

DIETER LAMM, DPL.-ING, STUDIENRAT

# ABSCHLUSSBERICHT

---

ZUM FOLLOW UP RENEWABLE ENERGIES:  
DESIGNING, BUILDING UP AND USE OF A  
SOLAR THERMIC TRAINING CASE FOR  
OCCUPATIONAL TRAININGS IN MAPUTO,  
MOSAMBIK

05.09.2011 - 16.09.2011



# ABSCHLUSSBERICHT

## ZUM FOLLOW UP RENEWABLE ENERGIES: DESIGNING, BUILDING UP AND USE OF A SOLAR THERMIC TRAINING CASE FOR OCCUPATIONAL TRAINING IN MAPUTO, MOSAMBIK

---

### RAHMENBEDINGUNGEN

---

Ein großer Teil der in Mosambik benötigten Energie zur Brauchwassererwärmung wird durch Verbrennen von Holz, Holzkohle oder aus elektrischer Energie bereitgestellt, obwohl die geografische Lage eine kostengünstige Nutzung von Solarenergie ermöglichen würde.

Das Nachkontaktseminar war der anschließende und abschließende Teil des Trainings of Trainers in Renewable Energies, welches im Frühjahr und Sommer 2010 in Groß-Gerau an der ehemaligen Landesstelle Hessen für Gewerbliche Berufsförderung in Entwicklungsländern, jetzt Hessische Landesstelle für Technologiefortbildung, durchgeführt wurde. Die 2010 durchgeführten Trainings schafften fundierte Kenntnisse und Fertigkeiten in der Photovoltaik, der Solarthermie und Kenntnisse über andere Möglichkeiten der Nutzung Erneuerbarer Energien. Speziell für die Berufsausbildung zum Thema der Photovoltaik wurde von den Teilnehmern ein portables Trainingssystem gebaut, welches für die Ausbildung im eigenen Umfeld eingesetzt und bei Bedarf multipliziert oder auch weiterentwickelt werden kann.

Ziel des Follow Up war es, für die Berufsausbildung ein portables Trainingssystem zur solaren Brauchwassererwärmung aufzubauen, dessen Einsatzmöglichkeiten in der Ausbildung zu definieren und nach Möglichkeit Beispiele für ganzheitliche Lernsituationen zu entwickeln.

Zur Durchführung des Programms wurden von der GIZ Mittel bereitgestellt, um die benötigten Materialien im Land zu beschaffen. Durch die Beschaffung im Land sollte sichergestellt werden, dass die spätere Multiplikation des Trainingskoffers, jederzeit im Land möglich ist, ohne auf den Import spezieller Technik angewiesen zu sein.

Um einen zügigen Anlauf des Follow Up zu ermöglichen, hatte einer der Teilnehmer im Vorfeld die Aufgabe, den lokalen Markt auf die Beschaffungsmöglichkeiten der Materialien einer von mir erstellten Liste zu untersuchen, um eine Kalkulation durchführen zu können und ggf. nach Alternativen zu suchen. Letztendlich wurde noch vor Programmbeginn der Auftrag zur Beschaffung wesentlicher Teile erteilt. Ebenfalls war ein geeignetes Institut zu bestimmen, welches Lehrwerkstätten mit ausreichender Ausstattung für alle Teilnehmer in den Bereichen Holz, Metall und Wasserinstallation zur Verfügung stellen kann, um eine zügige Fertigung der Trainingskoffer sicherzustellen. Hierdurch sollte nach Fertigstellung und Evaluierung der Systeme noch genügend Zeit für eine didaktische Aufarbeitung bleiben und Zeit für eine Ergänzung und Vertiefung der Kenntnisse zur Photovoltaik zur Verfügung stehen.

Im Institut stand ein Klassenraum mit Tischen, Tafel, und Projektionsfläche für Multimediaprojektoren für die Durchführung der theoretischen und auch praktischen Abschnitte zur Verfügung. Da dieser Raum normalerweise als Klassenraum für reinen Theorieunterricht genutzt wird, mussten für alle praktischen Arbeiten jegliche benötigten Werkzeuge 'irgendwo' hergeholt werden, was den Ablauf erschwerte. Die Metallwerkstatt, die uns zur Verfügung stand, war keineswegs so ausgestattet, wie es für einen zügigen Ablauf notwendig gewesen wäre. Es gab zwar 6 Ständerbohrmaschinen, jedoch wurde von Kollegen der Metallabteilung darauf verwiesen, dass es kein einziges Bohrfutter für die



hatte, fertig gestellt zu werden, wurden verschiedene Schritte in Fließbandproduktion von einigen wenigen Teilnehmern für alle durchgeführt; pädagogisch ungünstig aber notwendig.

Die beschriebene Gesamtsituation führte dazu, dass der Trainingskoffer gerade noch zu Seminarende fertig gestellt werden konnte. Für eine Inbetriebnahme mit anschließender Evaluierung des Systems blieb zu meinem größten Bedauern keine Zeit. Ebenso konnte auf die möglichen Lerninhalte und Lernsituationen nur theoretisch eingegangen werden.

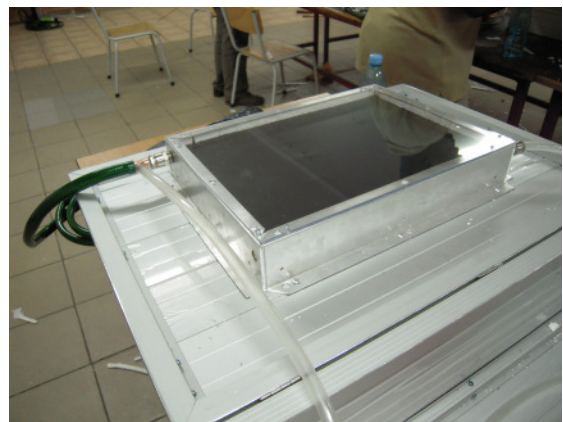


---

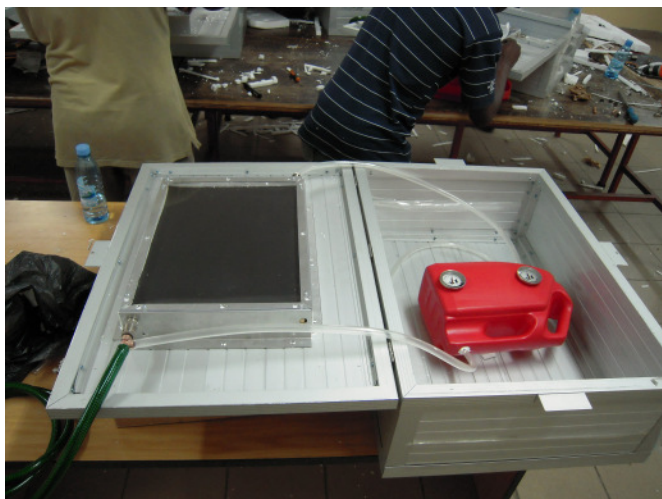
## AUSWERTUNG

---

Das Follow Up Training war angelegt, um ein Trainingssystem für die solare Brauchwassererwärmung für den Einsatz im Berufsschulunterricht zu entwickeln, zu fertigen, zu evaluieren und ganzheitliche Lernsituationen auf der Grundlage aktueller deutscher Berufsschuldidaktik zu entwickeln. Nur Teile dieses Ziels sind erreicht worden. Dies hat zwei wesentliche Gründe: Die mangelhafte Ausstattung des Institutes entgegen meiner angefragten notwendigen Voraussetzungen und der im Vorfeld beschaffte Koffer, welcher nicht meinen gestellten Anforderungen entsprach. Ein weiterer Grund ist das angetroffene Verhalten einiger Kollegen des Institutes - Beispielsweise tauchten nach ein paar Tagen, wie von Geisterhand erschaffen, weitere Bohrfutter auf, die von Schülern der Werkstatt benutzt wurden, uns jedoch nicht zur Verfügung standen. Werkzeuge wie Bohrer, Schraubendreher oder z.B. eine Rohrbiegezange mussten gekauft werden, weil sie im Institut nicht aufzutreiben waren.



Dass es auch anders geht, zeigten uns die Kollegen der Holzabteilung, die Holzleisten nach unseren Wünschen und zeitgerecht fertigten, oder ein junger Student des Instituts, der uns den einzigsten existierenden Maschinenschraubstock für das Einspannen der Blechteile zum Bohren zur Verfügung stellte, obwohl dieser Maschinenschraubstock wohl normalerweise aus nicht näher genannten Gründen unter Verschluss bleibt.



Um die geplanten Ziele dieses Trainings vollständig unter den gegebenen Voraussetzungen erreichen zu können, wäre eine Gesamtdauer von 3 - 4 Wochen notwendig gewesen.

Eine Alternative hierzu könnte es sein, solche Vorhaben wirklich nur an Örtlichkeiten durchzuführen, an denen die benötigten Werkzeuge, wie in der Hessischen Landesstelle, in genügend großer Anzahl zur Verfügung stehen. Nur so ist zügiges Arbeiten und ein Kompetenzzuwachs für alle Teilnehmer in allen angesprochenen Disziplinen

gleichermaßen sicherzustellen.

Trotz aller Widrigkeiten steht nun den Teilnehmern ein Trainingssystem für den Berufsschulunterricht zur solaren Brauchwassererwärmung nach Thermosiphonprinzip zur Verfügung, welches ermöglicht, neben dem zugrunde liegenden Prinzip, das Zusammenwirken der Komponenten und deren Bedeutung für den Wirkungsgrad und die erreichbare Endtemperatur qualitativ und quantitativ zu erfassen.

---

#### DANKSAGUNG

---

An dieser Stelle danke ich Herrn Felix Cossa und seinem Team für den organisatorischen Rahmen, wie auch die gute Versorgung während des Trainings.

Herrn Sergio Mathe danke ich für die Einblicke in die Arbeit des Unternehmens dem er angehört durch die Besichtigung der PV-Stromversorgung einer ländlichen Krankenstation.

Ganz besonders danke ich Herrn Uranio Stefane Mahanjane, der mir nicht nur als Übersetzer, sondern auch unermüdlich für das Beschaffen von Werkzeugen und Materialien zu Seite stand.

Zuletzt ein Dank an alle Teilnehmer, die mit ihrer geduldigen und sorgfältigen Arbeit und ihren Anregungen dafür gesorgt haben, dass das Trainingssystem fertig gestellt werden konnte.

Gierschnach, den 19.09.2011

Anlagen: - Teilnehmerliste

Dieter Lamm

Teilnehmerliste Nachkontakt Erneuerbare Energien Mosambik im September 2011

TIMANE	Diniz
TEMBE	Antonio Henriques
JORGE	Adriano
MBOA	Jeremias Marcelino
SOLOMONE	Herminia
CHISSINANE	Manuel
MALUNGA	Inoque Paulo
ALBERTO	Vasco
CAIXOTE	Pedro Sabino Feliciano
NHACULA	Jaime Rungo
MATHE	Sergio
CALIANE	Manuel
MAHANJANE Dr.	Uranio Stefane