

School Project Malawi e. V.

Solarlicht für die Schule Mackenzie/Malawi

Abschlussbericht über ein Entwicklungsprojekt
gefördert unter dem Az: 31036 von der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

von

Dipl.-Ing. Evelyn Bleckmann

Osnabrück, Mai 2014

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt

Az **31036**Referat **31036-
24/2**Fördersumme
17.010 €**Antragstitel** **Solarlicht für die Schule Mackenzie/Malawi****Stichworte** Energie, SonneLaufzeit
12 MonateProjektbeginn
22.03.2013Projektende
22.03.2014

Projektphase(n)

Zwischenberichte

30.06.2013

31.12.2013

Bewilligungsempfänger School Project Malawi e. V.
Gut Wulften 1
49082 OsnabrückTel 0541 43908
FaxProjektleitung
Evelyn BleckmannBearbeiter
Evelyn Bleckmann**Kooperationspartner****Zielsetzung und Anlass des Vorhabens**

Das südostafrikanische Dorf Mackenzie (Salima/Malawi) ist nicht an das öffentliche Stromnetz angeschlossen, Licht wird mit Hilfe von Kerzen, Taschenlampen bzw. umwelt- und gesundheitsschädlichen Petroleumlampen erzeugt oder es wird ganz darauf verzichtet. Mit dem Projekt sollen u. a. folgende Ziele erreicht werden:

- Nutzung und Verbreitung einer umweltfreundlichen und gefahrlosen regenerativen Energieressource,
- Versorgung der Mackenzie Nursery and Primary School mit Solarenergie zur Erzeugung von Licht und zum Betreiben der im Rahmen eines weiteren Projektes zur Verfügung gestellten Notebooks,
- Ausbildung von Schulabgängern der Mackenzie Nursery and Primary School zu "Solarexperten" im Sinne der geplanten Maßnahme, so dass diese einer geregelten Arbeit nachgehen und über ein monatliches Einkommen verfügen,
- Versorgung der Dorfbewohner von Mackenzie und Umgebung mit Solarlicht nach deren Bedarf,
- Hilfe zur Selbsthilfe durch Anschubfinanzierung.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

Für die Erstausrüstung wird das Material in Deutschland beschafft. Das Solarkonzept basiert im Weiteren auf der Forderung, nur mit Bauteilen zu arbeiten, deren Wartung und Ergänzung auch unter örtlichen Gegebenheiten möglich ist. Während die Schule durch eine eigene Anlage autark versorgt wird, sollen im nächsten Schritt die Benutzereinheiten für die Dorfbewohner montiert, gewartet und weiterverbreitet werden. Die Anleitung von Schulabgängern erfolgt im Juli/August durch einen Projektmitarbeiter (Elektriker) aus Deutschland. Das geplante Mietsystem stellt die Einheiten sofort zur Nutzung zur Verfügung. Diese sind so konzipiert, dass sie auch zur Eigeninitiative anregen. Für die anfallenden Arbeiten wird ein kleiner Werkstatttraum errichtet. Die Nachhaltigkeit des Projektes wird durch den Verein oder durch vom Verein autorisierte Personen in regelmäßigen Abständen geprüft. Die Refinanzierung ermöglicht langfristig einen Ausbau der Nutzereinheiten bzw. eine weitere Finanzierung von Bildungszielen.

Ergebnisse und Diskussion

Das mit großer Sorgfalt erarbeitete Solarkonzept ist auf zehn Jahre Nutzungsdauer ausgelegt und sollte sich in diesem Zeitraum über die Nutzereinheiten refinanzieren, um u. a. Ersatz- und Neubeschaffungen zu ermöglichen. Bereits ein halbes Jahr nach Inbetriebnahme der Anlage lässt sich ermesen, dass dieses Ziel auf diese Weise nicht erreicht werden kann. Währungsabwertungen, Missernten, Lebensmittelknappheit und eine weitere Verarmung der Menschen fanden in dem Konzept bereits Berücksichtigung, dessen ungeachtet ist die Realität weitaus erbarmungsloser. Menschen ohne eigenes Einkommen können in Not-situationen weder konsumieren noch sind sie dazu in der Lage, Kredite zurückzuzahlen.

Eine Schenkung der Solaranlage und eine daraus resultierende kostenlose Nutzung durch die Dorfbewohner widerspricht jedoch dem Projektanliegen, Hilfe zur Selbsthilfe zu leisten. Die fast unbegrenzt vorhandene Energiequelle Sonne steht allen Menschen kostenlos zur Verfügung, dennoch ist deren effektive Nutzung auch in Malawi monetären Zielen unterworfen. Es bleibt abzuwarten, inwieweit die Nahrungsmittelernte 2014 den Menschen genügend Handlungsspielraum lässt, um weitere Anstrengungen zur Verbesserung der eigenen Lebenssituation zu unternehmen.

Die Lehr- und Lernbedingungen der Mackenzie School konnten durch das Solarprojekt erfolgreich und kontinuierlich verbessert werden. Für drei junge Männer mit z. T. schon eigener Familie wurde ein Arbeitsplatz geschaffen.

Die Projektlaufzeit wurde auf 12 Monate begrenzt. Demzufolge sollten sich die Helfer gemäß dem Subsidiaritätsprinzip nach diesem Zeitraum zurückziehen können. Wie bei anderen Hilfsprojekten hat sich auch im konkreten Fall gezeigt, dass ohne eine langfristige Vor-Ort-Betreuung große Abstriche bei der Erfüllung der Zielsetzung gemacht werden müssen. Der federführende Verein wird noch lange in der finanziellen und führsorgenden Verantwortung stehen, soll das Projekt nicht über kurz oder lang scheitern.

Auf Grund der Erkenntnisse aus dem ersten Nutzungsjahr ist das Projektkonzept weiterzuentwickeln. Bezüglich des Schutzes der Nutzereinheiten gegen Nässe, Stoß und mechanischen Verschleiß besteht dringend Handlungsbedarf. An möglichen Lösungen wird durch die Projektmitarbeiter bereits gearbeitet. Für die Umsetzung müssen Sponsoren gefunden werden.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

Pressemitteilung der DBU 27.März 2013 | Nr. 23 /2013 , AZ 31036

Klimaschonend lernen: Solarlicht sichert Schulbetrieb in Malawi

Neues Mietsystem versorgt afrikanisches Dorf mit umweltfreundlichem Strom – DBU gibt 17.000 Euro

Fazit

Menschen, die nicht lesen und schreiben können und täglich um ihr Überleben kämpfen, sind nur schwer für neue, aus unserer Sicht innovative Ideen zu sensibilisieren. Sie an derartigen Projekten zu beteiligen scheitert in erster Linie an der prekären Lebenssituation und kann nur über einen langen Zeitraum, in dem weitere finanzielle und fachliche Unterstützung erforderlich sein wird, realisiert werden. Vorrangig muss Ihren Kindern die Möglichkeit gegeben werden, eine gut aufgestellte Schule zu besuchen, damit die heranwachsende Generation in die Lage versetzt wird, ihr Leben selbstbestimmt in die Hand zu nehmen. Dafür leistet das Solarprojekt einen Beitrag.

INHALTSVERZEICHNIS

Abbildungsverzeichnis	2
Tabellenverzeichnis	3
Zusammenfassung	4
1 Einleitung	5
2 Projektdurchführung	6
2.1 Das Solarkonzept	6
2.2 Materialbeschaffung und Versand	6
2.3 Installation und Anleitung der Arbeitskräfte vor Ort	6
2.4 Nutzereinheiten	7
2.5 Solarenergie für die Schule	10
2.6 Projektkontrolle	11
3 Fazit	12
Quellenverzeichnis	13

Anhang

Anlage 1: Bleckmann, E. u. Ellmann, J. (März 2013). Solarlicht für Mackenzie (Salima/Malawi)

Anlage 2: Nutzervereinbarung

ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Ralf Danner mit zwei seiner Helfer vor dem Werkstattgebäude (Bleckmann)	7
Abbildung 2: Der Werkstattraum (Bleckmann)	7
Abbildung 3: Ausgabe der Nutzereinheiten (Griesinger)	8
Abbildung 4: Registrierung der Nutzer (Bleckmann)	8
Abbildung 5: Dorfbewohnerin mit einer großen Einheit (Griesinger)	8
Abbildung 6: Dorfbewohnerin mit einer kleinen Einheit (Griesinger)	8
Abbildung 7: Licht durch eine Kerze (Mzuku)	8
Abbildung 8: Licht durch Solarenergie (Mzuku)	8
Abbildung 9: Wasserschaden (Holtmann)	9
Abbildung 10: Unsachgemäße Fertigung (Holtmann)	9
Abbildung 11: Mechanische Überlastung (Holtmann)	9
Abbildung 12: Die Computerklasse (Bleckmann)	10
Abbildung 13: Erster Kontakt mit den neuen Laptops (Bleckmann)	10

TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Einnahmen für das Solarprojekt von Juli 2013 bis Januar 2014	10
Tabelle 2: Zahlenmäßige Verteilung der Nutzereinheiten	11

ZUSAMMENFASSUNG

Im Rahmen eines Hilfsprojektes für das malawische Dorf Mackenzie (Salima) und die dort ansässige Primary School wurde ein auf zehn Nutzungsjahre ausgelegtes Solarkonzept erarbeitet. Dieses sieht die Errichtung einer Solarstation vor, über welche die Versorgung der Schule erfolgt und in der die Nutzereinheiten in zwei Größen an die Dorfbewohner ausgeliehen, geladen bzw. gewartet werden. Das Konzept sieht eine Refinanzierung über ein Mietsystem vor. Es lässt dem Anwender genügend Spielraum und soll zur Eigeninitiative verleiten.

Die Beschaffung der Erstausrüstung erfolgte mit Ausnahme der Hauptakkus in Deutschland. Bei der planmäßigen Installation der Anlage durch einen Projektmitarbeiter wurden drei Schulabgänger von Mackenzie angeleitet und in ein festes Anstellungsverhältnis zur Betreuung der Solarstation übernommen. Für diese zeichnet vor Ort die Direktorin der Schule verantwortlich.

Die Schule wird mit Solarlicht versorgt. Zusätzlich werden neun Laptops, die für den Computerunterricht der Klassen 7 und 8 zur Verfügung gestellt wurden, durch Solarstrom gespeist. Durch die Lehrer der Schule wurde eine Verbesserung der Qualität der Lehre beobachtet.

Von den Dorfbewohnern wurden die Nutzereinheiten zunächst mit großem Interesse angenommen. Durch ständige Währungsabwertungen, Missernten, Lebensmittelknappheit und eine weitere Verarmung kann die Mehrzahl von ihnen den geforderten und bereits nach unten korrigierten Mietbetrag von 600 bzw. 1600 MKW/Monat jedoch nicht mehr aufbringen. Es bleibt abzuwarten, ob sich die Lage nach der Ernte 2014 verbessert.

Das Vorhaben wurde mit einer Laufzeit von einem Jahr durch die Deutsche Bundesstiftung Umwelt (Az. 31036) gefördert. Der Verein School Project Malawi e. V. wird auch weiterhin in der Verantwortung stehen.

Bei einer Projektkontrolle nach sechsmonatiger Nutzungsdauer der Anlage wurde festgestellt, dass durch ständige mechanische Beanspruchung und Feuchtigkeit während der Regenzeit ein hoher Verschleiß und Wartungsbedarf entsteht. Hier muss das Konzept nachgebessert werden. Die notwendigen finanziellen Mittel gehen über die kalkulierten Kosten hinaus und sind in einem Folgeprojekt einzuwerben.

1 EINLEITUNG

Malawi ist ein kleines ostafrikanisches Agrarland mit ca. 16 Mio. Einwohnern, einem jährlichen Pro-Kopf-Einkommen von 320 US-Dollar und in „extrem hohem Umfang auf ausländische Hilfe angewiesen“ (Auswärtiges Amt, 2014). 2012 nahm Malawi im Human Development Index der Vereinten Nationen, der 2013 im Human Development Report veröffentlicht wurde, Rang 170 von insgesamt 186 gelisteten Ländern ein (Vereinte Nationen, 2013).

„Viele Menschen der vorwiegend ländlichen Regionen Malawis haben keinen Zugang zu einem Stromnetz, was als ein ausschlaggebendes Hemmnis bei der Überwindung der Armut angesehen werden muss. Obwohl es ab 18:00 Uhr ganzjährig dunkel ist, wird aus Kostengründen oftmals auch auf alternative Beleuchtungsmöglichkeiten verzichtet. Hierzu zählen Taschenlampen, Paraffinlampen und Kerzen mit geringer Lichtausbeute, deren Einsatz nicht nur gesundheitsschädigend ist sondern auch Gefahren mit sich bringt. Ist Strom vorhanden, ist dieser in der Regel nicht bezahlbar bzw. fällt fast täglich für mehrere Stunden aus. So gewinnt Solarenergie auch in Malawi zunehmend an Bedeutung. Jedoch überschreiten die Kosten für eine hauseigene Anlage ein Vielfaches an dem, was Familien in ländlichen Regionen ohne ein geregeltes Einkommen in den nächsten Jahren aufbringen können. Die massive Währungsabwertung in Malawi seit Mai 2012 hat neben der Verknappung von Gütern zu einer deutlichen Preiserhöhung geführt, die wiederum drastische Folgen für die Landbevölkerung nach sich zieht.“ (Bleckmann u. Ellmann, 2012)

Folgende Zielstellungen, mit denen die Lern- und Lebensbedingungen der Bewohner von Mackenzie verbessert werden sollen, wurden dem Projekt im Einzelnen zugrunde gelegt (Bleckmann u. Ellmann, 2012):

- „Versorgung der Dorfbewohner von Mackenzie und Umgebung mit Solarlicht nach deren Bedarf
- sofortige Verfügbarkeit der Solarenergie im Rahmen eines Mietsystems
- Versorgung der Mackenzie Nursery and Primary School mit Solarenergie zur Erzeugung von Licht und zum Betreiben der im Rahmen eines weiteren Projektes zur Verfügung gestellten Notebooks
- Ausbildung von Schulabgängern der Mackenzie Nursery and Primary School zu „Solarexperten“ im Sinne der geplanten Maßnahme, so dass diese einer geregelten Arbeit nachgehen und über ein monatliches Einkommen verfügen
- langfristige Schaffung von Finanzierungsmöglichkeiten für einen Ausbau der Nutzereinheiten bzw. für die weitere Finanzierung von Bildungszielen
- Nutzung und Verbreitung einer umweltfreundlichen und gefahrlosen regenerativen Energieressource
- Sensibilisierung der potenziellen Nutzer für die Thematik und Aufzeigung weiterer Handlungsmöglichkeiten
- Hilfe zur Selbsthilfe durch Anschubfinanzierung.“

2 PROJEKTDURCHFÜHRUNG

2.1 Das Solarkonzept

Das Solarkonzept mit Stand vom März 2013 sieht eine Ladestation für die Nutzereinheiten der Dorfbewohner, die Nutzereinheiten in zwei Varianten und eine von der Ladestation unabhängige Schuleinheit vor (s. Anlage 1: S. 3 ff.).

2.2 Materialbeschaffung und Versand

Das für den Projektstart benötigte Material und Werkzeug wurde mit Ausnahme der Hauptakkus in Deutschland beschafft. Bei der Materialbeschaffung leistete die Energiewerk GmbH Osnabrück sowohl in fachlicher als auch in finanzieller Hinsicht maßgebliche Unterstützung.

Der Versand erfolgte per Luftfracht. Ein von der Malawischen Botschaft in Berlin (Embassy of the Republic of Malawi) und der Finanzbehörde von Malawi (Malawi Revenue Authority) ausgestelltes Begleitschreiben ermöglichte die zollfreie Einfuhr in Malawi.

Die Beschaffung der Hauptakkus wurde vor Ort durch die Direktorin der Primary School Mackenzie in Auftrag gegeben.

2.3 Installation und Anleitung der Arbeitskräfte vor Ort

Die Installation der Anlage erfolgte im Juli 2013 durch den Projektmitarbeiter Ralf Danner während seines dreiwöchigen Aufenthaltes in Malawi. Für die Unterbringung der Ladestation wurde im Rahmen des Projektes eine Werkstatt gebaut, die Teil eines Gebäudes ist, das weitere Nutzungen vorsieht. Einer der beiden noch zur Verfügung stehenden Räume wird inzwischen als Computerklassenraum genutzt.

Nach Einschätzung der Situation vor Ort wurde entschieden, auch die Schuleinheit in der Werkstatt unterzubringen.

Drei ehemalige Schüler der Mackenzie School, die inzwischen auch die Secondary School absolviert hatten, halfen bei der Installation. Sie wurden von einem Projektmitarbeiter angeleitet, so dass sie eingestellt werden und die Lade- und Wartungsarbeiten übernehmen konnten (Abb. 1 u. 2).

Seitdem verfügen die drei jungen Männer mit z. T. schon eigenen Familien über ein geregeltes Monatseinkommen.



Abbildung 1: Ralf Danner mit zwei seiner Helfer vor dem Werkstattgebäude (Bleckmann)



Abbildung 2: Der Werkstattraum (Bleckmann)

2.4 Nutzereinheiten

Der Chief von Mackenzie wurde im Vorfeld über das Solarprojekt informiert. Ohne seine Zustimmung wäre eine Umsetzung nicht möglich gewesen. Nach eingehender Diskussion über den geplanten Mietpreis (s. Anlage 1: S. 8) wurde dieser reduziert und eine wöchentliche Ratenzahlung eingeräumt. Auf die im Konzept vorgesehene Kautions musste ganz verzichtet werden.

Mietpreis Nutzereinheit (klein):	800 MKW
Mietpreis Nutzereinheit (groß):	2400 MKW

Am 16. August 2013 fand eine Versammlung mit den Dorfbewohnern statt, um ihnen das geplante Nutzungssystem auf Mietbasis zu erläutern. Für die Beseitigung anfänglicher Skepsis waren zwei Argumente entscheidend:

- Von den Einnahmen profitiert in erster Linie die Gemeinschaft. Es werden drei Arbeitsplätze finanziert. Ein Überschuss kommt der Schule zugute oder dient der Reparatur und dem Ausbau der Nutzereinheiten.
- Die Nutzer haben die Möglichkeit, eigene Nutzungsideen zu entwickeln, um selbst Einnahmen erzielen und über diese verfügen zu können.

Zu Testzwecken wurden die Einheiten für die letzten beiden Augustwochen zum halben Mietpreis ausgegeben. Für die Registrierung und Buchführung wurden entsprechende Formulare vorbereitet. Da viele der Dorfbewohner nicht schreiben und lesen können, reichte eine vereinfachte Unterschrift (Abb. 3 bis 6).



Abbildung 3: Ausgabe der Nutzereinheiten (Griesinger)



Abbildung 4: Registrierung der Nutzer (Bleckmann)



Abbildung 5: Dorfbewohnerin mit einer großen Einheit (Griesinger)



Abbildung 6: Dorfbewohnerin mit einer kleinen Einheit (Griesinger)



Abbildung 7: Licht durch eine Kerze (Mzuku)



Abbildung 8: Licht durch Solarenergie (Mzuku)

Die Resonanz nach wenigen Tagen war vorwiegend positiv. Nun konnten viele Arbeiten auch noch nach Eintritt der Dunkelheit um 18 Uhr verrichtet werden (Abb. 7 u. 8).

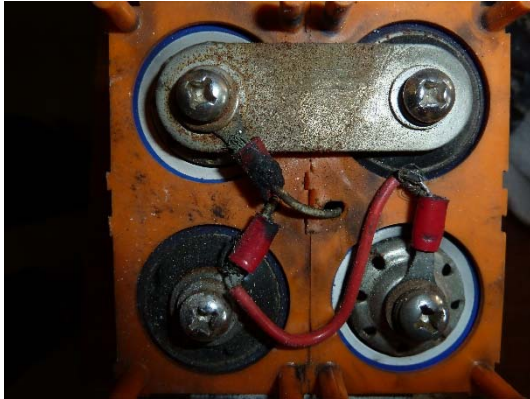


Abbildung 9: Wasserschaden (Holtmann)



Abbildung 10: Unsachgemäße Fertigung (Holtmann)



Abbildung 11: Mechanische Überlastung (Holtmann)

Einige Dorfbewohner hatten versucht, mit der großen Nutzereinheit alte Röhrenradios zum Laufen zu bringen und meinten nun, dass diese durch die Akkus kaputt gegangen seien. Das Problem konnte jedoch durch die Projektmitarbeiter aufgeklärt werden.

In der Folgezeit kam es zu weiteren Anwenderfehlern (Abb. 9 bis 11), die leider auch zu einer teilweisen Zerstörung der Nutzereinheiten geführt haben. Auf Grund der ständigen Währungsabwertung seit April 2013 und der Verknappung der Maisvorräte zum Jahreswechsel stiegen die Preise für Lebensmittel. Viele Nutzereinheiten wurden aus Kostengründen zurückgebracht. Auch eine erneute, bereits im September 2013 vorgenommene Mietpreisanpassung reichte nicht mehr aus.

Mietpreis Nutzereinheit (klein):	600 MKW	(1,10 € pro Monat) Stand: 02/14
Mietpreis Nutzereinheit (groß):	1600 MKW	(2,90 € pro Monat) Stand: 02/14

Tabelle 1: Einnahmen für das Solarprojekt von Juli 2013 bis Januar 2014

Monat	07/13	08/13	09/13	10/13	11/13	12/13	01/14
MKW	15.400	86.350	92.000	49.000	31.440	23.150	23.800

Die Einnahmen (Tabelle 1) liegen damit unter dem kalkulierten Wert und decken nur zum Teil die Lohnkosten für die drei Mitarbeiter in Höhe von insgesamt 45.000 MKW. Die Differenz wird zurzeit aus anderen Mitteln beglichen.

2.5 Solarenergie für die Schule

Bei Bedarf können die Nutzereinheiten für die Beleuchtung der Klassenräume verwendet werden.

In unmittelbarer Nachbarschaft zur Werkstatt wurde ein Klassenraum mit neun Laptops aus Spendenmitteln eingerichtet, in dem inzwischen die Schüler der Klassenstufen 7 und 8 unterrichtet werden (Abb. 12 u. 13). Die Akkus werden über die Solaranlage gespeist.

Die Eltern der Schüler, die eine Nutzereinheit als Lichtquelle ausgeliehen hatten, bestätigten gegenüber den Projektmitarbeitern den großen Nutzenszuwachs. Nun können die Kinder auch noch nach 18 Uhr Bücher aus der Schulbibliothek lesen oder Hausaufgaben anfertigen.



Abbildung 12: Die Computerklasse (Bleckmann)



Abbildung 13: Erster Kontakt mit den neuen Laptops (Bleckmann)

2.6 Projektkontrolle

Mit der Direktorin der Mackenzie School, Mrs. Esther Grant, die vor Ort für das Projekt verantwortlich zeichnet, wurde eine Nutzervereinbarung abgeschlossen (s. Anlage 2). Ihr obliegt die Entscheidungsfindung bei Handlungsbedarf. Auf die Einhaltung der Auflagen aus der Nutzervereinbarung zu bestehen, erweist sich jedoch als schwierig.

Im September 2013 wurde so ohne vorherige Rücksprache die Modulverteilung der Anlage verändert. Als Grund wurde angegeben, dass nur dadurch die Lauffähigkeit aller Notebooks gegeben sei. Mehrmaligen Aufforderungen, den ursprünglichen Zustand wieder herzustellen, wurde nicht entsprochen. Bei Verstößen gegen die Nutzungsvereinbarung gibt es jedoch keinerlei Handhabe, Schadensansprüche können nicht geltend gemacht werden.

Ferner hat sich herausgestellt, dass die angedachte Prüfung der Nachhaltigkeit des Projektes durch vom Verein autorisierte Personen, die nach Malawi reisen, nicht den gewünschten Erfolg bringt. Eine Prüfung im Sinne des Vereins bis zur endgültigen Übergabe des Projektes in die Eigenverantwortung der Betreiber kann nur durch diesen selbst oder die Projektmitarbeiter erfolgen, was mit zusätzlichem Aufwand und Kosten verbunden ist.

Im Februar 2014 reisten Projektmitarbeiter nach Mackenzie, um den Zustand der Anlage zu prüfen. Da die Funktionsfähigkeit gegeben war, wurde aus taktischen Gründen von einem Rückbau der Module Abstand genommen.

Drei zusätzliche Ladegeräte wurden auf Anforderung übergeben.

Bezüglich der Nutzereinheiten ergab sich die in Tabelle 2 dargestellte Situation.

Tabelle 2: Zahlenmäßige Verteilung der Nutzereinheiten

Nutzer-einheiten	zur Verfügung gestellt (07/13)	geprüft (02/14)	davon in Ordnung	davon defekt
groß	49	47	23	24
klein	46	43	33	10

Gut funktioniert bis zum jetzigen Zeitpunkt die Versorgung der Schule, wodurch die Qualität der Lehre verbessert werden konnte. Dieses wurde in Gesprächen mit der Direktorin und den Lehrern der Schule bestätigt.

3 FAZIT

Das mit großer Sorgfalt erarbeitete Solarkonzept ist auf zehn Jahre Nutzungsdauer ausgelegt und sollte sich in diesem Zeitraum über die Nutzereinheiten refinanzieren, um u. a. Ersatz- und Neubeschaffungen zu ermöglichen. Bereits ein halbes Jahr nach Inbetriebnahme der Anlage lässt sich ermesen, dass dieses Ziel auf diese Weise nicht erreicht werden kann. Währungsabwertungen, Missernten, Lebensmittelknappheit und eine weitere Verarmung der Menschen fanden in dem Konzept bereits Berücksichtigung, dessen ungeachtet ist die Realität weitaus erbarmungsloser. Menschen ohne eigenes Einkommen können in Notsituationen weder konsumieren noch sind sie dazu in der Lage, Kredite zurückzuzahlen.

Eine Schenkung der Solaranlage und eine daraus resultierende kostenlose Nutzung durch die Dorfbewohner widerspricht jedoch dem Projektanliegen, Hilfe zur Selbsthilfe zu leisten. Die fast unbegrenzt vorhandene Energiequelle Sonne steht allen Menschen kostenlos zur Verfügung, dennoch ist deren effektive Nutzung auch in Malawi monetären Zielen unterworfen. Es ist abzuwarten, inwieweit die Nahrungsmittelernte 2014 den Menschen genügend Handlungsspielraum lässt, um weitere Anstrengungen zur Verbesserung der eigenen Lebenssituation zu unternehmen.

Die Lehr- und Lernbedingungen der Mackenzie School konnten durch das Solarprojekt erfolgreich und kontinuierlich verbessert werden.

Die Projektlaufzeit wurde auf 12 Monate begrenzt. Demzufolge sollten sich die Helfer gemäß dem Subsidiaritätsprinzip nach diesem Zeitraum zurückziehen können. Wie bei anderen Hilfsprojekten hat sich auch im konkreten Fall gezeigt, dass ohne eine langfristige Vor-Ort-Betreuung große Abstriche bei der Erfüllung der Zielsetzung gemacht werden müssen. Der federführende Verein wird noch lange in der finanziellen und führsorgenden Verantwortung stehen, soll das Projekt nicht über kurz oder lang scheitern.

Auf Grund der Erkenntnisse aus dem ersten Nutzungsjahr ist das Projektkonzept weiterzuentwickeln. Bezüglich des Schutzes der Nutzereinheiten gegen Nässe, Stoß und mechanischen Verschleiß besteht dringend Handlungsbedarf. An möglichen Lösungen wird durch die Projektmitarbeiter bereits gearbeitet. Für die Umsetzung müssen Sponsoren gefunden werden.

Menschen, die nicht lesen und schreiben können und täglich um ihr Überleben kämpfen, sind nur schwer für neue, aus unserer Sicht innovative Ideen zu sensibilisieren. Ihren Kindern muss ermöglicht werden, eine gut aufgestellte Schule zu besuchen, damit die heranwachsende Generation in die Lage versetzt wird, ihr Leben selbstbestimmt in die Hand zu nehmen. Dafür leistet das Solarprojekt einen Beitrag.

QUELLENVERZEICHNIS

Auswärtige Amt (Hrsg.). (April 2014). Abgerufen am 01. 05 2014 von
[http://www.auswaertiges-amt.de/
sid_1471652AF01C99989641D1C5085F0575/DE/
Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Malawi/Wirtschaft_node.html](http://www.auswaertiges-amt.de/sid_1471652AF01C99989641D1C5085F0575/DE/Aussenpolitik/Laender/Laenderinfos/Malawi/Wirtschaft_node.html).

Bleckmann, E. u. Ellmann, J. (März 2013). Solarlicht für Mackenzie (Salima/Malawi).
(unveröffentlicht)

Vereinte Nationen (Hrsg.). (2013). *http://hdr.undp.org/en/2013-report*.
Abgerufen am 01. 05 2014 von
http://hdr.undp.org/sites/default/files/hdr2013_en_summary.pdf.



Solarlicht für Mackenzie (Salima/Malawi)

Projektleitung: School Project Malawi e. V.
Gut Wulften 1
49082 Osnabrück
Tel.: 0541/43908

Ansprechpartner: Evelyn Bleckmann (Vereinsvorsitzende)
e.bleckmann@hs-osnabrueck.de; Tel.: 0541 969 5076

Josef Ellmann (Projektmitarbeiter)
j.ellmann@hs-osnabrueck.de, Tel.: 0541 969 5113

Projektzeitraum: 01/2013 – 12/2014

Projektkosten: ca. 22.010 € (Stand: März 2013)

Inhaltsverzeichnis

1	Problemstellung	2
2	Zielsetzung	2
3	Situation vor Ort	3
4	Das Solarkonzept	3
4.1	Komponenten und Kosten der Einheiten	3
4.1.1	Ladestation für Nutzereinheiten	3
4.1.2	Nutzereinheiten	4
4.1.3	Schuleinheit	4
4.2	Vorteile des LiFePo4-Wechselrichter-Systems	6
4.3	Vergleich mit anderen in Deutschland entwickelten Systemen	7
5	Das Mietsystem	8
6	Anschubfinanzierung	9
7	Projektdurchführung	9
8	Zusammenfassung	10

1 Problemstellung

Viele Menschen der vorwiegend ländlichen Regionen Malawis haben keinen Zugang zu einem Stromnetz, was als ein ausschlaggebendes Hemmnis bei der Überwindung der Armut angesehen werden muss. Obwohl es ab 18:00 Uhr ganzjährig dunkel ist, wird aus Kostengründen oftmals auch auf alternative Beleuchtungsmöglichkeiten verzichtet. Hierzu zählen Taschenlampen, Paraffinlampen und Kerzen mit geringer Lichtausbeute, deren Einsatz nicht nur gesundheitsschädigend ist sondern auch Gefahren mit sich bringt. Ist Strom vorhanden, ist dieser in der Regel nicht bezahlbar bzw. fällt fast täglich für mehrere Stunden aus. So gewinnt Solarenergie auch in Malawi zunehmend an Bedeutung. Jedoch überschreiten die Kosten für eine hauseigene Anlage ein Vielfaches an dem, was Familien in ländlichen Regionen ohne ein geregeltes Einkommen in den nächsten Jahren aufbringen können.

2 Zielsetzung

Mit dem Projekt sollen folgende Ziele erreicht werden:

- Versorgung der Dorfbewohner von Mackenzie und Umgebung mit Solarlicht nach deren Bedarf
- sofortige Verfügbarkeit der Solarenergie im Rahmen eines Mietsystems
- Versorgung der Mackenzie Nursery and Primary School mit Solarenergie zur Erzeugung von Licht und zum Betreiben der im Rahmen eines weiteren Projektes zur Verfügung gestellten Notebooks
- Ausbildung von Schulabgängern der Mackenzie Nursery and Primary School zu „Solarexperten“ im Sinne der geplanten Maßnahme, so dass diese einer geregelten Arbeit nachgehen und über ein monatliches Einkommen verfügen
- langfristige Schaffung von Finanzierungsmöglichkeiten für einen Ausbau der Nutzereinheiten bzw. für die weitere Finanzierung von Bildungszielen
- Nutzung und Verbreitung einer umweltfreundlichen und gefahrlosen regenerativen Energieressource
- Sensibilisierung der potenziellen Nutzer für die Thematik und Aufzeigung weiterer Handlungsmöglichkeiten
- Hilfe zur Selbsthilfe durch Anschubfinanzierung.

3 Situation vor Ort

Um Informationen über das derzeitige Verhalten der potentiellen Nutzer zu bekommen, wurden in Mackenzie im Oktober 2012 103 Haushalte befragt, in denen zwischen ein und 12 Personen leben. Alle Befragten äußerten ihr Interesse am Einsatz von Solarlicht. Feuerholz wird in erster Linie zum Kochen benötigt und ist nur sekundär eine Lichtquelle.

Tab. 1: Haushaltsbefragung Mackenzie (Okt. 2012)

Lichtquelle	Anzahl Haushalte	Kosten/ Monat (MKW)	Kosten/ Monat ¹ 1 € = 408 MKW Stand Okt. 12
Taschenlampen	90	160 – 1500 MKW	0,40 – 3,70 €
Paraffinlampen	10	450 – 1500 MKW	1,10 – 3,70 €
Kerzen	3	900 – 4800 MKW	2,20 - 11,80 €
Feuerholz	103	1700 – 9360 MKW	4,20 – 23,00 €

4 Das Solarkonzept

Nach eingehender Recherche wurde ein eigenes Solarkonzept erstellt. Die Projektmitarbeiter Josef Ellmann (Dipl.-Ing. Elektrotechnik) und Ralf Danner (Elektrotechnikermeister) verfügen über entsprechende Sach- und Fachkompetenz.

4.1 Komponenten und Kosten der Einheiten

Alle Komponenten sind für eine Lebensdauer von mindestens 10 Jahren angelegt.

4.1.1 Ladestation für Nutzereinheiten

2 Solarpanel mit je 190 Watt	400,- €
2 Ladegeräte (Schnellladegeräte)	240,- €
1 Laderegler	50,- €
1 Balancer	60,- €
1 Pufferakku 100Ah 12 Volt LiFePo4	600,- €
Installationsmaterial	100,- €

Summe: ca. 1.450,- €

Die Anlage wurde zum Laden von 30 Nutzereinheiten pro Tag ausgelegt. (Eventuell Betrieb mit Wechselrichter und Leuchtmittel, um auch nachts laden zu können.)

¹ Der Malawi Kwacha (MKW) wurde 2012 mehrmals abgewertet. Die Umrechnung in Euro kann daher nur ein Orientierungswert sein.

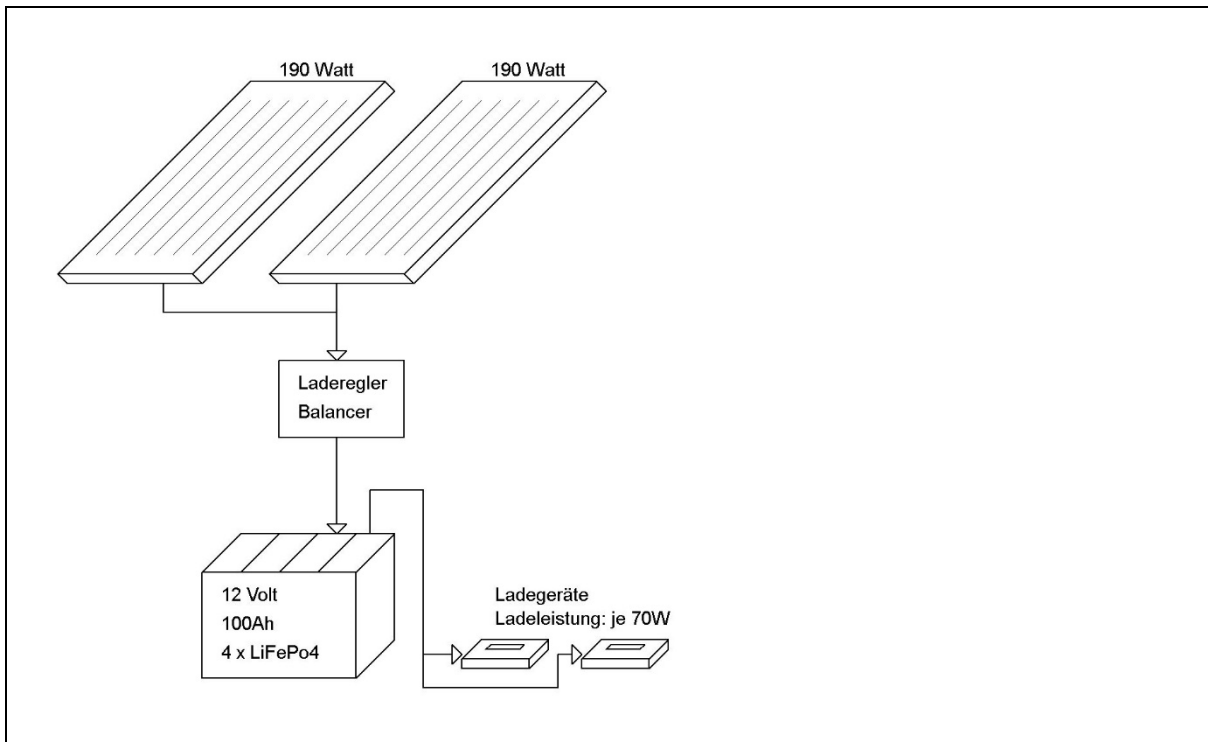


Abb. 1: Komponenten der Ladestation

4.1.2 Nutzereinheiten

Erweiterungen bezüglich der Lampenanzahl und Akkukapazität können auch vom Nutzer vorgenommen werden. Die Nutzereinheit wird in zwei Varianten zur Verfügung gestellt.

Nutzereinheit (mit Wechselrichter)

1 Wechselrichter 12- auf 230 V	22,- €
1 Akku (8 Zellen A123) 4,6Ah	60,- €
1 Fassung, Kabel und Stecker	5,- €
1 Leuchtmittel LED 3 Watt	6,- €
Summe:	ca. 93,- €

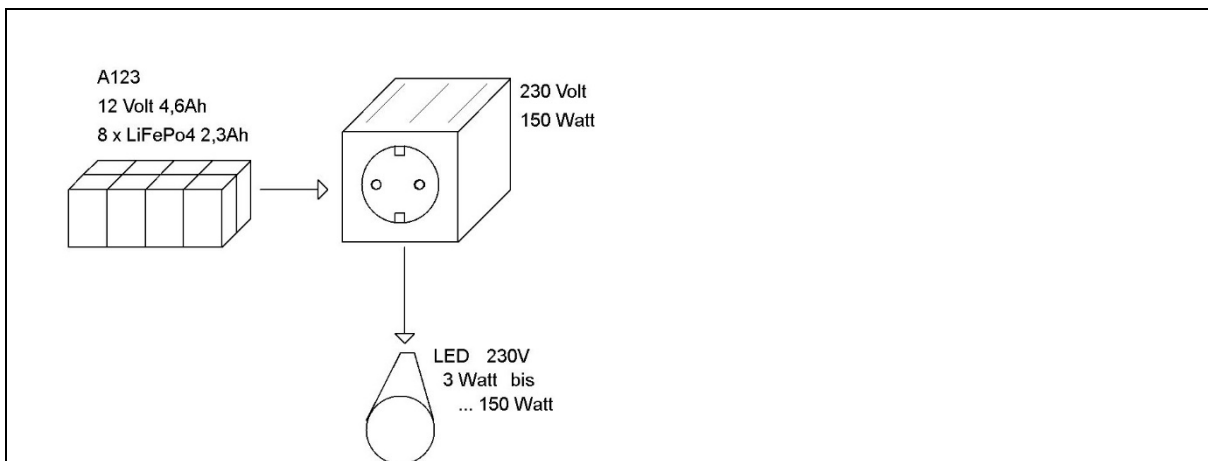


Abb. 2: Komponenten der Nutzereinheit (mit Wechselrichter)

Nutzereinheit (nur Licht)

1 Akku (4 Zellen A123) ab 1,1 Ah	24,- €
1 Fassung, Kabel und Stecker	8,- €
1 Leuchtmittel LED 3 Watt	6,- €
Summe:	ca. 38,- €

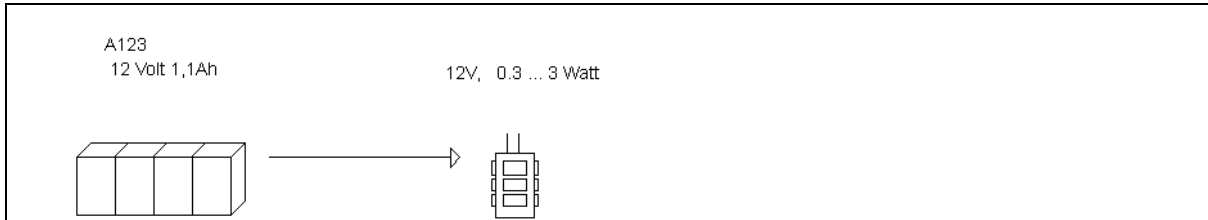


Abb. 3: Komponenten der Nutzereinheit (nur Licht)

4.1.3 Schuleinheit

4 Solarpanel mit je 190 Watt	800,- €
1 Laderegler	50,- €
1 Balancer + BMS	150,- €
1 Wechselrichter ≥ 150 W	60,- €
1 Pufferakku 200Ah 12 Volt LiFePo4	1.200,- €
30 Leuchtmittel	180,- €
Installationsmaterial	500,- €
Summe:	ca. 2.940,- €

Die Installation der Lampen und Steckdosen erfolgt nach dem örtlichen Standard.
Die Größe des Wechselrichters bestimmt in erster Linie die Anzahl der gewünschten anzuschließenden PCs bzw. Laptops.

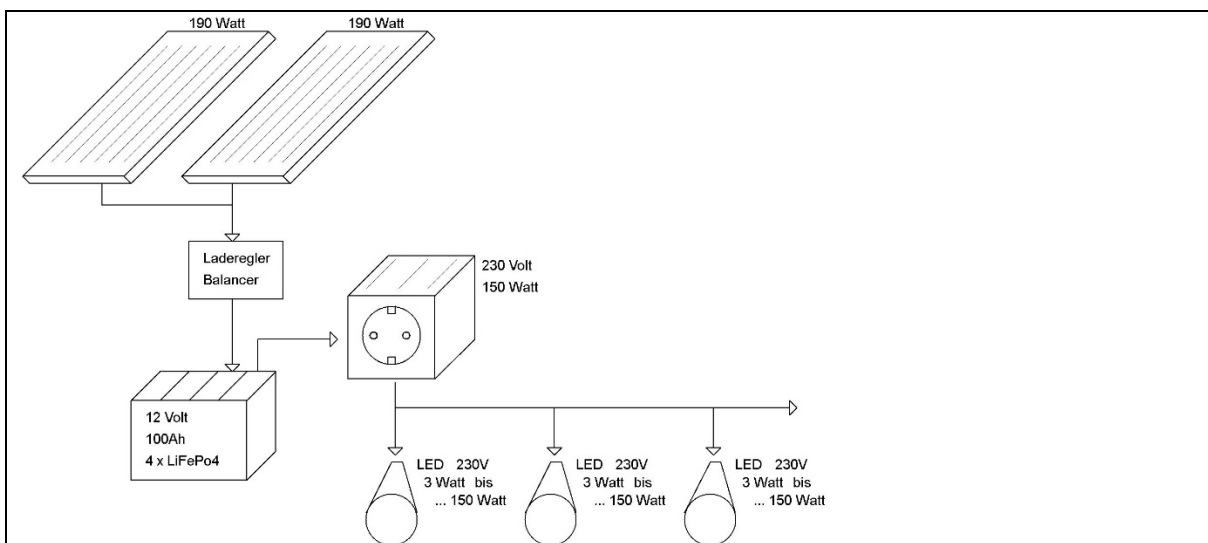


Abb. 4: Komponenten der Schuleinheit

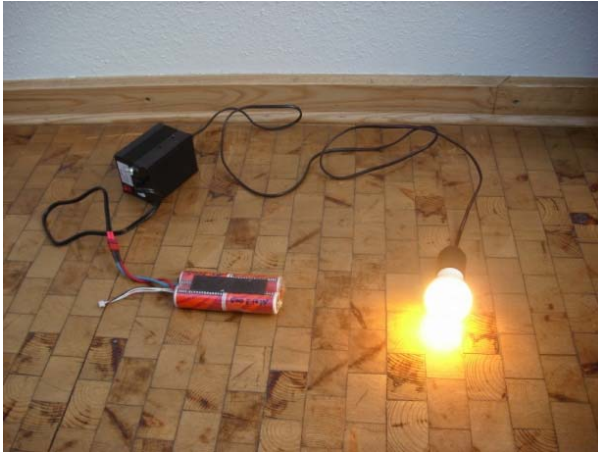


Abb. 5: Nutzereinheit (mit Wechselrichter)

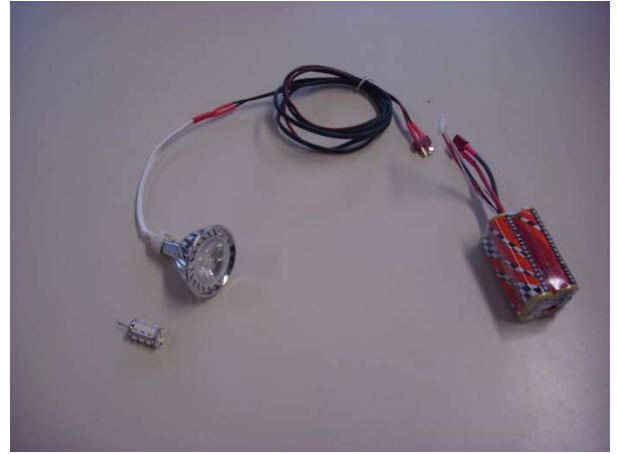


Abb. 6: Nutzereinheit (nur Licht)

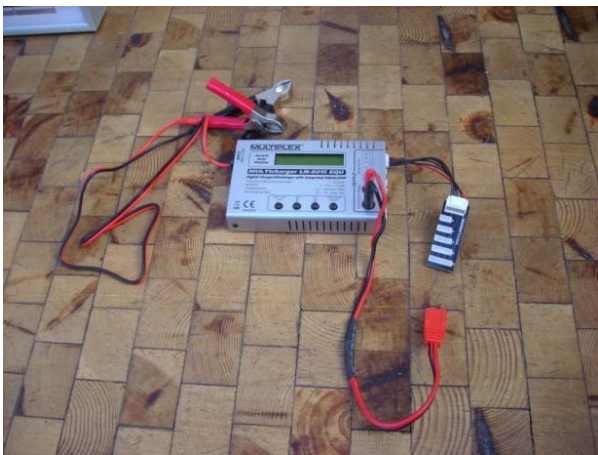


Abb. 7: Ladegerät



Abb. 8: Solarpanel (190 W)

4.2

4.3 Vorteile des LiFePo4-Wechselrichter-Systems

- individuell und anpassungsfähig an die verschiedenen Beleuchtungsanforderungen
- Anzahl der anschließbaren Lampen bis Maximal 50 Stück (3 Watt LED) je Wechselrichter
- Akkukapazität durch Parallelschaltung nach Wunsch anpassbar
- jeder beliebige 230V-Verbraucher bis 150Watt anschließbar
- Maximum an Flexibilität: die Beleuchtungsanlage ist modularisiert und kann den Beschaffungsmöglichkeiten vor Ort entsprechend angepasst bzw. konfiguriert werden, bis zum Stand einer herkömmlichen festen elektrischen Hausinstallation
- der Wechselrichter kann an beliebiger 12 Volt-Spannung (z.B. Autobatterie) angeschlossen werden, er verhindert die Tiefentladung der angeschlossenen Akkus

- alle Komponenten (Leuchtmittel, Akkus und Wechselrichter) sind modifizierbar und austauschbar
- USB-Ladebuchsen sind in jedem Wechselrichter vorhanden (Laden von Handys), es werden keine Adapter benötigt
- die Anlage ist fehlbedienungsicher was das Laden und Entladen betrifft, da der Wechselrichter bei Unterspannung abschaltet und die Ladegeräte verpolsicher sind
- die Akkus können auch von PKW-Batterien geladen werden (Vor-Ort-Laden)
- genaue Anzeige der eingeladenen Energiemenge zur ggf. exakten Abrechnung
- alle Komponenten sind schadstofffrei

4.4 Vergleich mit anderen in Deutschland entwickelten Systemen

Weltlicht

Das von Weltlicht im Internet propagierte System wird nach Aussage von Weltlicht.de (U. Heitfeld) derzeit überarbeitet. U. a. hat sich der Umbau der Petroleumlampen, die in der Regel aus chinesischen Importen stammen, als nicht praktikabel erwiesen.

SOLUX-LED-100

NiMh-Akkus haben mit Ausnahme spezieller Sanyo-Zellen, die es aber nur für kleine Kapazitäten gibt:(2Ah), eine hohe Selbstentladerate. Unter Umständen sind diese Zellen schon nach einem Monat leer, ohne gebraucht worden zu sein. Die hier verwendeten LiFePo4-Akkus haben auch nach einem Jahr noch 90% der eingeladenen Kapazität.

Die Lebensdauer der NiMh-Zelle wird mit ca. 1000 Zyklen angegeben. Bei den nicht optimalen Bedingungen in Afrika werden voraussichtlich schon nach zwei Jahren die Akkus ersetzt werden müssen. LiFePo4 Zellen sind mit 5000 Zyklen und 10 Jahren angegeben.

Der Akku des SOLUX-LED-100 Systems speichert maximal 12,5 Wh. Die LiFePo4-basierte Variante hat 60Wh (8 Zellen). Mit Berücksichtigung aller Wirkungsgrade (Wechselrichter, 230V-LED) kommt das LiFePo4-System auf mehr als das doppelte der Lichtenergie im Verhältnis zur SOLUX-LED-100.

Die LiFePo4-Zellen können dem Bedarf entsprechend in beliebigen Größenordnungen parallel geschaltet werden, was mit NiMh-Akkus nicht möglich ist bzw. ein getrenntes Aufladen jeder Gruppe erforderlich macht.

Speziell bei dem SOLUX-LED-100 benötigt die Ladezeit in etwa doppelt so viel Zeit wie die Leuchtdauer der Lampe. Die Betreiber haben einen hohen Handlingsaufwand (morgens in die Sonne stellen, eventuell das Panel stündlich der Sonne nachjustieren und abends wieder hereinholen, zusätzlich noch vor Diebstahl schützen). Bei Li-basierten System beträgt die Ladezeit lediglich 15 bis 25 Minuten für 5 Stunden Leuchtdauer.

Die Lichtleistung beträgt beim SOLUX-LED-100-System 70 - 90 Lumen. Im Gegensatz dazu haben 3 Watt LEDs heute Lichtleistungen von bis zu 300 Lumen.

Das Stecksystem (einfache Rundsteckverbinder) ist nach Auffassung des Verfassers nicht tropentauglich. Auf der Buchsenseite kommt es aufgrund verschiedener Metallarten bei Feuchtigkeit zu erheblichen Korrosionen und damit zu Ausfall.

5 Das Mietsystem

Für das Mietsystem wurde ein Modell aufgestellt, das idealen Bedingungen entspricht und vor Ort weiter angepasst werden muss.

Tab. 2: Modell Mietsystem

geplant	Kaution (einmalig)	5,00 €/3,00 €
	monatliche Mietgebühr für eine Einheit (unabhängig von Anzahl der Ladevorgänge)	4,00 €/2,00 €
1. Jahr	100 Einheiten 3 Ak (30 €/Monat ²)	
Einnahmen	jährliche Mieteinnahmen	3.600,00 €
Ausgaben	jährliche Personalkosten	-1.080,00 €
	Saldo	2.520,00 €
Der Überschuss kommt der Schule zu und fließt bei entsprechender Nachfrage in die Anschaffung von neuen bzw. Instandhaltung der vorhandenen Einheiten.		
2. Jahr	120 Einheiten 3 Ak (30 €/Monat)	
Einnahmen	jährliche Mieteinnahmen	4.320,00 €
Ausgaben	jährliche Personalkosten	-1.080,00 €
	Saldo	3.240,00 €
3. Jahr	140 Einheiten 3 Ak (30 €/Monat)	
	jährliche Einnahmen	5.040,00 €
Ausgaben	jährliche Personalkosten	-1.080,00 €
	Saldo	3.960,00 €

² Zum Vergleich: Das Einkommen eines Lehrers der Mackenzie School beträgt zwischen 60 und 85 €

6 Anschubfinanzierung

Mit einer Anschubfinanzierung sollen die Voraussetzungen für die Realisierung des Projekts geschaffen werden.

Tab. 3: Bedarf Anschubfinanzierung

Material und Ausstattung	Einzelkosten	Anzahl	Gesamtkosten
Ladestation	1.450,- €	1	1.450,- €
Nutzereinheit (mit Wechselrichter)	93,- €	60	5.580,- €
Nutzereinheit (nur Licht)	38,- €	60	2.280,- €
Schuleinheit	1.590,- €	1	1.590,- €
Werkzeugsatz	500,- €	2	1.000,- €
Transportkosten	?	1 m ³	?
Werkstattgebäude	3.000,- €	1	3.000,- €
Personalkosten			
Flug (ca.)	1.100,- €	1	1.100,- €
ehrenamtliche Personalleistung	15,50 €	200	2.480,- €
Unterbringung/Verpflegung	40,- €	14	560,- €
			19.660,- €

7 Projektdurchführung

Geplant ist, das zu Projektbeginn benötigte Material und Werkzeug in Deutschland zu beschaffen und gemeinsam mit weiteren Hilfsgütern im 1. Halbjahr 2013 zu versenden.

Die Einheiten sollen vor Ort von den anzulernenden Schulabgängern zusammengebaut werden.

Folgebeschaffungen für weitere Einheiten etc. sind in Malawi zu tätigen.

Im Juli/August wird ein Projektmitarbeiter nach Mackenzie reisen, um die ausgewählten Schulabgänger anzulernen und die Vorbereitungen für die Vermietung der Einheiten und den Anschluss der Schule an das System zu treffen.

Über die ausgehändigten Nutzereinheiten ist Buch zu führen.

Durch den Verein bzw. durch vom Verein autorisierte Personen wird die Nachhaltigkeit des Projektes in regelmäßigen Abständen geprüft. Dieses schließt die Prüfung der Buchführung ein.

8 Zusammenfassung

Das 12/230V basierte System lässt dem Anwender genügend Spielraum, die Komponenten den örtlichen Gegebenheiten entsprechend zu modifizieren und eigene Ideen einzubringen. Es gibt viele Quellen zur Bereitstellung der benötigten 12 Volt (Autobatterie, Solarpanel, Fahrrad mit Generator, Windgenerator etc.). Das gesamte System ist auf keine Spezialteile angewiesen und somit für ein sich im Entwicklungsstadium befindliches Land am besten geeignet, da es auch zu Eigeninitiative verleitet.

Die Nutzer sind keine Almosenempfänger, sie werden am Projekt beteiligt. Durch eine Anschubfinanzierung und Einführung des Mietsystems steht ihnen das Solarlicht sofort zur Verfügung.

Für die Installation, Wartung und Weiterverbreitung des Solarsystems werden für Schulabgänger Arbeitsplätze geschaffen.

Die Komponenten und Preise wurden im Oktober/November 2012 zusammengestellt und ermittelt. Es kann nicht ausgeschlossen werden, dass bis zum geplanten Beschaffungszeitraum (1. Halbjahr 2013) technische und finanzielle Anpassungen erforderlich sind.

Osnabrück, 15.11.2012

NUTZERVEREINBARUNG

Projektname: Solarlicht für Mackenzie (Salima/Malawi)

Projektdurchführung: School Project Malawi e. V. Deutschland

Zwischen School Project Malawi e. V., 49082 Osnabrück, Gut Wulften 1,
Deutschland

vertreten durch Evelyn Bleckmann | Vereinsvorsitzende

und der Mackenzie (pvt.) Primary School, Salima, Malawi

vertreten durch Esther S. Grant | Direktorin

werden folgende Vereinbarungen getroffen:

Projektzielstellung

- Versorgung der Dorfbewohner von Mackenzie/Salima und Umgebung mit Solarlicht nach deren Bedarf,
- sofortige Verfügbarkeit der Solarenergie im Rahmen eines Mietsystems,
- Nutzung und Verbreitung einer umweltfreundlichen und gefahrlosen regenerativen Energieressource,
- Versorgung der Mackenzie Nursery and Primary School mit Solarenergie zur Erzeugung von Licht und zum Betreiben der im Rahmen eines weiteren Projektes zur Verfügung gestellten Laptops,
- Ausbildung von Schulabgängern der Mackenzie School im Sinne der geplanten Maßnahme, so dass diese einer geregelten Arbeit nachgehen und über ein monatliches Einkommen verfügen,
- langfristige Schaffung von Finanzierungsmöglichkeiten für einen Ausbau der Nutzereinheiten bzw. bzw. für die weitere Finanzierung von Bildungszielen,
- Sensibilisierung der potenziellen Nutzer für die Thematik und Aufzeigung weiterer Handlungsmöglichkeiten,
- Hilfe zur Selbsthilfe durch Anschubfinanzierung.

Nutzungsbedingungen

1. Das der Anlage zugrunde liegende Konzept darf ohne vorherige Absprache und Zustimmung durch einen verantwortlichen Projektmitarbeiter nicht verändert werden.

Projektverantwortliche Ansprechpartner:

Evelyn Bleckmann, e.bleckmann@hs-osnabrueck.de, +49 541 969 5076

Josef Ellmann, j.ellmann@hs-osnabrueck.de, +49 541 969 5113

Aufgetretene Probleme sind unverzüglich zu melden!

2. Die Anschlussleistung darf je Station **in der Summe 600 W** nicht überschreiten³.

Ladegerät: 150 W (Licht oder Kfz-Batterie)

Laptop: 100 W

Beispiele für Nutzungsmöglichkeiten:	Station 1 max. 600 W		Station 2 max. 600 W	
Anzahl der Panels	4		3	
Anzahl der Batterien	2		2	
Location	Werkstatt + Computerraum- rechte Seite (3 Steckdosen)		Computerraum linke Seite (4 Steckdosen)	
gleichzeitig können be- trieben werden:	4 Ladegeräte	= 600 W	6 Laptops (über Zweifach- Steckdosen)	= 600 W
oder	2 Ladegeräte + 2 Laptops	= 500 W		
oder	1 Ladegerät + 4 Laptops (über Zweifach- Steckdosen)	= 550 W		
oder	6 Laptops (über Zweifach- Steckdosen)	= 600 W		

Das Konzept basiert auf den o. g. Zielstellungen mit darauf abgestimmten Bauteilen modernster Technologie. Eine Erweiterung des Systems bzw. der Anschluss weiterer Geräte würde diese gefährden und ist nur nach Absprache möglich.

Über die ausgeliehenen Nutzereinheiten, die Mieteinnahmen und deren Verwendungszweck ist Buch zu führen:

- Charching report
- Checkout
- Cashbook

Am Ende eines jeden Quartals erhält „School Project Malawi“ einen Bericht über die Anzahl der ausgeliehenen Nutzereinheiten, die Einnahmen und Ausgaben.

3. Durch School Project Malawi autorisierte Personen sind berechtigt, die Einhaltung der Vereinbarung zu überprüfen. Die Namen und Termine werden der Schule im Vorfeld mitgeteilt.

Osnabrück, 27.08.2013

Mackenzie,

gez. E. Bleckmann

gez. E. S. Grant

E. Bleckmann

E. S. Grant

³ Wärmerezeugende Geräte sind daher nicht geeignet (z. B.: Laserdrucker 1200 W, Bügeleisen 1000 W, Fön 1500 W).