jahre, bis eine erfolgreiche an Gestein, Boden, Niederschläge, Sonneneinstrahlung und Bewässerung angepasste Anzucht-Methode gefunden war.
Die jährliche DTP-Emissionszahlung deckt nicht die Kosten für den Einkauf der "Samen", Transporten, die Bezahlung für tägliches Gießen und Jäten sowie für die Werbung. Die Kosten werden durch Einnahmen aus dem Verkauf und durch eher zufällige Pflanzungen von Besuchern (2 USD/Pflanze) gedeckt.

2006 setzte mit dem in Kizimkazi veranstalteten "Tag der Palme" die öffentliche Aufmerksamkeit für das Projekt "Plant your Palmtree" ein. Seither schalten die Frauen alljährlich im April Werbespots im Fernsehen, um auf "die Woche der preiswerten Palmen" in Kizimkazi aufmerksam zu machen. Ziel dieser konzertierten Aktion ist ein möglichst schneller Verkauf der Pflanzen zu ermäßigten Preisen, Abgabe der Pflanzen in die private Pflege der Käufer sowie eine schnelle Wiederverfügbarkeit der Anbaufläche. TUFAHAMIANE ist inzwischen mit ihrem Plant your Palmtree Projekt Sansibar weit bekannt. Anerkennung und Tätigkeit stehen in einem sich wechselseitig positiv stimulierenden Verhältnis.

Die Flugemissionszahlungen der DTP stiegen entsprechend der zunehmenden Flüge über die Jahre von 400 auf 800 bis 1.000 € pro Jahr (Grundlage 40 €/Flug). Die Berechnung der Zahlungen an TUFAHAMIANE erfolgt nach Zählung der tatsächlich vorhandenen Pflanzen im Februar (2 USD/1 Palme). Inzwischen decken die DTP Flugemissionseinlagen die wachsende Zahl der gezählten Palmen nicht mehr, obwohl es jedes Jahr wachsende Verluste durch Palmen-Diebstahl gibt. Die Verluste gehen zu Lasten der Frauen, da nur der Pflanzenbestand im Februar gezählt wird.

Mit 1.500 Palmenseedlings/Jahr plus 1000enden von Miwinje-Bäumen (Bauholz) auf kommunalen Flächen weitete TUFAHAMIANE das Projekt aus und widmet sich seit zwei Jahren auch dem Thema Artenvielfalt. Die Frauen wissen um den Zusammenhang von CO_2-Emissionen und Klimawandel und sind stolz auf ihren Beitrag zum Klimaschutz.

Die 2004 geschätzten Flugemissionszahlungen ("atmosfair" gab es noch nicht) sollen nun auf eine etwas mehr wissenschaftliche Basis gestellt werden. Hierfür wurden die Untersuchungen an einer 10jährigen Palme durchgeführt.

ZIEL: Ziel ist die Erkenntnis, wie viele Palmen gepflanzt werden müssen, um die Flugemissionen eines Hin- und Rückfluges Deutschland - Tansania zu kompensieren. Das Projekt dient der Berechnung der CO_2-Bindung in einer 10-jährigen Palme.

2. CO_2-Bestimmung einer 10-jährigen African Tall Palme

2.1 OBJEKT, AKTEURE UND INSTRUMENTE

Eine der vor 10 Jahren gepflanzten African Tall Palmen wird ausgewählt, um sie für diesen Versuch zu opfern, was keineswegs leicht fällt.
Die Palme wird "abgeerntet", gemessen, gewogen, in Fraktionen (Kompartimente) aufgeteilt, getrocknet, erneut gewogen und die in ihr gespeicherte Kohlenstoff(C)-Menge errechnet.

Abb. 2: 10jährige African Tall Palme; Kizimkazi Mkunguni

OBJEKT: Eine gesunde 10-jährige African Tall Palme mit einer Gesamthöhe von 8,5 - 9 Metern und einer Stammlänge von 5 Metern auf dem Grundstück von Achmed Saidi in Kizimkazi Mkunguni.

AKTEURE: Andrea Karsten (Projektleitung), Achmed Saidi (Besitzer der Palmen), Ali Karera, Furaha Leonardi und Nassoro Ali (Helfer).

INSTRUMENTE: Axt, Mpanga (großes, sehr scharfes Messer), verschiedene Scheren und kleinere Messer für die Zerkleinerung der unterschiedlichen Materialien, eine Menschenwaage max. 130 kg, eine Digitalwaage, eine IKEA - Tasche (115 Gramm), große Plastikbeutel (90 Gramm) zum Sammeln und Wiegen des Materials, eine Rolle kleiner Plastikbeutel (6 Gramm/Beutel), eine große Wassertonne und ein altes Moskitonetz zum Waschen der Wurzeln, eine Mkeka (Matte), um die Wurzeln nach dem Waschvorgang an der Luft zu trocknen, 2 Schalen zum Trocknen der Palmenfraktionen im Ofen (95 Gramm und 190 Gramm), ein Bandmaß, ein Backofenthermometer, ein 3000 Watt-Tischofen mit zwei Rosten.

3. PROJEKTABLAUF

27.01.2014 VORBEREITUNG: Erstes Treffen mit Achmed Saidi; Absprache, wie wir vorgehen wollen; Absprache der Kosten (Palme 800.000 TSH, 400 €); jeder Arbeitstag 30.000 TSH, 15 €; es gibt 3 Helfer aus der Nachbarschaft; Auswahl der Palme, die 10 Jahre alt ist und sehr schön und gesund.
Alle Gefäße und Plastiktüten werden gewogen.

3.1 ABERNTEN, MESSEN, WIEGEN und TROCKNEN einer 10jährigen AFRICAN TALL PALME

Ziel ist die Trennung der verschiedenen Palmenkompartimente, um sie voneinander getrennt MESSEN, WIEGEN und TROCKNEN zu können und im Ergebnis den gesamten C-Gehalt zu ermitteln.
Alle Daten zu MESSEN, WIEGEN und TROCKNEN sind in den nachfolgenden TABELLEN 1-4 zusammengefasst. Die Berechnung des C-Gehaltes erfolgt in Tabelle 5.

ABERNTEN
Das "Abernten" der African Tall Palme durch separate Bearbeitung der verschiedenen Palmenteile beginnt an der Spitze mit den Palmwedeln und Fruchtständen.

1. Schritt: Palmwedel, Matten und Fruchtstände werden abgeschnitten, um am Boden weiter verarbeitet zu werden.
2. Schritt: Der gesamte **Wurzelballen** wird aus einem ausreichend großen Kreis (ca. 3 – 4 Meter Durchmesser) um den Stamm ausgegraben. Die Wurzeln werden gewaschen und luftgetrocknet.
3. Schritt: Verarbeitung des **Stammes**.

3.2 Praktische Umsetzung

31.01.2014 Erster ERNTETAG: Palmwedel, braune Matten und Fruchtstände

Treffen um 7.00 Uhr morgens; Ali Karera klettert die Palme empor und schlägt mit einem großen Mpanga Messer alle Palmwedel ab. Dabei treten am Stammansatz braune, faserige Gewebematten auf, die gesondert gesammelt werden; ebenso die mehr oder weniger ausgeprägten Fruchtstände mit sehr kleinen, kleinen und größeren Früchten (Kokosnüssen).

Der Berg der PALMWEDEL am Boden wird sortiert:

- Palmwedel = MAKUTI,
- braune Matten = VIDIFU,
- Fruchtstände = CHAPARARA.

Die PALMWEDEL werden bearbeitet, indem die BLÄTTER = CHUKUTI (1) von den RISPEN = KUTI (2) getrennt und separat aufgehäuft werden. Blätter und Rispen werden voneinander getrennt, gemessen und gewogen.

Um die zu wiegenden Palmenteile auf der Waage wiegen zu können, werden die einzelnen Kompartimente portioniert, d.h. zu Bündeln gebunden oder in die IKEA-Tasche gefüllt und das Taschengewicht abgezogen. Hierbei muss allerdings berücksichtigt werden, dass die Personenwaage keine zwei- oder dreistelligen Wiege-Ergebnisse nach dem Komma zulässt. Die Waage wird waagerecht in einer Höhe von ca. 45 cm aufgestellt und tariert, indem 2 Benzinkanister und ein darüber gelegtes stabiles Brett als Unterlage dienen. Dies ermöglicht auch das Wiegen längerer Bündel.
Bei den BLÄTTERN (UKUTI) werden 8 Bündel gebunden und gewogen. Darauf folgen Messung und Wiegen der 17 RISPEN (KUTI).

Abb. 2: Geeichte Waage

3.3 Vorbereitung der Fraktionen für die Trocknung

Vier Fraktionen: (1) BLÄTTER = CHUKUTI
(2) RISPEN = KUTI
(3) BRAUNE MATTEN = VIDIFU
(4) FRUCHTSTÄNDE = CHAPARARA

Das zu trocknende Material wird aus den verschiedenen Bündeln der 4 Fraktionen gewonnen, indem jeweils an 4 bis 6 unterschiedlichen Stellen kleine Mengen entnommen und vermischt werden. So entsteht eine REPRÄSENTATIVE MISCHPROBE für jede Fraktion.
Geplant ist die Trocknung von je 200 Gramm der einzelnen Fraktionen. Von den braunen, trockenen Matten sollen wegen des großen Volumens jedoch nur 50 Gramm eingesetzt werden. Um ausreichend Material zu haben, werden VOR ORT je 250 Gramm der jeweiligen Mischungen in Stückchen geschnitten (Größe: KLEINER FINGERNAGEL), in kleine Plastikbeutel gefüllt und verschlossen. Von den BRAUNEN MATTEN = VIDIFU werden nur 60 Gramm geschnitten und abgepackt.

Tab. 1 : Gewichte und Maße von Blättern, Rispen und Übergang

(1) UKUTI			**(2) KUTI**		
BLÄTTER			**RISPEN**		
Nr.	**kg**		**Nr.**	**Meter**	**kg**
1	10,1		1	5,3	6,8
2	7,0		2	5,1	6,6
3	3,5		3	5,0	6,4
4	4,2		4	4,9	6,1
5	3,0		5	4,9	6,0
6	4,0		6	4,9	6,0
7	4,5		7	4,8	5,9
8	5,8		8	4,5	5,8
Summe	**42,1**		9	4,4	5,7
			10	4,2	5,7
			11	4,1	5,5
			12	4,0	3,5
			13	3,2	3,2
			14	3,0	2,0
			15	3,0	1,9
			16	2,9	1,5
			17	2,8	1,5
			Summe	**71**	80,1
			ÜBERGANG		
			18		7,9
			19		11,90
			20		7,8
			21		5,1
			22		6,5
			23		1,2
			Summe		**40,4**

Abb. 3: Getrocknete Rispen, Blätter und Übergang (li. nach re.)

Als nächstes werden die trockenen braunen Matten = VIDIFU (3) und die Fruchtstände mit den Kokosnüssen = CHAPARARA (4) fraktioniert und in der IKEA-Tasche gewogen.

Tabelle 2: Gewichte von Matten und Fruchtständen

(3) VIDIFU			**(4) CHAPARARA**	
MATTEN			**FRUCHTSTÄNDE**	
Nr.	**kg**		**Nr.**	**Kg**
1	3,785		1	2,785
2	1,985		2	4,885
3	0,808		3	0,250
Summe	**6,578**		Summe	**7,920**

Abb. 4: Getrocknete Matten und Fruchtstände

01.02.2014 Beginn der Trocknung bei ca. 104 Grad 24 Stunden plus 6 Stunden

Die Trocknung erfolgt in einem 3000 Watt-Tischofen mit zwei Rosten, der in gut einsehbarer Höhe auf einem Schreibtisch platziert ist. Die Backofentemperatur wird vor Beginn der Trocknung 3 mal überprüft, um der Temperatur von 104 Grad Celsius möglichst nahe zu kommen. Anfangs steigt die Temperatur bei der 100 Grad Außen-Einstellung bis auf 130 Grad hoch, so dass zweimal nachgeregelt werden muss. Bei einer Außen-Einstellung von 56 Grad Celsius wird auf dem Backofeninnenthermometer die größte Nähe zu 104 Grad erreicht.

Die Gewichte der Schalen, in denen die Trocknung erfolgt, werden jeweils mit berücksichtigt:
Schale 1 : 95 Gramm, Schale 2: 190 Gramm.

<u>Alle Daten, Zeiten und Wiege-ERGEBNISSE s. Tabelle 4</u>

01.02.2014 Beginn der Trocknung: (3) BRAUNE MATTEN (VIDIFU) und (4) FRUCHTSTÄNDE mit Nüssen (CHAPARARA)

Auf Rost 1 werden 50 Gramm der Fraktion (3) BRAUNE MATTEN = VIDIFU getrocknet; gleichzeitig auf Rost 2 die Schale mit 200 Gramm der Fraktion (4) FRUCHTSTÄNDE = CHAPARARA.

3.2 WIEGEN des getrockneten Materials

Nach 24 Stunden Trocknen erfolgt die erste Wiegung, wenn die Schalen etwas abgekühlt sind. Nach weiteren 6 Stunden Trocknung erfolgt die zweite Wiegung. Dabei zeigt sich - auch bei den nachfolgenden Kompartimenten - dass das Gewicht der zweiten Wiegung immer um 1 - 2 Gramm höher liegt als das der ersten. Sehr wahrscheinlich nimmt das Trockengut direkt nach der Beendigung des Trockenvorganges Feuchtigkeit auf. Es zeigt sich auch im Laufe aller weiteren Trocknungen, dass der trockenste Punkt nach 24 Stunden gemessen wird.

3.2.2014 Trocknung der (1) BLÄTTER = CHUKUTI und der (2) RISPEN = KUTI

Abweichung: Ein nächtliches Gewitter mit stundenlangem Stromausfall führte dazu, dass die Gewichte dieser Fraktionen wegen erhöhter Luftfeuchtigkeit sogar 4 Gramm höher lagen als die 24 Std. Wiegung. Ein weiterer Trockenvorgang von 3 Stunden erbrachte ebenfalls ein leicht erhöhtes Gewicht.

05.02.2014 Zweiter ERNTETAG: Ausgrabung, waschen und wiegen der Wurzeln (MZIZI)

Es wird versucht, ALLE Wurzeln zu erreichen, indem in einem Durchmesser von gut 3 Metern der gesamte Boden und einschl. der Steine ca. 1 Meter tief hochgegraben und gehackt wird.
Boden und Gestein sind mit den Wurzeln verankert. Leicht zu lösende Wurzeln werden auf einer Mkeka (Matte) gesammelt; die im Stein/Boden-Gemisch verankerten Wurzeln mit der Hand gelöst, so weit dies möglich ist. Alle Wurzeln werden in einer großen Tonne in einen alten Moskitonetz im Wasser in zwei Durchgängen von Erde und Steinen freigewaschen. Nach dem ersten Waschdurchgang erfolgt eine Verlesung per Hand. Bodenreste und Steine werden herausgesammelt und die Wurzeln erneut gewaschen.
Ein Rest von Steinchen bleibt immer zurück, zumal die Wurzeln die Steinchen durchdringen und nur gewaltsam abgelöst werden können. Der Anteil der Wurzeln, die noch im Boden bleiben oder mit den Steinchen verwachsen sind, mag bei 1 bis 2 % des Gesamtgewichtes der Wurzeln liegen. 1,5 % werden hinzugerechnet (s. Tab. 5).
Während der Wurzelausgrabung fällt die Palme.

Abb. 5: Wurzel durchwächst Stein

10.02.2014 Dritter ERNTETAG: Zerlegen, messen und wiegen des Stammes

Zuerst erfolgt eine gründliche Lösung der aus dem Stamm herauswachsenden weichen fleischigen Teile, aus denen die Palmwedel entstehen. Sie werden gesondert behandelt und hier als „Übergang“ bezeichnet. Es liegt nahe, diese „ÜBERGÄNGE“ dem Kompartiment „STAMM“ zuzurechnen, da sich am Ende heraus-stellt, dass der Trockensubstanzgehalt von STAMM(6) und ÜBERGANG(7) mit 22% und 18,6 % sehr nahe beieinander liegen.
Der Stamm wird mit einer Axt in 6 Teile zerlegt. Jedes Teil wird gewogen und der mittlere Umfang gemessen. Die Hackspäne werden sorgfältig eingesammelt und ebenfalls gewogen.

Tab. 3: Maße und Gewichte von Wurzeln und Stamm und Verschnitt

(5) MZIZI			(6) KIGOGO		
WURZELN			**STAMM**		
Nr.	**kg**		**Nr.**	**Umfang**	**Kg**
1	2,8		1	0,82	51,2
2	3,1		2	0,7	40,8
3	3,4		3	0,79	48,5
4	2,2		4	0,97	59,7
5	3,1		5	1,4	60,8
6	3,0		6	1,89	112,6
7	3,1		Summe		**373,6**
8	2,9		**VERSCHNITT**		
9	1,4		7		10,6
Summe	**25,0**		8		6,9
+	0,375		9		5,9
	25,375		10		3,7
			11		3,2
			gesamt		**403,9**

Abb. 5: Getrocknete Wurzeln-und Stammteile

Alle Arbeiten wurde von Achmed Saidi und seinen drei Helfern mit großer Umsicht durchgeführt.
A. Karsten war bei allen Schritten mit dabei und führte die Wiegungen durch. Die Trockenvorgänge werden von A. Karsten allein durchgeführt.

Abb. 5: Das Team

3.4 TROCKNEN und WIEGEN

Möglichst zeitnah zur „Ernte“ erfolgt die Trocknung im 3000 Watt Tischbackofen. Datum, Zeit und Gewichte sind in der nachfolgenden Tabelle zusammengefasst.

Tab. 4: Trockengewichte der Fraktionen nach 24 und 30 Stunden Trocknung in Gramm

TROCKNEN und WIEGEN												
FRAKTION	**TAG**	**Zeit**	**g**	**TAG**	**Zeit**	**g**	**TAG**	**ZEIT**	**g**	**TAG**	**Zeit**	**g**
(1) UKUTI	03.02.	7.15	200	04.02.	7.00	64	04.02.	19.33	66	05.02.	10.15	67
(1) BLÄTTER												
(2) KUTI	03.02.	7.18	200	04.02.	7.02	106	04.02.	19.35	107	05.02.	10.17	109
(2) RISPEN												
(3) VIDIFU	01.02.	13.00	50	02.02.	13.00	35	03.02.	7.00	36			
(3)MATTEN												
(4) CHAPARARA	01.02.	13.03	200	02.02.	13.03	162	03.02.	7.03	164			
(4) FRUCHTST.												
(5) MSIZI	05.02.	20.15	200	06.02.	20.45	114	06.02.	7.00	118	07.02.	10.00	117
(5) WURZELN												
(6) KIKOGO	10.02.	14.00	200	11.02.	14.00	44	11.02.	20.00	45			
(6) STAMM												
(7) ÜBERGANG	10.02.	14.02	200	11.02.	14.02	37	11.02.	20.03	38			

Gewitter und mehrstündiger Stromausfall – hohe Luftfeuchtigkeit

3.4 Zusammenfassung und Berechnung des Kohlenstoff (C)-Gehaltes

Die gelb markierten Werte der getrockneten Kompartimente aus Tabelle 4 werden bei den weiteren Berechnungen des C-Gehaltes zu Grunde gelegt, da sie die niedrigsten Werte darstellen. Zuerst erfolgt die Umrechnung des 50 Gramm-Kompartimentes (3) VIDIFU (braune trockene Matten) auf 200 Gramm indem der Wert mit 4 multipliziert wird. Dann erfolgt die Umrechnung aller Kompartimente auf 1 kg, indem die 200 Gramm Werte mit 5 multipliziert werden. Die so errechneten Kilogrammwerte der getrockneten Kompartimente werden mit den Kilogrammwerten der frisch abgeernteten Kompartimente multipliziert, um das Gesamtgewicht der getrockneten Palmenfraktionen zu bekommen.

Diese Trockengewichte werden durch 2 dividiert, um den Kohlenstoffgehalt zu errechnen. Dann erfolgt die Multiplikation mit 3,67, um den CO_2-Gehalt zu ermitteln.

Tab. 5: Frischgewichte der 7 Kompartimente und ihre Umrechnung in Kohlenstoff und Kohlendioxid auf der Basis ihrer Trockengewichte.

Umrechnung: Frischgewicht - Trockengewicht - C - CO_2							
		Trocken	**trocken**	**frisch**	**trocken**	**C**	**CO_2**
NR.	**PROBE**	**200g frisch**	**1 Kg frisch**			**50%**	**Cx3,67**
		G	**g**	**Kg**	**Kg**	**Kg**	**Kg**
(1)	BLÄTTER	64	320	42,1	13,472	6,74	24,74
(2)	RISPEN	106	530	80,1	42,453	21,23	77,91
(3)	MATTEN	140	700	6,58	4,606	2,30	8,44
(4)	FRUCHTSTÄNDE	162	810	7,92	6,415	3,21	11,78
(5)	WURZELN	114	570	25,38	14,467	7,23	26,53
(6)	STAMM	44	220	403,9	88,858	44,43	163,06
(7)	ÜBERGANG	37	185	40,4	7,474	3,74	13,73
Summe				**606,38**	**177,745**	**88,88**	**326,19**

(5) Dem Gewicht der **WURZELN** werden 1,5 % hinzugerechnet: 25 Kg + 0,375 kg = **25,375 Kg**

177,745 Kg trockene Biomasse ergeben eine Kohlenstoffmasse von 88,88 Kg.
88,88 Kg C entsprechen CO_2 : C x 3,67 = 326,19 Kg CO_2 (CO_2 : C = 3,67 : 1)

Tab.: 6: TROCKENSUBSTANZGEHALTE der einzelnen Kompartimente in %:

BLÄTTER:	64 g von 200g	= 32 %
RISPEN:	106g von 200g	= 53 %
MATTEN:	140g von 200g	= 70 %
FRUCHTSTÄNDE:	162g von 200 g	= 81 %
WURZELN:	114g von 200g	= 57 %
STAMM:	44 g von 200 g	= 22 %
ÜBERGANG:	37g von 200g	= 18,5 %

Daraus ergibt sich die trockene Biomasse der einzelnen Kompartimente bzw. der gesamten Palme sowie die prozentualen Anteile der einzelnen Kompartimente.

Tab. 7: Trockenmasse der einzelnen Kompartimente bzw. der gesamten Palme sowie die prozentualen Anteile der einzelnen Kompartimente:

BLÄTTER:	42,1 Kg x 0,32 = 13,5 Kg	= 7,6 %
RISPEN:	80,1 Kg x 0,53 = 42,5 Kg	= 23,9 %
MATTEN:	6,58 Kg x 0,70 = 4,6 Kg	= 2,6 %
FRUCHTSTÄNDE:	7,92 Kg x 0,81 = 6,4 Kg	= 3,6 %
WURZELN:	25,38 Kg x 0,57 = 14,47 Kg	= 8,1 %
STAMM:	403,90 Kg x 0,22 = 88,88 Kg	= 50,0 %
ÜBERGANG:	40,40 Kg x 0,185 = 7,47Kg	= 4,2%

606,38 Kg Biomasse enthalten 177,74 Kg getrocknete Kompartimente = 29,31 % im Durchschnitt.

4. Kompensation von Klima schädigenden Emissionen für einen Hin- und Rückflug Hamburg - Dar es Salaam für eine Person, Economy Class.

Die Untersuchung ergibt, dass eine 10 Jahre alte African Tall Palme in der Lage ist, 88,88 Kg C in ihrer Biomasse zu speichern. Dies entspricht 326,19 Kg CO_2.
326,19 Kg CO_2 wurden im im Verlauf von 10 Jahren Wachstum der Atmosphäre entzogen hat.
Diese Menge wird als Kompensationspotential zu Grunde gelegt.

Um eine gesicherte Kompensation anbieten zu können, müssen jedoch alle wachstumshindernden Faktoren wie Trockenheit, Insektenbefall, Lachgasbildung (N_2O) durch Düngung, Feuer, Diebstahl etc. während der ersten 10 Jahre einer Palme berücksichtigt werden,.

4.1 Einzubeziehende Wachstumshindernisse

Trockenheit und Insektenbefall sind die größten Feinde für junge Palmenpflanzen.
Aus diesem Grunde werden die Palmenschösslinge möglichst an Privatleute/Hotels etc. verkauft, um sicherzustellen, dass Eigeninteresse für ein Fortleben der jungen Pflanzen sorgt. Die Käufer haben ein persönliches Interesse, dass die Palmen leben. Dies allein sichert jedoch keineswegs ein 100 %iges Weiterleben der Jungpalmen. TROCKENHEIT und INSEKTENBEFALL bleiben die größten Verluste.

Während der langjährigen Beobachtung von Palmenwachstum vor Ort konnte keine DÜNGUNG während der Wachstumsphase festgestellt werden, so dass der Faktor „LACHGASBILDUNG“ ausgeschlossen werden kann. Es wurden auch keine FEUER in Palmenanpflanzungen bisher beobachtet.
DIEBSTAHL der Jungpflanzen, wenn sie verkaufsbereit sind, sind nicht als Verlust anrechenbar. Die Palmen werden oft von Jugendlichen gestohlen (Aussage der Frauen), die sie dann selbst verkaufen, um ein kleines Einkommen zu haben. Da die DTP in den vergangenen Jahren bei der Zählung der Palmen nur die tatsächliche Zahl der Palmen für die Kompensationszahlungen zu Grunde legte, lagen die Verluste während der Anzucht im Risiko der Frauen.

Annahme: 50% der Palmen überleben. Um sicher zu gehen, dass alle Risiken während der 10jährigen Wachstumsphase berücksichtigt werden, wird deshalb von einem Überleben von 50% der Jungpflanzen bis zu ihrem 10. Lebensjahr ausgegangen.

4.2 Nicht einbezogene Faktoren

Soziale Benefits wie Arbeitsplätze und kleine Einkommen für die Frauen sind nicht Teil dieser Berechnung, finden aber bei der Frauengruppe TUFAHAMIANE seit 10 Jahren statt und sind UNVERZICHTBAR für den Erfolg des Projektes.
Emissionen, die bei der An- und Abreise zum Flughafen entstehen, werden in diese Rechnung nicht einbezogen. Hier können zusätzlich bis zu 300 kg /Flug entstehen.

4.3 Klimaschädigende Flugemissionen im Vergleich

Die nachfolgende Tabelle zeigt Berechnungsgrundlagen für die Kompensation Klima schädigender Emissionen verschiedener Organisationen einschließlich der DTP, ohne sich mit den offiziell anerkannten Organisationen vergleichen zu wollen.

Tab. 8: Vergleich von Angaben verschiedener Organisationen

Klimaschädigende Emissionen und ihre Kompensation für einen Hin- und Rückflug Hamburg - Dar es Salaam				
Organisation	**Emissionen in Kg [CO_2]**	**Kompensation €/CHF**	**Kompensation Baumpflanzungen**	**€/Baum/Palme**
Atmosfair	4.440	102,00		
klimAktiv	4.470			
NatureFund	5.369	53,70	8,95 Bäume	6,00 /Baum
ARKTIK	3.818	80,18		
myclimate/Schweiz	2.809	80,00		
DTP (reine Baumkosten)	4.440	42,00	27 Palmen	1,54/Palme

Die Berechnungen der unterschiedlichen Organisationen weichen stark voneinander ab und sind auch nicht wirklich vergleichbar.
Deshalb wird der anerkannt repräsentative Wert von atmosfair mit 4.440 Kg kompensationsfähiger Flugemissionen bei den weiteren Berechnungen zu Grunde gelegt. Dabei wird von der Gesamtheit der kompensationsfähigen Flugemissionen eines Hin-und Rückfluges Hamburg – Dar es Salaam ausgegangen.

4.4 Berechnung der Anzahl von Palmen Jungpflanzen zur Kompensation eines Hin- und Rückfluges Hamburg-Dar es Salaam.

Die Zahl der Palmen , die von der Frauengruppe TUFAHAMIANE herangezogen werden müssen, um einen Flug HAMBURG-DAR ES SALAAM zu kompensieren errechnet sich wie folgt:
Klima schädigende Emissionen eines Hin-und Rückfluges Hamburg-Dar es Salaam (atmosfair) =
4.440 Kg **[CO_2]** werden durch die errechneten 326,19 Kg **CO_2**/10jährige Palme geteilt.
Dies ergibt 13,49 Palmen.
Da angenommen wird, dass Wachstumshindernisse (s. 4.1) nur 50% der Palmen das 10. Lebensjahr erreichen lassen, muss dieser Wert verdoppelt werden.

ERGEBNIS: Es sind 26,98 (27) Palmen von 10 Jahren nötig, um 4.440 Kg Klima schädigende Flugemissionen eines Hin- und Rückfluges Hamburg – Dar es Salaam für eine Person zu kompensieren.

4.5 Bisherige DTP Kompensationspraxis

Seit 2004 zahlt die DTP 2 USD/junge African Tall Palme im Jahr, um die Frauengruppe bei der Entwicklung ihres Projektes „Plant your Palmtree“ zu fördern. Das sind umgerechnet ca. 1,54 Euro/Pflanze.
Multipliziert mit der Zahl 27 (Palmen, die notwendig sind, um nach 10 Jahren 13 bis 14 gesunde Palmen zu erhalten) ergibt sich daraus eine Zahlung von 1,54 € x 27 = 41.58 € pro Hin-und Rückflug.
Dies kommt der seit 2004 praktizierten Zahlung von 40 € pro Flug für DTP-Flüge sehr nahe.
Diese Zahlung enthält keine Nebenkosten, da Planung und Begleitung des Projektes ehrenamtlich erfolgten.

Mit Ausweitung des Projektes reichen jedoch die DTP-Flüge (Freiwillige, Mitarbeiter*innen) nicht mehr, um die zunehmende Zahl der Palmenschösslinge, die die Frauengruppe heranzieht, durch entsprechende Zahlungen begleiten zu können.

5. Zukunft und Hoffnungen

Es ist im Interesse ökologischer, ökonomischer und sozialer Zielsetzungen, dass ein selbständig entwickeltes und an lokale Verhältnisse angepasstes Projekt wie das „Plant your Palmtree“ Projekt der Frauengruppe TUFAHAMIANE aus Kizimkazi mkunguni als Kompensationsprojekt für Flugemissionen weiter gefördert und ausgeweitet werden kann. Es geht dabei um die Weitergabe von Wissen und Erkenntnissen der vergangenen 10 Jahre durch die Frauen selbst.
Zum Beispiel steht der ins Auge gefasste Unterricht von VORSCHULKLASSEN in dem neu gebauten „Women Development Centre“ zur Wichtigkeit von Baumpflanzungen und -Pflege auf der Agenda.
Es ist ein für den Klimaschutz und die Menschen vor Ort großer Gewinn, wenn Kinder lernen, dass Bäume nicht nur abgeschlagen werden dürfen, um den Menschen zu nützen sondern auch nachgepflanzt, um ihre Bedürfnisse zu decken, wenn sie erwachsen sind. Solch ein zukunftsorientiertes Handeln ist schwer vermittelbar, zumal das warme Klima rund ums Jahr kein Vorsorge-Verhalten wachsen ließ.
Eine schnell wachsende Bevölkerung und ebenso schnell knapper werdende Ressourcen erfordern neue Einsichten und Handlungsoptionen.
Die Frauengruppe TUFAHAMIANE ist stolz, einen Beitrag zum Klimaschutz leisten zu können und durch ihre Baumpflanzungen für die nächste Generation zu sorgen. Die Notwendigkeit von Baumpflanzungen „jetzt“ wurde verstanden.

Da ich aus Altergründen seit Juli 2014 nicht mehr in der aktiven Projektarbeit der DTP tätig bin, habe ich die Bitte, in einem ersten Schritt die Mitglieder der DTP über die Möglichkeit, Flüge zu kompensieren, zu informieren. Dies könnte dazu führen, dass DTP-Mitglieder von der Möglichkeit der Kompensation von Flugemissionen erfahren und bereit sind, an dieser Kompensation teilzunehmen. Ich halte es für wichtig, die heute schon erreichte Zahl von 1000 bis 1500 Palmen der Frauengruppe TUFAHAMIANE fördern zu können.
Zudem sollte eine DTP-weite Suche unter den Mitgliedern nach einer Person erfolgen, die Interesse hat und bereit wäre, die Fortentwicklung dieses Projektes zu übernehmen.

Mit der Veranstaltung am 4. Dezember 2014 „CO_2 Kompensation für den Klimaschutz – Ablass oder Chance?“ besteht die Chance, dass sich weiterführende Wege und Möglichkeiten auftun.

Andrea Karsten, Oktober 2014