

ABENDUNTERRICHT AUF DEM LAND - MIT SONNENERGIE

# LICHTBLICKE IN MOSAMBIK

Die Ulmer/Neu-Ulmer Ortsgruppe der Ingenieure ohne Grenzen e.V. implementierte 2011 solare Kleinstsysteme an zwölf Schulen in der Provinz Gaza. Ziel war es, in den öffentlich zugänglichen Räumen der Schule den Unterricht am Abend durch solare Energiesysteme zu ermöglichen. Außerdem sollte dadurch auch Vertrauen in die Technik aufgebaut und eine Kleinstunternehmerstruktur, ein sogenanntes „solar entrepreneurship“, gefördert werden.

Von Brita Emmermacher und Karsten Dreimann

Licht ist nun in der Schule, es ist Zeit für Entwicklung!“ ruft das Gemeindeoberhaupt plötzlich laut und voller Freude während der offiziellen Übergabe der Solar-systeme an die Gemeinde in Punguine (Chók-wè Distrikt). Wir zucken kurz zusammen und springen nach der Übersetzung des lokal gebräuchlichen Changana ins Englische ebenfalls von unseren Plätzen hoch und finden uns in einer Menge von jubelnden erwachsenen und jugendlichen AbendstudentInnen. Jeder will jetzt gleich zumindest einmal das Licht ein- und wieder ausschalten.

Seit 1990 wird der Human Development Index (HDI) jährlich veröffentlicht. Er erfasst die durchschnittlichen Werte eines Landes in grundlegenden Bereichen der menschlichen Entwicklung, wie Einkommen, Bildung und Gesundheit und dokumentiert somit die großen Unterschiede in Wohlstand und Lebenschancen weltweit. Mosambik befand sich 2011 mit einem Index von 0.322 auf Platz 184 von 187. Der Rang hat sich seit 10 Jahren kaum verändert. Im Detail wird ersichtlich, dass viele Erwachsene auf durchschnittlich nur 1,2 Schuljahre zurückblicken. 2011 lag die Analphabetenrate in Mosambik bei 45 %.

Die Gründe für den niedrigen Bildungsstand sind vielfältig: Fehlende und schlechte schulische Infrastrukturen, häufig noch Folge der Zerstörungen im Destabilisierungskrieg, fehlendes Lehrpersonal, gebührenpflichtige Schulen (bis 2004), die für die Familien lebensnotwendige Mitarbeit der Kinder auf den Feldern und eine mangelnde Qualität des Unterrichts durch unzureichend ausgebildetes Personal und zu große Klassen. Teilweise werden die vielen SchülerInnen in einem Drei-Schichtsystem unterrichtet. Für viele wäre am Abend zu lernen die einzige Möglichkeit, eine Schulbildung nachzuholen oder zu erlangen. Doch nachts ist es dunkel in den Gemeinden.

## LÄNDLICHE ELEKTRIFIZIERUNG

Elektrizität ist eine der Grundvoraussetzungen für wirtschaftliche Entwicklung. Wenn sie fehlt, wird nicht nur das Potential neuer Einkommensmöglichkeiten erstickt, sondern auch die Befriedigung von Grundbedürfnissen wie Gesundheitsversorgung und Bildung erschwert. Die Größe des Landes, niedrige Bevölkerungsdichte auf dem Land und die vorhandene Wohn- und Le-

bensstruktur der Streusiedlungen machen es für die Regierung zu einem unbezahlbaren Unterfangen, das Land zu elektrifizieren. Die Realität ist, dass ca. 12 Millionen MosambikanerInnen keinen Zugang zu Elektrizität haben. Eine Lösung für die betroffenen Gemeinden könnte in einer dezentralen, erschwinglichen und nachhaltigen Versorgung liegen.

## DIE GESCHICHTE DER LICHTBLICKE

Ein Projekt, welches von Ingenieure ohne Grenzen durchgeführt wird, lässt sich in drei Stufen gliedern. Es wird ein Projektantrag eingereicht, in dem die wesentlichen Eckpunkte des Projektes erfasst sind und eine grobe Kostenkalkulation aufgestellt ist. Nachdem dieser Antrag genehmigt ist, erfolgen nacheinander Erkundung, Implementierung und Evaluation. Ein Projekt von Ingenieure ohne Grenzen sollte folgende Kriterien erfüllen: Nachfrage nach umweltschonenden (ökologisch) und erschwinglichen Energietechnologien (ökologisch) verstärken, Beschäftigungsperspektiven vor Ort schaffen (ökonomisch, Wertschöpfung), praktisches Training (Wissenstransfer) für „green entrepreneurs“ unter Einbezug der Menschen vor Ort (sozial) ermöglichen.

Dr. Boa Cuamba, Professor für Erneuerbare Energien in Maputo, schlug 2010 dem Ulmer Professor Peter Adelman vor, ein gemeinsames Schulprojekt mit der Caritas Regional de Chók-wè in Gaza zu starten. Die Erkundung im Frühjahr 2011 diente dazu, die Sinnhaftigkeit und technische Realisierung der Projektanfragen zu überprüfen. Ingenieure ohne Grenzen führte die Erkundung zusammen mit zwei Studenten der Universität Eduardo Mondlane an 14 Schulen in den Distrikten Massingir, Guija und Chók-wè durch. Die beiden Studenten und Caritas Mitarbeiter Paolo Luiz zeigten bereits während der Erkundung, dass ihre Mitarbeit im Team unersetzlich ist. Mit Einfühlungsvermögen und Gespür für die richtigen Worte erklärten sie in den Gemeindeversammlungen das Vorhaben der Caritas überzeugend, motivierten die Menschen vor Ort und aktivierten sie zur Teilhabe.



Lichtschaltertest Macaringue. Foto: Ingenieure ohne Grenzen

Nach der Bestätigung des Projekts begann im Herbst 2011 in Zusammenarbeit mit der Caritas Regional de Chókwè und der Eduardo Mondlane Universität die Implementierung an 12 Schulen in der Provinz. Neben der Klassenzimmerbeleuchtung, die vor allem dem Abendunterricht dient, wurden im angrenzenden Lehrerzimmer Lampen für die Unterrichtsvorbereitung sowie eine für die Gemeinde nutzbare Ladestation für Mobiltelefone angebracht. Die Möglichkeit, Mobiltelefone zu laden, befähigt die Gemeinden durch eine zusätzliche Einnahmequelle zur Rücklagenbildung für Reparaturen an der Anlage. Die Einheit innerhalb der Lehrerzimmer wurde getrennt von der Klassenzimmerbeleuchtung installiert, damit durch das Laden der Unterrichtsbetrieb nicht gefährdet wird.

## WISSENSTRANSFER UND LOKALE WERTSCHÖPFUNG

Das vierköpfige Team (Mark Bittmann, Brita Emmermacher, Paul Hübner, Andrea Suarez) wurde durch die beiden Studenten und den Mitarbeiter der Caritas vervollständigt. Die Mosambikaner gehörten außerdem zu den ersten zehn Personen, die vom Unternehmen fosera (Manufaktur für Kleinstsolarsysteme in Maputo) zu Kleinunternehmern, zunächst theoretisch, geschult wurden. Sie sammelten mit dem Projekt MOZ IOG01 ihre ersten praktischen Erfahrungen mit Solarsystemen. Die Strategie während der gesamten Implementierung sah vor, dass die Mosambikaner die einzelnen Arbeitsschritte jeder mindestens einmal durchlaufen sollten. Auch die Baustellenleitung an den Schulen übernahmen Basilio und André mehrfach. In jeder Gemeinde wurde ein Wartungsverantwortlicher bestimmt und eingewiesen. In einem Sozialzentrum der Gemeinde Decada da Vitoria wurde nach Beendigung der Implementierung von Paolo und einer angeleiteten Person (Orlando Tivane aus Cumba) ein System aus Kleinstsolarsystemen installiert.

Eines der Leitmotive der Ingenieure ohne Grenzen sieht vor, vor Ort erhältliche Materialien zu verwenden, um so die lokale Wertschöpfung zu unterstützen. Ortsansässige Firmen leisten bei Ausfällen schneller Abhilfe als tausende von Kilometern entfernte europäische Hersteller. Durch die Kooperation mit lokalen Firmen werden einheimische Arbeitsplätze gesichert.

Ein Mitglied der Ingenieure ohne Grenzen, Benjamin Seckinger, schrieb seine Bachelorarbeit über das Drei-Säulen-Modell für nachhaltige Entwicklung am Beispiel des Projektes in Mosambik. Damit unterstützte er auch den Aufbau einer Manufaktur für Kleinstsolarsysteme in Maputo. Nach und nach wird in dieser Manufaktur ein Kreis von KleinunternehmerInnen gebildet, der nicht nur technisch (Professor Peter Adelmann,

Hochschule Ulm), sondern auch wirtschaftlich geschult wird, um eine weitere Nachfrage zu steigern.

Installation und Nutzung von Solaranlagen auf öffentlichen Gebäuden hat den Effekt, dass die Menschen vor Ort sehen, was die Systeme zu leisten vermögen. Dies führt zu einem steigenden Interesse. Durch das Projekt ist die Nachfrage nach angepassten und erschwinglichen Solaranlagen für Haushalte rapide gestiegen. Diese Bedürfnisse haben die Entscheidung beeinflusst, auf Kleinstsolarsysteme und nicht auf herkömmliche große Module zu setzen. Die Kleinstsolarsysteme bieten auch geringere Anreize zum Diebstahl. Jetzt liegt es bei der Manufaktur mit der Produktion hinterher zu kommen.

## ZWISCHENBILANZ UND ERSTE ERFOLGE

Die Projektevaluation wird in zwei Schritten durchgeführt. Die erste Phase fand drei Monate nach der Systemimplementierung statt. Hauptziel war herauszufinden, wie die Systeme verwendet werden. Die zweite Phase wird zwei Jahre nach der Implementierung stattfinden und alle technischen und weiteren Aspekte abdecken. Das Projekt ist nach Aussagen der SchuldirektorInnen und LehrerInnen, sowie Mitgliedern der Gemeinden ein voller Erfolg! An fünf Schulen, an denen bereits vorher Erwachsenenbildung erfolgte, wurde bereits Abendunterricht angeboten. In den anderen Schulen konnte der Unterricht erst mit Beginn des neuen Schuljahres anfangen, die Umsetzung soll durch die Evaluation verifiziert werden.

Schätzungen für die fünf Schulen ergeben, dass mit insgesamt etwa 600 SchülerInnen zu rechnen ist, davon etwa 75 % Frauen. Das Schulprogramm für Erwachsene der mosambikanischen Regierung geht über drei Jahre und umfasst hauptsächlich Lesen, Mathematik und Portugiesisch. Voller Stolz erzählen die 41 Abend-schülerInnen in Dovane, dass sie bereits lesen und rechnen könnten und was für ein Erfolg dies für sie sei. Das Bildungsniveau der Erwachsenen soll danach in etwa dem entsprechen, welches Kinder nach Ende der fünften Klasse haben.

Es traten auch kleinere Probleme technischer Natur auf (Platine, Produktionsfehler). Außerdem wurde von einzelnen Diebstählen berichtet (9 der 234 installierten Lampen fehlten). Die mit sieben gestohlenen Lampen am stärksten betroffene Gemeinde bekundete jedoch den Willen, die Lampen aus eigener Tasche finanziert zu ersetzen. Alle evaluierten Anlagen waren durchgehend gut gewartet.

Ingenieure ohne Grenzen geht es grundlegend darum, zukunftsfähige Projekte mit den Menschen vor Ort gemeinsam durchzuführen und die Gemeinden durch das praktische Trai-



**Ingenieure ohne Grenzen e.V.** wurde 2003 gegründet. Der Verein forscht an neuen Techniken und Methoden und fördert den Wissenstransfer mit unseren Partnern, um die technische Entwicklungszusammenarbeit so effektiv wie möglich zu gestalten. Im Jahr 2011 wurden 25 Projekte (Erkundungen sowie Durchführungen) in 12 Ländern durchgeführt. Aktuell zählt der Verein 1 650 ehrenamtliche Mitglieder, die in 30 Regionalgruppen und 5 Kompetenzgruppen aktiv sind.

Derzeit gibt es bei Ingenieure ohne Grenzen zwei weitere Projekte in Mosambik in der Planung: Niassa (Staudamm) und Cabo Delgado (Schulbeleuchtung).

Näheres zu den Projekten des Vereins sowie den Möglichkeiten der Unterstützung unter: [www.ingenieure-ohne-grenzen.org](http://www.ingenieure-ohne-grenzen.org)

ning zu befähigen, so dass sie sich selbstständig um die Wartung und Reparatur kümmern können.

In enger Zusammenarbeit mit lokalen Institutionen wie der Eduardo Mondlane Universität und der Caritas Regional de Chókwè konnte dies realisiert werden. Technische Defekte, wie Fehler auf Platinen, sind vor Ort beim lokalen Hersteller besser zu beheben. Die Problematik des Diebstahls ist Angelegenheit der Gemeinden und hält sich unserer Meinung nach in Grenzen.

Im Zuge der Installation der Solaranlagen wurden zwei Studenten der Eduardo Mondlane Universität, ein Mitarbeiter der Caritas und ein Gemeindemitglied praktisch ausgebildet. Sie können ihr neu erworbenes Know-How als Entrepreneure anwenden oder der Caritas bei Fragen zur Seite stehen. Weitere Menschen aus den Gemeinden sind in der Pflege, Wartung und Reparatur mit eigens erstellten Trainingsmaterialien geschult worden. Wenn die Nachfrage nach Solaranlagen steigt, könnte dies die lokale Wertschöpfung stärken. Wenn viele weitere Schulen ausgerüstet werden, ist mehr Abendunterricht möglich und Mosambik kommt dem Ziel „Bildung für alle“ ein wenig näher.

*Brita Emmermacher und Karsten Dreimann engagieren sich in der Regionalgruppe Ulm/Neu-Ulm von Ingenieure ohne Grenzen.*