

Projektbericht

**Überprüfung des Projekts
„Regionale
Wirtschaftsförderung durch
die strukturelle Optimierung
der öffentlichen
Einrichtungen im ländlichen
Raum von Ruanda“ auf
CDM-Tauglichkeit**

**Eingereicht im Auftrag des
Ministerium für Umwelt und
Forsten Rheinland-Pfalz**

durch das
Institut für angewandtes Stoffstrom-
management (IfaS)

Birkenfeld, den 24.11.2004

Erstellt durch:
Prof. Dr. Peter Heck
Dipl. Betriebswirt (FH) Peter Joos

Gliederung

Tabellenverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	III
Abkürzungsverzeichnis.....	IV
1 Einleitung.....	1
2. Darstellung des Vorhabens.....	3
2.1 Kurzbeschreibung des Projekts.....	3
2.2 Projektpartner	4
2.3 Ausführliche Darstellung des Vorhabens.....	5
2.3.1 Verbesserung der Ver- und Entsorgungsketten im ländlichen Raum	5
2.3.2 Die Organisation von « 11 Service and Environmental Information Centre (SEIC) »	12
2.3.3 Aufbau einer Dachgesellschaft	14
3. Klimaschutzpolitik	16
3.1. Das Kioto-Protokoll	16
3.2. Der Zertifikatehandel mit Emissionsrechten.....	16
3.3 Der Clean-Development-Mechanism (CDM)	17
3.3.1. Was ist CDM?	17
3.3.2 Die Umsetzung eines CDM-Projekts	18
3.3.3. Small Scale CDM Projects.....	18
3.4 Sponsoring im Bereich CO ₂ -Einsparung	19
4 Berechnung der CO ₂ -Einsparungen.....	20
4.1 Beitrag zur Nutzungsdrucksenkung auf die Waldvegetation	20
4.1.1 Einführung von energieeffizienten Feuerstellen.....	21
4.1.2 Einführung von Biogasanlagen in Sekundarschulen	21
4.1.3 Zusammenfassung des erreichbaren Nutzungsdruckeinsparpotenzials und der sich daraus ergebenden CO ₂ -Einsparungen	21
4.2 Einsparungen durch Photovoltaik-Anlagen.....	22
4.3 Berechnungen der CO ₂ -Einsparungen	22
5. Beurteilung der CDM-Fähigkeit des Projekts	25
5.1 Beurteilungen des Gastlands	25
5.2. Beurteilung der Wirtschaftlichkeit.....	25
5.3 Fazit	26
7 Literaturverzeichnis.....	28
Anlage: Eingereichter Kurz – Check beim BMU	30

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Kooperationspartner	4
--------------------------------------	---

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 2: Geplante Anlagenkonzeption	6
Abbildung 3: Projektkonzeption für Bildungseinrichtungen	7
Abbildung 4: Projektkonzeption für Gesundheitsstationen	9
Abbildung 5: Projektkonstruktion für Neusiedlungen	11
Abbildung 6: SEIC und ESCOR Netzwerk	13
Abbildung 1: Jährliche Einsparungen und mögliche jährliche Erträge aus CO ₂ -Einsparungen..	24

Abkürzungsverzeichnis

Ah	Amperestunden
CDM	Clean-Development-Mechanism
ESCOR	Energie Service Cooperation Rwanda
FRW	France Rwanda
GS	Gesundheitsstationen
GuV	Gewinn und Verlustrechnung
IfaS	Institut für angewandtes Stoffstrommanagement
IRST	Institut de Recherche Scientifique et Technologique
ISE	Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme
KIST	Kigali Institute of Science, Technology and Management
kJ	Kilojoule
kWp	Kilowatt Peak
Mg	Mega Gram
NS	Neusiedlungen
PV	Photovoltaik
RENTECH	Renewable-Technology S.A.R.L
SEIC	Service- and Environmental Information Centre
SS	Sekundarschulen
THG	Treibhausgas
UBPR	Union des Banques Populaires du Rwanda
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
V	Volt
Wp	Watt Peak

1 Einleitung

Im Jahre 1997 wurde durch den damaligen Staatssekretär im Ministerium des Innern und für Sport, Herrn Dr. Ernst Theilen, der Anstoß gegeben, den Umwelt-Campus Birkenfeld, ein Standort der Fachhochschule Trier, in die bestehende Partnerschaft zwischen Rheinland-Pfalz und Ruanda mit einzubeziehen. Dabei sollte die Zusammenarbeit mit ruandischen Hochschulen nicht nur auf direkter technischer Hilfe, sondern auch auf Wissenstransfer basieren.

Nach ersten schriftlichen Kontaktaufnahmen zu ruandischen Instituten, unter anderem zu dem „Institut de Recherche Scientifique et Technologique“ (I.R.S.T) in Butare und zu dem „Kigali Institute for Science and Technology“ (K.I.S.T.) folgte auf Einladung der Landesregierung Rheinland-Pfalz ein Besuch von Herrn Prof. Dr. Heck und einer Delegation von Ingenieuren und Umwelt-Ökonomen nach Ruanda.

Die Untersuchungen vor Ort zeigten, dass eine nachhaltige Veränderung nur möglich ist, wenn sie strukturell erfolgt. Als die dringendsten Probleme wurden die hohen Betriebskosten und die unzureichende Verfügbarkeit der Energieversorgung identifiziert, die eine Weiterentwicklung stark einschränken. Die Delegation fand heraus, dass allein durch Schulungen und durch den Bau von weiteren Einrichtungen keine Verbesserung der Lebensumstände erreicht werden kann. Nach Expertenmeinung besteht ein grundsätzlicher Änderungsbedarf für die Versorgungsstruktur, da die hohen Kosten für Diesel wie auch für Brennholz zu strukturellen Mängeln in Schulen, Gesundheitsstationen und neue Siedlungen führen. Durch Versorgungsprobleme, sowohl finanzieller als auch logistischer Art, ist der Betrieb in hohem Maße eingeschränkt und die Funktionsfähigkeit aufgrund mangelnden Fachpersonals, das diese Aggregate entsprechend warten könnte, nicht dauerhaft gewährleistet.

Aus diesem Grunde wurde zwischen den beteiligten Hochschulen und Instituten vereinbart, den Schwerpunkt der Zusammenarbeit auf die Erstellung eines landesweiten Konzepts zur kostengünstigen und nachhaltigen Versorgung mit Energie zu legen. Durch dieses Konzept sollen die momentanen Betriebskosten gesenkt, stabilisiert und eine langfristige Versorgungssicherheit garantiert werden, um eine Infrastruktur zu gewährleisten, die die Landflucht einschränkt. Die „neue“ Energieversorgung wird privatwirtschaftlich organisiert, um Arbeitsplätze zu schaffen und die Ansiedlung von Unternehmen im ländlichen Raum zu fördern.

Um die Finanzierung dieses Projekts sicherzustellen, werden durch das IfaS intensiv Fördergelder und mögliche Finanzierungsquellen gesucht. Ein Finanzierungstool könnte der Verkauf von Emissionsreduktionszertifikaten sein. In dem vorliegenden Bericht wird diese Möglichkeit untersucht. Dazu werden die möglichen CO₂-Einsparungen des Projekts berechnet und untersucht, wie diese CO₂-Einsparungen über den Clean-Development-Mechanism (CDM) monetarisiert werden könnten.

2. Darstellung des Vorhabens

2.1 Kurzbeschreibung des Projekts¹

In dem Projekt „Regionale Wirtschaftsförderung durch die strukturelle Optimierung der öffentlichen Einrichtungen im ländlichen Raum von Ruanda“ werden bis zu 376 Schulen, 4 Forschungszentren, 374 Gesundheitsstationen und 109 Siedlungen strukturell optimiert.

Neben der Ausstattung von öffentlichen Einrichtungen wird der Energiemarkt für aufladbare Solarlampen erschlossen, die die jetzige Versorgung mit Petroleumlampen substituieren sollen. Um sicherzustellen, dass das investierte Kapital langfristig nachhaltig und volkswirtschaftlich effizient eingesetzt wird, soll das Projekt unternehmerisch organisiert werden.

Neben der Versorgung mit Licht und Strom sollen Maßnahmen im Bereich Brennholzeinsparung verwirklicht werden. Dazu ist geplant, in einem ersten Schritt 36 Biogasanlagen in verschiedenen Sekundarschulen zu installieren, um das Biogas zum Kochen zu verwenden. Neben dieser Maßnahme soll die Optimierung von Kochstellen im Umkreis der Objekte eine Brennstoffeinsparung bewirken.

Eine zu gründende Organisation (ESCOR= Energy Service Company Rwanda) wird in Ruanda ein Netzwerk von 11 Service and Environmental Information Centers (SEIC) aufbauen. Diese werden die installierten Energiesysteme im jeweiligen Einzugsgebiet zum Teil mit aufbauen, wartenden Betrieb der Energiesysteme durch lokale Unternehmen organisieren und koordinieren sowie der Bevölkerung beratend und unterstützend zur Seite stehen.

Langfristig ist nach Projektablauf geplant, über die SEIC der ruandischen Privatwirtschaft Energiedienstleistungen anzubieten. Mit den dadurch möglichen Erträgen soll eine weitere Finanzierungsquelle zur Einführung von Erneuerbaren Energien, Maßnahmen zur Verringerung des Brennholzbedarfs und Energieeffizienzmaßnahmen in den ländlichen Regionen von Ruanda akquiriert werden.

Die Dachgesellschaft ESCOR wird die SEIC kontrollieren und steuern. Neben diesen Aufgaben wird ESCOR auf einen revolvingen Fond zugreifen, der treuhänderisch verwaltet wird. Aus diesem Fonds werden zusätzliche neue Energiesysteme durch mögliche Gewinne aus den bereits installierten Energieanlagen zur Entwicklung des ländlichen Raums in Ruanda finanziert.

¹ Ausführliche Informationen über dieses Vorhaben finden sich bei: Heck, P.; Joos, P. und Fröhmel, S. (2003): Konzept für die solare Energieversorgung für den ländlichen Raum von Ruanda mit der Bestimmung des möglichen Einsparpotenzials von Brennholz. Trppstadt: FAWF. 54 S.

Die geplanten Energieanlagen sollen durch Mikrounternehmen wie z.B. durch lokal vorhandene Händler oder durch kleine Genossenschaften betrieben werden. Durch diese Vorgehensweise wird eine Infrastruktur aufgebaut, die Mikrounternehmen ein Mindesteinkommen sichert und damit die Neuansiedlung von Unternehmen fördert.

2.2 Projektpartner

An dem vorliegenden Projekt werden die folgenden Institutionen und Firmen als Projektpartner zusammenarbeiten.

Institution	Ansprechpartner, Anschrift
Ministry of Education, Science, Technology and Scientific Research, Rwanda	Herr Prof. Dr. Romain Murenzi, B.P. 622, Kigali
Ministère des Infrastructures, Rwanda	Herr Dr. Jean Ntawukuliryayo, B.P. 24, Kigali
Ministère de la Santé, Rwanda	Herr Dr. Abel Dushimimana, Kigali
Ministère des Terres, de la Reinstallation et de la Protection de l'Environnement, Rwanda	Prof. Laurent NKUSI, B.P. 3502, Kigali
Institut de Recherche Scientifique et Technologique (IRST)	Herr Prof. Dr. Chrysologue Karangwa B.P. 227, Butare
Kigali Institute of Science, Technology and Management (KIST)	Herr Prof. Eng. Albert Butare, RE, Miet Avenue de l'Armée, BP 3900 Kigali Rwanda
Solarenergietechnik Schmidt	Herr Richard Schmidt, Wehrhölzchen 1a, 56579 Hardert
Ministerium für Umwelt und Forsten Rheinland-Pfalz	Herr Prof. Dr. Karl Keilen Postfach 31 60, 55021 Mainz
Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz	Herr Minister Walter Zuber Postfach 32 80, 55022 Mainz
Institut für angewandtes Stoffstrommanagement	Herr Prof. Dr. Peter Heck Postfach 1380, 55761 Birkenfeld
Fraunhofer Institut für Solare Energiesysteme	Herr Dipl.-Physiker Dirk Uwe Sauer Heidenhofstraße 2, 79110 Freiburg
RWE Schott SOLAR GmbH	Frau Dipl.-Ing. Brigitte Schneider-Gmelch Industriestrasse 13, 63755 Alzenau
Ludwig-Böllkow Stiftung	Herr Dipl.-Ing. Ekkehard Barchewitz Ludwig Thomastr. 13a, 83233 Bernau am Chiemsee

Tabelle 1: Kooperationspartner

2.3 Ausführliche Darstellung des Vorhabens

Das Projekt ist in drei Bereiche aufgeteilt:

- Die strukturelle Optimierung des ländlichen Raums mit alternativen Energietechniken, Maßnahmen zur Reduzierung des Nutzungsdrucks auf die Waldvegetation und der Aufbau der dazu nötigen Mikrounternehmen für den Betrieb der Energieanlagen. (Verbesserung der Ver- und Entsorgungsketten im ländlichen Raum)
- Die Organisation eines Wartungsnetzwerkes mit 11 Service and Environmental Information Centre (SEIC), die auf die 11 ländlichen Provinzen verteilt sind.
- Den Aufbau einer Gesellschaft, die das Projektinvestment als einen revolving Fonds verwaltet, koordiniert und Gewinne reinvestiert.

Im Folgenden werden die drei Bereiche näher erläutert.

2.3.1 Verbesserung der Ver- und Entsorgungsketten im ländlichen Raum

Das Projekt konzentriert sich auf die Strukturverbesserung und Optimierung der folgenden drei ländlichen öffentlichen Einrichtungstypen:

- Bildungseinrichtungen,
- Gesundheitsstationen und
- Neusiedlungen.

Die ausgewählten Objekte aus diesen Bereichen können meist nicht an das herkömmliche Elektrizitätsnetz von Elektrogaz angeschlossen werden, da eine Vernetzung des ländlichen Raums nicht wirtschaftlich erscheint. Deshalb werden die verschiedenen Einrichtungen analysiert, um eine geeignete regenerative Energieversorgung für die einzelnen Objekte zu finden. Als generell geeignet stellten sich bis dato photovoltaische Systeme heraus, die als Grundlage zur Optimierung ausgewählt wurden. Sollte sich bei späteren Erhebungen herausstellen, dass aufgrund der vorherrschenden Bedingungen bei einzelnen Einrichtungen eine andere Energieform zweckmäßiger ist (z.B. Pflanzenöl, Biogas, Holz oder Erntereste), wird diese verwendet. Bis diese genaueren Daten erhoben sind, wird für die Konzeption des Projekts die photovoltaische Technik als Grundlage genutzt.

Neben der grundlegenden Deckung des Energiebedarfs soll durch die neue Energieversorgung eine Kostensenkung für die einzelnen Einrichtungen erreicht werden. Selbst die Einrichtungen, die einen Netzanschluss haben, bemängeln oftmals die unzuverlässige Energieversorgung, da das Netz überlastet ist. Aus diesem Grund sollen auch Institutionen, die schon ans Netz angeschlossen sind, mit Solaranlagen ausgestattet werden. Überschüssiger Strom kann in das Netz eingespeist werden. Über die Einspeisevergütungen könnte dann mit dem zuständigen Energieministerium verhandelt werden. Diese Strategie kann - landesweit angewandt - auch zu einer Stabilisierung des fragilen Stromnetzes von Elektrogaz beitragen.

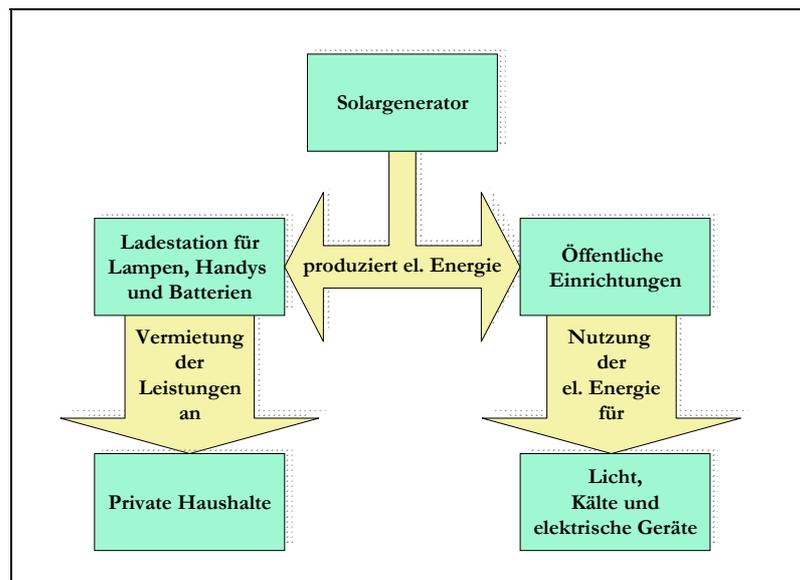


Abbildung 1: Geplante Anlagenkonzeption

Des Weiteren sollen Maßnahmen zur Verringerung des Nutzungsdruckes auf die Waldvegetation initiiert werden. Dazu werden um und in den zu optimierenden Objekten die Feuerstellen der Bevölkerung verbessert und in Sekundarschulen 36 Biogasanlagen aufgebaut, die mit den Fäkalien von Schülern und einigen Kühen sowie Ernteresten betrieben werden sollen. Anhand dieser Anlagen soll der Brennholzbedarf reduziert werden. Brennholz ist momentan der größte Energieträger in Ruanda.

Neben der Energieversorgung dieser ländlichen Einrichtungen, die oft keinen positiven Deckungsbeitrag erzielen werden, sollen lukrative Energiedienstleistungen, wie das Verleihen von wieder aufladbaren Lampen angeboten werden. Mögliche Zahlungsdefizite der öffentlichen Einrichtungen könnten durch diese Dienstleistungen kompensiert werden, so dass das Personal mit den Einnahmen bezahlt werden kann. Dadurch wird es für das Personal nicht mehr nötig sein, zur Deckung ihrer Grundbedürfnisse das Inventar der Stationen zu verkaufen. In dem nun folgenden Kapitel werden die einzelnen Vorhaben näher skizziert.

2.3.1.1 Alternative Energieversorgung für Bildungseinrichtungen

Eine verbesserte und optimale Stromversorgung erlaubt es Bildungseinrichtungen, auf audiovisuelle Hilfsmittel zurückzugreifen, wie beispielsweise die Anwendung von Overheadprojektoren und so genannten „distant-learning“-Methoden. Eine adäquate Beleuchtung der Schulräume vergrößert zudem die Optionen für Arbeit in den Dörfern. Auch am Abend könnte nun Unterricht stattfinden, ebenso wie Fort-, Weiterbildungs- und Informationsveranstaltungen.

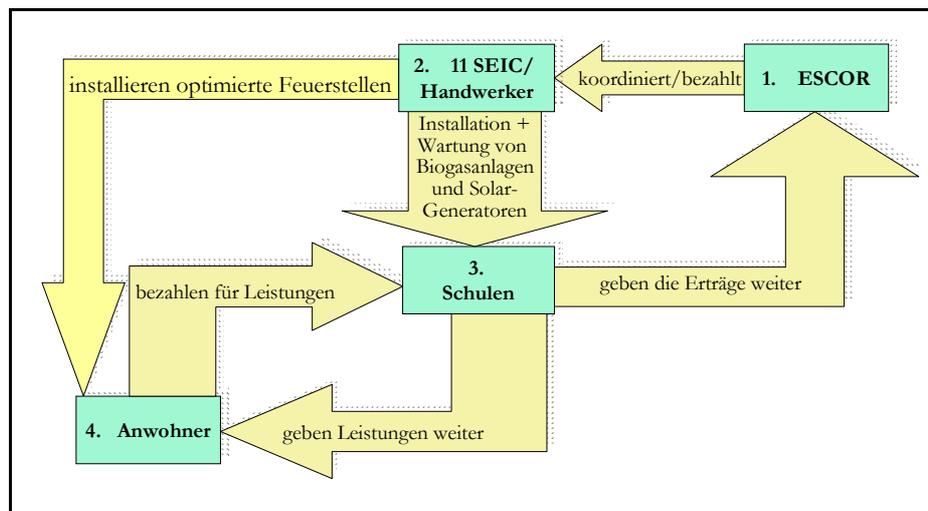


Abbildung 2: Projektkonzeption für Bildungseinrichtungen

Primarschulen

In Ruanda gibt es über 2000 Primarschulen, an denen wegen Lehrermangel morgens und nachmittags je eine Klasse unterrichtet wird. Die Primarschulen wendeten 2000/2001 durchschnittlich 37,32 Euro für Energie auf². In 1192³ Fragebögen wurde festgestellt, dass lediglich 9 % der Primarschulen ans Energienetz angeschlossen sind.

Deshalb werden in diesem Projekt zunächst 50 Primarschulen mit einer kleinen Photovoltaik-Insellösung ausgestattet, um technische Aspekte in den Unterricht einfließen zu lassen und um einen angemessenen Unterricht bzw. Fort- und Weiterbildung eventuell auch in den Abendstunden zu gewährleisten.

² Eigene Ausarbeitung aus Fragebogenerhebung

³ Fragebogenauswertung kann bei Interesse bei IfaS eingesehen werden

Sekundarschulen

Von den bislang durch die Fragebogenerhebung untersuchten 141 Sekundarschulen in Ruanda werden im Schnitt jährlich rund 2.380 Euro für Licht und elektrische Energie ausgegeben. Erste Berechnungen haben ergeben, dass die laufenden Kosten p. a. für eine installierte Photovoltaikanlage pro Sekundarschule, schätzungsweise 1.500 - 1.900 Euro betragen werden.

Zum Kochen wird in den Bildungseinrichtungen häufig Brennholz oder Holzkohle eingesetzt. Es werden dafür durchschnittlich 750 Euro⁴ pro Jahr aufgewandt. Nach erfolgreicher Umsetzung der Solaranlagen an Schulen ist es geplant, die geschaffene Infrastruktur zu nutzen, um an jeder Schule eine Biogasanlage aufzustellen. Mit den Fäkalien der Schulkinder, von Kühen und vorhandenen Speise- bzw. Ernteresten soll Biogas produziert werden, das sich mit einem einfachen Gasherd zum Kochen nutzen lässt. Die Möglichkeit, Biogas zum Kochen zu nutzen, wird die Brennholzproblematik in Ruanda abschwächen und ist ein wichtiger Beitrag zum Schutz der Wälder. Einfache Biogasanlagen dieser Art können mit relativ wenig Aufwand vor Ort errichtet werden. Nach vorläufigen Aussagen von Misereor⁵ kostet der komplette Umbau einer Schullatrine mit Biogasanlage für etwa 350 Schüler 30.000 – 40.000 Euro. Im Laufe des Projekts wird geprüft, ob und wie sich diese Kosten weiter reduzieren lassen. Dazu ist geplant, in jeder der 11 Provinzen ca. drei Biogasanlagen zu errichten. In diesen 36 Schulen werden zu den Biogasanlagen verbesserte Latrinen gebaut, wodurch die Übertragung von Infektionskrankheiten durch die verbesserten Hygienestandards gemindert wird.

Durch die neue Energieinfrastruktur wird sich für die Sekundarschulen ein Kostenersparnis einstellen. Dieses eingesparte Kapital soll zu Anschaffung von Büchern und Computern, sowie für zusätzliche Lehrer genutzt werden, um der ländlichen Bevölkerung eine qualitativ bessere Schulbildung zu ermöglichen. Zusätzlich wird die Möglichkeit eröffnet, über das Internet wichtige Informationen und Know-how zu erlangen.

Forschungseinrichtungen

Das Projekt sieht vor, an vier Forschungseinrichtungen Photovoltaikanlagen zu installieren. Mithilfe der Solarenergie können Studenten und Wissenschaftler den Umgang mit Solarenergie erlernen und praktische Erkenntnisse sammeln. Die ruandische Regierung bat um die Integration dieser Einrichtungen, um eine Sensibilisierung und eine Akzeptanz für den Ausbau von Solarenergie bei der akademischen Bevölkerungsschicht in Ruanda zu bewirken.

4 Eigene Datenerhebung in 2001

5 Laut Gespräch zwischen Prof. Dr. Heck und Misereor-Vertreten, Mai 2003

2.3.1.2 Alternative Energieversorgung für Gesundheitsstationen

Die Verbesserung der medizinischen Versorgungsqualität ist eines der hauptsächlichen Ziele für die Einführung von Erneuerbaren Energien in Gesundheitsstationen. Grundbedürfnisse wie die Kühlung von Medikamenten, die Beleuchtung von Gesundheitsstationen und der Wohnbereiche der medizinischen Mitarbeiter müssen in Zukunft gewährleistet sein. Die Bereitstellung von Energie in Gesundheitsstationen macht zudem das Wohnen und Arbeiten für qualifizierte Fachkräfte auch in ländlichen Gebieten interessanter.

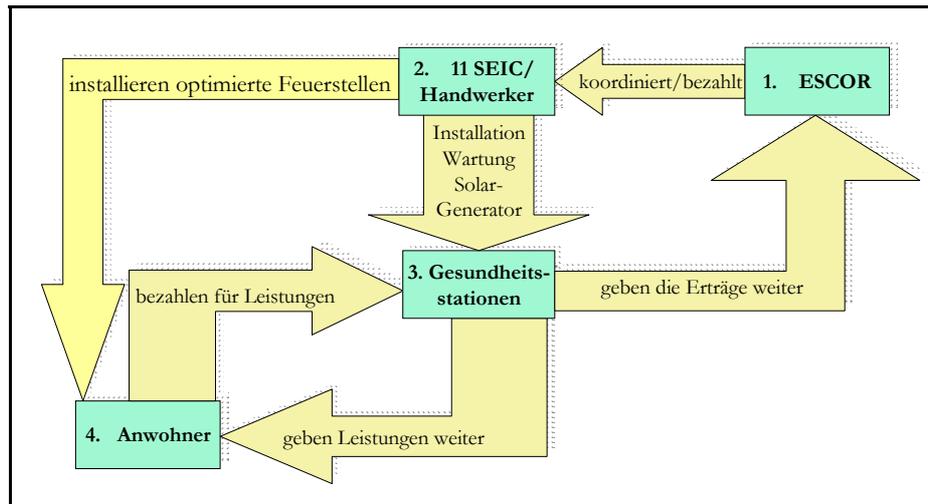


Abbildung 3: Projektkonzeption für Gesundheitsstationen

Durch die Auswertung von 99 Fragebögen⁶ über die Energieversorgung von ländlichen Gesundheitsstationen konnte herausgefunden werden, dass für Energie im Jahre 2000/2001 ca. 448 Euro pro Jahr und Gesundheitsstation ausgegeben wurden. Generell werden in einer Gesundheitsstation ein Kühlschrank, Kerosinlampen und gelegentlich ein Sterilisationsgerät genutzt. Selten enthalten die Kühlschränke ein Gefrierfach, um beispielsweise Impfstoffe mit Eis gekühlt transportieren zu können.

Im Pilotprojekt in Kansi zeigte sich, dass eine 850 Wp Photovoltaikanlage für eine Gesundheitsstation, die über 30 Betten verfügt, nicht ausreicht, wenn ein moderner Kühlschrank, ein Sterilisationsgerät und Energiesparlampen angeschlossen werden. Vielmehr sollte die PV-Anlage eher mit 1 kWp ausgestattet werden. Zudem haben die jetzigen Projekterfahrungen in Kansi deutlich gemacht, dass das Sterilisationsgerät nicht jeden Tag gebraucht wird, wodurch es an den übrigen Tagen für das Personal möglich wird, mit Computern zu arbeiten. Neben diesem Vorteil wurde aufgrund der konstanten Energieversorgung eine Telefonanlage in Kansi installiert,

⁶ Fragebogenauswertung kann bei Interesse bei IfaS eingesehen werden

wodurch sich zusätzlich ein Zugang ins Internet ergab. Des Weiteren hat sich herausgestellt, dass die überschüssige Energie beispielsweise für die Ladung von Handys genutzt wird. Dadurch stellt sich ein zusätzlicher Ertrag von etwa 0,2 Euro pro Handyladung ein, der durch das Gesundheitspersonal als Verdienstergänzung genutzt wird.

Als weitere Förderung werden in Gesundheitsstationen Solarlampenladestationen mit 50 Lampen installiert. Die Lampen sollen der Bevölkerung zu einem jährlichen Preis von 20 Euro angeboten werden. Dieser Preis würde die Kosten von herkömmlichen Petroleumlampen um ca. 30 % reduzieren (30 US\$ pro Jahr und Öllampe). Neben diesem Vorteil erhält die ländliche Bevölkerung ein helleres Licht und die gesundheitsschädlichen Auswirkungen der Petroleumlampen entfallen.

Zur Brennholzeinsparung werden in den Krankenstationen Solarkollektoren für die Erwärmung von Brauchwasser genutzt. Eine weitere Eindämmung des Brennholzbedarfs durch Biogas erscheint bei den Gesundheitsstationen als problematisch, da durch die Fäkalien der Patienten erhebliche Mengen von Medikamenten eingebracht werden. Diese stören den Biogasprozess, so dass ein reibungsloser Betrieb der Biogasanlage nicht gewährleistet werden kann. Wie bei den Schulen wird auch in der Umgebung der Gesundheitsstationen die Bevölkerung mit optimierten Feuerstellen ausgerüstet, wodurch sich der Holzbedarf nachhaltig verringern lässt.

Die Gesundheitsstationen benennen jeweils eine verantwortliche Person, die den Betrieb der Ladestationen überwacht. Für diese Leistung wird dem Personal der Gesundheitsstation ein gewisser Betrag (ca. 2 Euro pro Lampe und Jahr) vergütet, wodurch eine weitere Entlastung der angespannten Budgetsituation erreicht wird. Zudem wird die umliegende Bevölkerung an diese Form der Versorgung mit Strom herangeführt.

2.3.1.3 Alternative Energieversorgung für Neusiedlungen

Nach dem Bürgerkrieg von 1994 verfolgte die ruandische Regierung eine neue staatliche Wohnungspolitik. Diese neue Politik zieht grundsätzlich ein Wohnen in Siedlungsform den aktuellen Streusiedlungen vor. Seit Mitte 1996 kehrten etwa 2,5 Millionen Flüchtlinge aus den Nachbarstaaten zurück. Im Krieg wurde in Ruanda der größte Teil ihrer Hütten zerstört. In den letzten Jahren stieg die Bevölkerung von 7 Millionen auf 9 Millionen an. Die ruandische Regierung stand vor der großen Aufgabe, innerhalb kürzester Zeit für viele hunderttausend Familien Wohnraum auf dem Land zu schaffen.

Das daraus entstandene „Verdorfungsprogramm“ definiert die ruandische Regierung als eines ihrer wichtigsten Ziele. Viele Hundert neue geschlossene Dörfer, so genannte „umudugudu“, wurden seitdem gebaut.⁷ Neben vielen anderen Hilfsorganisationen unterstützt auch die Deutsche Welthungerhilfe das Neusiedlungsprojekt. Im Norden des Landes hat die deutsche Organisation in der Provinz Umutara zwölf neue Dörfer mit insgesamt 1.400 Häusern gebaut. Als einzige Organisation stattet die Deutsche Welthungerhilfe ihre Dörfer mit einem Gemeinschaftshaus aus. Die Gemeinschaftshäuser ermöglichen es den Dorfbewohnern, sich aus gesellschaftlichen, politischen und religiösen Anlässen zu treffen. Als einziges Bauwerk verfügen die Gemeinschaftshäuser in den Siedlungen über Elektrizität, die durch eine Photovoltaikanlage bereitgestellt wird.⁸

Neben diesen Gemeindegäusern sollte eine Dorfgemeinschaft aufgebaut werden, die mit sozialen Einrichtungen ausgerüstet ist. Dies erfordert unter anderem die Energiebereitstellung für das Betreiben einer Mühle, eines kleinen Dorfladens, einer Beleuchtung für einen kleinen Marktplatz sowie eines Sozialgebäudes mit Fernseher und Radio, in dem sich die Dorfbevölkerung treffen kann.

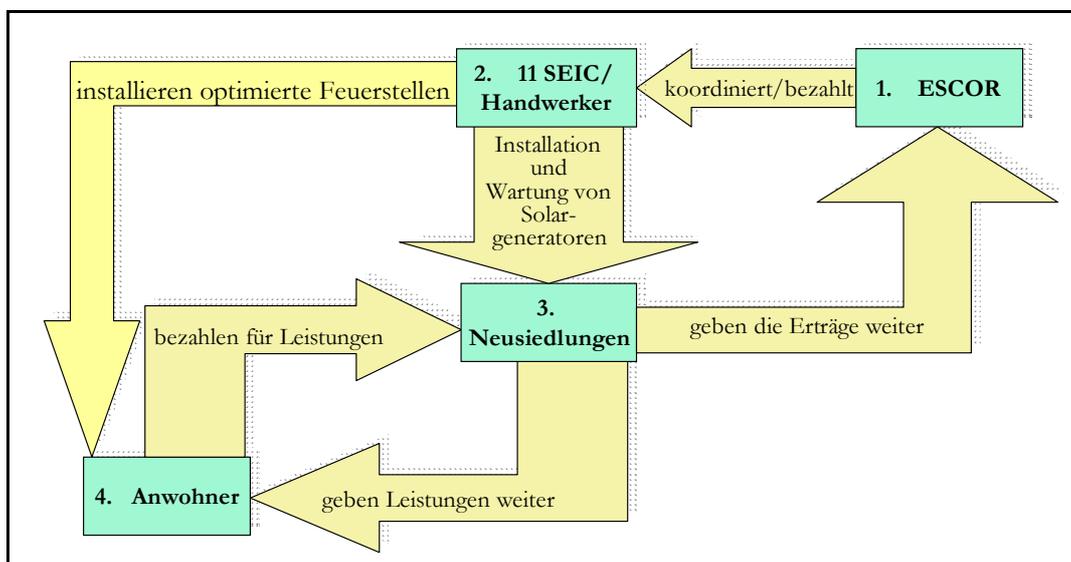


Abbildung 4: Projektstruktur für Neusiedlungen

Es ist geplant, in 109 entlegenen Dörfern eine Solaranlage und eine solare Lampenladestationen mit 150 Lampen zu installieren. Am Tag werden die Lampen an einer zentralen Stelle aufgeladen.

⁷ Vgl. Graafen, R., Flüchtlingssiedlungen in Rwanda, 2000, S. 14.

⁸ Vgl. Graafen, R., Flüchtlingssiedlungen in Rwanda, 2000, S. 21.

Vor der Dunkelheit werden die Lampen dann an die Dorfbewohner verteilt, die die Lampen gegen eine Gebühr von 20 Euro pro Jahr mieten können und somit Licht in ihren Häusern haben. Neben den Lampen können Batterien und Handys an der Ladestation aufgeladen werden.

Die Nutzung von Biogasanlagen in den Neusiedlungen erscheint unrealistisch. Durch die relativ große Fläche der Dörfer im Verhältnis zur Anzahl der Häuser bieten sich zentrale Latrinen nicht an. Diese zentralen Latrinen sind für die Biogasanlagen notwendig, um das Input-Material für das Biogas zu erhalten. Außerdem herrscht bei der Bevölkerung in Ruanda eine starke Abneigung gegen menschliche Fäkalien. Aus kulturellen Gründen könnten die Biogasanlagen von der Bevölkerung abgelehnt werden. Zumindest mit der Optimierung der Feuerstellen im Dorf könnte eine Reduzierung des Brennholzbedarfs realisiert werden.

Durch den Aufbau der Ladestationen soll in jedem Dorf ein Mikrounternehmen, im Idealfall ein Dorfladen, entstehen, der durch den Betrieb der Solarladestation eine sichere Grundeinnahmequelle erreichen soll, um so auf einer gesicherten Basis auch andere Produkte anzubieten. Neben den mobilen Solarlampen soll ein beleuchteter Platz entstehen und ein Gemeindehaus mit Strom versorgt werden. Aufbauend auf dieser Infrastruktur könnte es möglich sein, dass die Dörfer in Zukunft von den Ruandern besser angenommen werden.

Um diesem Ziel näherzukommen, wird ein Dorf zu Projektbeginn exemplarisch ausgerüstet. Die Dorfentwicklung wird über 3 Jahre beobachtet. Wenn das Konzept eine Verbesserung der Lebensverhältnisse darstellt, werden weitere 108 Siedlungen im Zeitraum vom 2007 bis 2011 mit Energiesystemen ausgestattet.

2.3.2 Die Organisation von « 11 Service and Environmental Information Centre (SEIC) »

Neben der Bereitstellung von alternativen Energiesystemen und Energieeinsparkonzepten muss die Wartung und Umsetzung der Anlagen sichergestellt werden. Zu diesem Zweck ist geplant, in den 11 Provinzen jeweils ein „Service and Environmental Information Centre“ zu errichten, um die bestehenden Anlagen zu warten, die Bezahlung der Dienstleistungen zu überwachen und neue Anlagen zu errichten.

Es ist anzunehmen, dass nicht die gesamte Arbeitszeit der SEIC für die Instandhaltung der Energieanlagen benötigt wird, wodurch Ressourcen für andere Tätigkeiten zur Verfügung stehen. Die restliche Zeit soll dafür genutzt werden, um Know-how sowie Hilfestellungen für die ländliche Bevölkerung anzubieten (z.B. Seminare zum Bau von effizienten Feuerstellen) und weitere Investitionsmöglichkeiten zu suchen, um den Solarmarkt auszubauen.

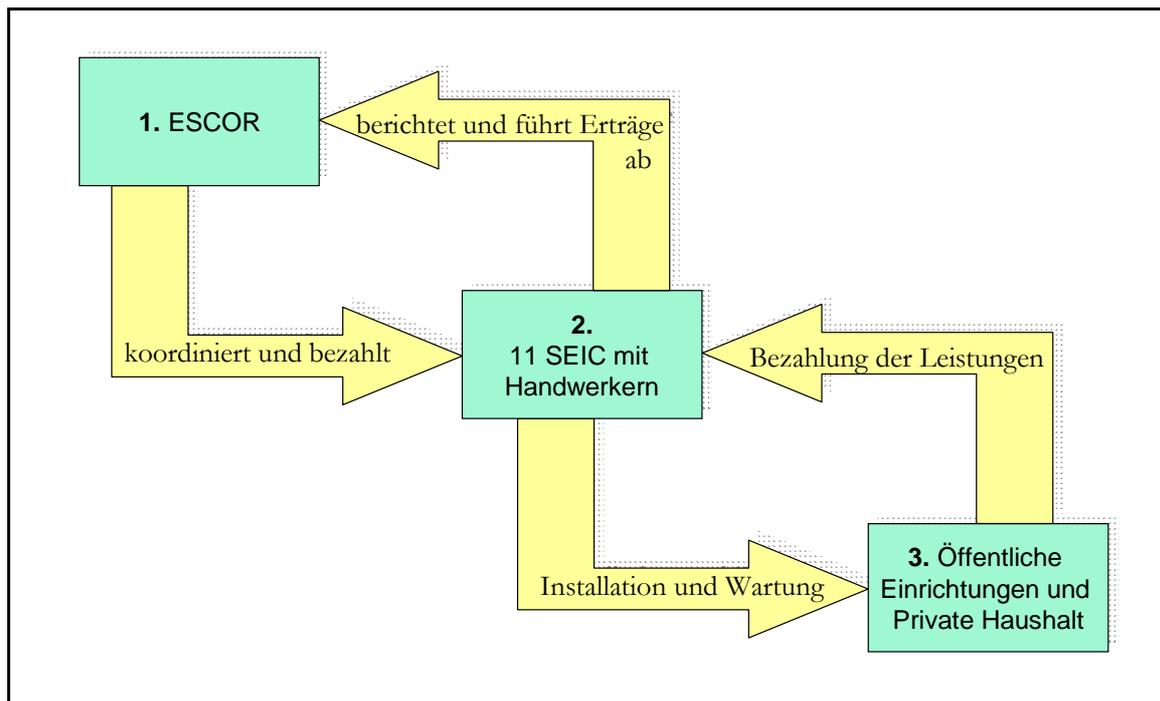


Abbildung 5: SEIC und ESCOR Netzwerk

Die folgenden Dienstleistungen sollen kostenlos angeboten werden:

1. Beratung zur nachhaltigen Umstellung der Lebensgewohnheiten und der Landwirtschaft
2. Energiesparberatungen und Machbarkeitsabschätzung zum Einsatz von regenerativen Energien
3. Aufbau von Erneuerbaren Energiesystemen
4. Nachhaltige Wirtschafts- und Existenzgründungsberatung Informationsrecherche sowie Kommunikationsschnittstelle zu internationalen Wissenschaftlern für lokale Problemstellungen
5. Aufbau von Sammelstellen für recyclingfähige und toxische Stoffe und
6. Vermittlung von gemeinnützigen Kleinkrediten.

Jedes SEIC soll aus einem Team von 3 weiblichen und 2 männlichen Mitarbeitern bestehen, um einen verantwortungsbewussten Betrieb zu garantieren und mittellosen Witwen eine Aufstiegschance zu geben.

Bei positivem Geschäftserfolg steht ein Teil des erwirtschafteten Gewinns als Gründungskapital für Start-Up-Unternehmen zur Verfügung, was zur Folge hat, dass sich die Arbeitsmarktsituation in der ländlichen Region weiter bessert. Zusätzlich werden die SEIC Mitarbeiter motiviert, den privaten Solarmarkt unternehmerisch zu bearbeiten. Somit besteht ein Anreiz für die Mitarbeiter, Solartechnologie weiter zu verbreiten und eigene Unternehmen zu gründen.

Während des Aufbaus der geplanten Anlagen werden die SEIC nur Anlagen installieren, die von vorhandenen Marktteilnehmern aus Kapazitäts- bzw. Know-how-Gründen nicht installiert werden können. Die SEIC übernehmen zu diesem Zeitpunkt Kontrollfunktionen, um den Aufbau der Anlagen zu überwachen. Durch dieses Vorgehen können vorhandene Unternehmen unterstützt werden, die bereits Solaranlagen installieren, wodurch sichergestellt wird, dass die SEIC nicht in Konkurrenz zur vorhandenen Wirtschaft stehen.

Neben diesen Aufgaben werden die SEIC das Monitoring für die umgesetzten Anlagen übernehmen. Dazu wird ein Sensor in die Anlagen eingebaut, der die Betriebswerte der Batterien an die SEIC und an das IfaS sowie an das ISE senden wird, wodurch sich Störungen im Betrieb zeitnah feststellen lassen. Dieses Monitoring wird als unerlässlich angesehen, um das Projekt bewerten zu können und einen reibungsfreien Betrieb zu garantieren.

2.3.3 Aufbau einer Dachgesellschaft

Um der in Kapitel 5.3. beschriebenen Problematik Rechnung zu tragen, wird in Ruanda eine Dachgesellschaft gegründet. Diese Gesellschaft wird die 11 SEIC steuern, kontrollieren und managen. Neben der Betreuung der SEIC wird die Gesellschaft im letzten Drittel der Projektlaufphase sukzessive das Projektmanagement und die Verwaltung des Projektvermögens übernehmen. Dazu wird ein Internationaler Fonds mit dem Namen „Entwicklung des ländlichen Raums in Ruanda“ platziert. Nachfolgend werden die verschiedenen Aufgaben erklärt.

2.3.3.1 Steuerung, Kontrolle und Management der SEIC

Die Dachorganisation wird im engen Kontakt mit den SEIC stehen. Diese werden viermal im Jahr einen Bericht abgeben, in dem folgende Fragen beantwortet werden:

- Welche Einrichtungen wurden gewartet und welche werden gewartet?
- Welche Dienstleistungen und Veranstaltungen wurden angeboten und, wie sind sie angenommen wurden und welche Veranstaltungen sollen zukünftig angeboten werden?
- Welche neuen Energiesysteme wurden installiert und welche Objekte stehen zur Auswahl, um sie energetisch zu optimieren?
- Welche Kosten entstanden und welche werden in den nächsten 3 Monaten entstehen?
- Welcher Informationsbedarf konnte mit deutschen Wissenschaftlern gedeckt werden und welche Anfragen sind zurzeit in Bearbeitung?

Diese Berichte werden mit den SEIC diskutiert und für die nächsten drei Monate abgestimmt.

2.3.3.2 Aufbau und Steuerung des Fonds

Die Einnahmen aus den installierten Energieanlagen sollen nicht wie gewöhnlich, in das Geschäftsvermögen übergehen. Nach Abzug der Kosten durch die SEIC, der Dachgesellschaft und weiterer Personalkosten, die sich durch das Betreiben der Energieanlagen ergeben, sollen die Einnahmen in einen treuhändlerisch verwalteten Fond eingezahlt werden.

Aus diesem Fonds werden Ersatzinvestitionen getätigt und Neuinvestitionen durchgeführt, die vor Entnahme angezeigt werden müssen, um einen Missbrauch der Gelder vorzubeugen. Diesbezüglich wird die Dachorganisation bei Bedarf einen Antrag an den Treuhänder (vorzugsweise integriert in das Rheinland-Pfalz-Haus in Kigali) stellen, um die geplanten Investitionen vornehmen zu können. Durch die vierteljährliche Berichterstattung der SEIC kann der Investitionsbedarf für längere Zeiträume leicht abgeschätzt werden, so dass wenige Bedarfsanzeigen im Jahr geplant sind.

Bei positiven Geschäftsbedingungen wird sich das Fondsvermögen stetig vergrößern, so dass die Entwicklung von ländlichen Regionen unter Berücksichtigung der kaufmännischen Vorsicht voran gebracht werden kann. Es besteht darüber hinaus die Chance, dass bei erfolgreichem Projektverlauf dem Fonds weitere Spenden und Zuschüsse zuwachsen, da internationale Organisationen die sinnvolle Verwendung der Gelder über die Geschäftsberichte der ESCOR und der SEIC transparent verfolgen können.

3. Klimaschutzpolitik

3.1. Das Kyoto-Protokoll

In den achtziger Jahren wurde es offensichtlich, dass durch den Ausstoß von Treibhausgasen wie z.B. CO₂ oder Methan das Weltklima verändert wird. Im Jahre 1992 erfolgte im Rahmen der Konferenz der Vereinten Nationen für Umwelt und Entwicklung in Rio de Janeiro der erste Schritt in Richtung einer weltweiten Klimaschutzpolitik. Die meisten Staaten unterzeichneten dort die Klimarahmenkonvention „United Nations Framework Convention on Climate Change“ (UNFCCC). In dieser Konvention sagten vielen Nationen zu, freiwillig Ihre Emissionen zu senken.

Nach einem weiteren Anstieg der Treibhausgase wurde es notwendig, die freiwillige Verpflichtung zur Reduzierung der Treibhausgase durch verpflichtende Vereinbarungen zu ersetzen. Daraus entstand das Kyoto-Protokoll von 1997, in dem sich die Industriestaaten (OECD) und die Transformationsländer Osteuropas verpflichten, ihre Emissionen im Zeitraum 2008 bis 2012 um fünf Prozent zu reduzieren (bezogen auf das Basisjahr 1990). Gemessen werden die Emissionen von Kohlendioxid, Methan, Distickstoffoxid, besonders langlebige Fluorkohlenwasserstoffverbindungen und Hexafluorid (Klimagase).

3.2. Der Zertifikatehandel mit Emissionsrechten

Um die Emissionsreduktion mit möglichst geringen Kosten zu erreichen, wurde das Instrument des Zertifikate Handels eingeführt. Bei diesem Handel erhalten Länder eine bestimmte Anzahl an Zertifikaten, die ihnen das Recht geben, eine bestimmte Menge an Klimagasen zu emittieren. Die Zertifikate sind so gestaltet, dass sich die erlaubte Menge an Emissionen pro Jahr verringert. Dadurch müssen die Länder ihre Emissionen im gleichen Maße reduzieren, oder sich neue Zertifikate kaufen. Wenn mehr Emissionen reduziert wurden als nötig, können Zertifikate für diese Menge verkauft werden, wobei der Käufer der Zertifikate die sich daraus ergebenden Emissionsrechte nutzen kann.

Die Länder geben diese Zertifikate an Industrieunternehmen in ihrem Land weiter, womit diese das Recht erhalten, eine fest definierte Menge an Klimagasen zu emittieren. Da sich die Emissionsrechte automatisch pro Jahr verringern, müssen die Unternehmen ihre Emissionen im gleichen Maße reduzieren, oder neue Zertifikate von anderen Unternehmen/Ländern kaufen, die mehr Emissionen als nötig verringert haben. Neben dieser Möglichkeit können Emissionen auch in Entwicklungsländern auf Kosten der anderen Länder oder Unternehmen reduziert werden.

Die Geldgeber können sich diese Reduktionen auf Ihre Zertifikate gutschreiben lassen. Diese Möglichkeit wird Clean-Development-Mechanism genannt und des Weiteren beschrieben.

3.3 Der Clean-Development-Mechanism (CDM)

3.3.1. Was ist CDM?

Die Entwicklungsländer haben keine Reduktionsverpflichtungen, müssen aber Berichte über ihre Emissionsentwicklung erstellen. Um eine Reduktion der Emissionen und eine nachhaltige Entwicklung in den Entwicklungsländern zu erreichen, wurde der Clean-Development-Mechanism (CDM) als eines der flexiblen Mechanismen des Kioto Protokolls eingeführt. Hierbei ist es den Industrieländern möglich, Emissionen in den Entwicklungsländern zu vermeiden und sich auf ihre Emissionsreduktionsverpflichtungen anrechnen zu lassen.

Die Grundidee des CDM ist folgendermaßen skizzierbar⁹:

- 1.a) Industrieländer – der Staat selber oder Privatunternehmen – investieren in Projekte in Entwicklungsländern, die zur Reduktion von Treibhausgasen beitragen
- 1.b) Entwicklungsländer – der Staat selber oder Privatunternehmen – können auch selbstständig derartige Projekte durchführen.
- 2) Dadurch wird in dem Entwicklungsland nicht nur ein bestimmter Sektor modernisiert, sondern es entsteht auch ein positiver Beitrag zum globalen Klimaschutz
- 3.a) Das investierende Industrieland oder Privatunternehmen kann sich die durch seine Investition im Entwicklungsland erzielten Emissionsreduktionen auf seine Verpflichtungen anrechnen lassen.
- 3.b) Das Entwicklungsland kann die erzielten Emissionsgutschriften an Industrieländer verkaufen.

Da in den Entwicklungsländern oft sehr ineffiziente Technologien eingesetzt werden, ist es tendenziell preiswerter, in Entwicklungsländern Emissionen zu reduzieren als in Industrieländern. Dadurch können bei dieser Vorgehensweise zum einen Kosten bei der Emissionsreduzierung gesenkt werden und zum anderen fließt mehr Kapital in die Entwicklung der sogenannten Dritte-Welt-Länder. Um in einem Land ein CDM - Projekt durchführen zu können, muss dieses Land folgende Kriterien umgesetzt haben:

1. Das Gastland muss das Kyoto-Protokoll unterschrieben haben.

⁹ Siehe Seite 2, Herausgeber BMZ + gtz, CDM Was ist das? Wie funktioniert er?

2. Das Gastland muss eine CDM - Behörde benannt haben.
3. Das Gastland darf nicht im Annex B Verzeichnis des Kyoto-Protokolls aufgeführt sein.

3.3.2 Die Umsetzung eines CDM-Projekts

Am Anfang eines CDM-Projekts steht in der Regel die Idee, ein Produkt (z.B. die Produktion von Strom) mittels einer in einem Entwicklungsland preiswerten Verbesserung zu erzeugen. Diese Projektidee kann von einem potentiellen Investor, einem wirtschaftlichen Akteur, von der Regierung des Landes selber sowie von Dritten (z.B. Servicedienstleister, Gutachter) entwickelt werden.

Durch die Umsetzung der Projektidee wird meist ineffiziente Technologie mit effizienter Technologie ausgetauscht, wodurch Treibhausemissionen verringert werden. Die Emissionsgutschriften können über Carbon Funds verkauft oder selbst genutzt werden. Zur Erlangung der Emissionsgutschriften muss ein CDM-Projekt folgende Schritte durchlaufen:

1. Projektidee und Projektbeschreibung durch die Projektpartner
2. Genehmigung durch das Gast- und das Investorland
3. Bewertung durch unabhängige Zertifizierer (Operational Entity)
4. Registrierung beim CDM - Aufsichtsrat
5. Durchführung und Monitoring des CDM - Projektes durch die Projektpartner
6. Regelmäßige Verifizierung durch unabhängige Zertifizierer
7. Zertifizierung durch den Zertifizierer
8. Ausgabe der Emissionsgutschriften durch den CDM - Aufsichtsrat

Durch die 8 Schritte ist erkennbar, dass die Umsetzung von CDM - Projekte anspruchsvoll ist.

3.3.3. Small Scale CDM Projects

Bei kleinen Projekten kommt es oft vor, dass der Weg bis zur Zertifizierung eines Projektes mehr kostet als die Zertifikatgutschriften erbringen. Aus diesem Grund wurde für kleinere Projekte eine Vereinfachung der Beantragung und Zertifizierung beschlossen. Diese Projekte werden "small-scale-CDM-projects" genannt. Es handelt sich bei einem CDM - Projekt um eine small-scale-project, wenn es einer der folgenden Bedingung entspricht:¹⁰

1. Erneuerbare Energieprojekte mit einer Kapazität von bis zu 15 MW

¹⁰ Siehe innerhalb Dokument FCCC/CP/2002/7/Add.3, § I

2. Energieeffizienzprojekte mit einer Energieeinsparung (auf Erzeuger- oder Verbraucherseite) bis zu 15 Gigawattstunden pro Jahr
3. Andere Projekttypen, die gleichzeitig anthropogene THG-Emissionen vermindern und weniger 15.000 Mg Kohlendioxid-Äquivalente pro Jahr emittieren.

3.4 Sponsoring im Bereich CO₂-Einsparung

Neben der herkömmlichen Methode, CO₂-Einsparung über den CDM zu generieren und zu verkaufen, können nicht zertifizierte CO₂-Einsparungen über Sponsoring verwertet werden. Dies kann erfolgen, indem ein Unternehmen sich bereit erklärt, CO₂-Einsparungen von einem Projekt zu kaufen, um diese im Umweltbericht darzustellen.

Diese CO₂-Einsparungen können nicht von Unternehmen genutzt werden, die Emissionen einsparen müssen. Allerdings können Sie genutzt werden, um der Öffentlichkeit darzustellen, dass das Unternehmen sich um den Klimaschutz kümmert.

Für dieses Projekt konnte bis jetzt noch kein Unternehmen gefunden werden, die diese CO₂-Einsparungen nutzen will. Es könnte aber möglich sein, dass sich z.B. große Konzerne zu einem solchen Konzept bewegen lassen. Die finanzielle Belastung ist nur gering und die positive Image Effekte relativ hoch.

4 Berechnung der CO₂-Einsparungen

Um die CO₂-Einsparung zu berechnen, müssen die Einsparungen im Bereich Brennholz und fossiler Energieträger berechnet werden. In den folgenden Unterkapiteln werden diese Einsparungen definiert.

4.1 Beitrag zur Nutzungsdrucksenkung auf die Waldvegetation

In Ostafrika liegt der durchschnittliche pro Kopfverbrauch pro Tag an luftgetrocknetem Brennholz bei durchschnittlich 1 bis 2 kg. Der Verbrauch an traditioneller Primärenergie betrug in Ruanda 1995 53 PJ bei 6,85 Millionen Ruandern. Dieser Bedarf wird zu 90 %¹¹ aus Feuerholz gedeckt, wodurch sich ein Brennholzverbrauch für 1995 von 47,7 PJ ergibt. Bei einem durchschnittlichen Heizwert von 15.100 kJ/kg¹² entstand in Ruanda ein jährlicher pro Kopfverbrauch für Brennholz von 6,964 GJ bzw. 461,2 kg Brennholz. Für gesamt Ruanda ergab sich damals ein Verbrauch von ca. 3.150.000 Mg Brennholz. Nimmt man an, dass dieser Verbrauch auch heute für Ruander zutrifft, so ergibt sich für die 9 Millionen Ruander, die zur Zeit in Ruanda leben, ein Brennholzbedarf von insgesamt 4.100.000 Mg Brennholz pro Jahr. Aufgrund der fehlenden Verbrauchsdaten wird der Wert aus 1995 (3.150.000 Mg) für die weiteren Berechnungen angenommen. Diesen Nutzungsdruck verkraften die ruandischen Wälder nicht, so dass Maßnahmen zur Brennholzvermeidung in Ruanda notwendig sind. Allein in 2002 überstieg der Holzbedarf für Industrieholz und Sägeholz die mögliche nachhaltige Holzernte um 6.719.000¹³ Erntefestmeter.

Dieses Projekt ist aufgrund des Aufbaus mit seinem SEIC-Network geeignet, verschiedene Maßnahmen zur Senkung des Nutzungsdrucks auf die Waldvegetation durchzuführen. Diese Maßnahmen werden in 2 Kategorien eingeteilt:

1. Einführung von energieeffizienten Feuerstellen
2. Einführung von Biogasanlagen in Sekundarschulen

Diese zwei Kategorien werden in den nächsten Unterkapiteln beschrieben und das mögliche Einsparpotenzial ausgewiesen.

¹¹ ÖFSE, Ruanda Länderprofil 2002, S. 27

¹² Lohmann, Seite 25, 1999

¹³ Historique et Etat des Forêts au Rwanda vom Ministère de l' Agriculture

4.1.1 Einführung von energieeffizienten Feuerstellen

Durch das SEIC-Network könnten in Ruanda flächendeckend energieeffiziente Feuerstellen organisiert und gefördert werden. Dazu könnten die SEIC Seminare veranstalten, in denen interessierten, handwerklich begabten Ruandern die Herstellung von energieeffizienten und gesundheitsschonenden Feuerstellen vermittelt wird. Durch die Einführung von energieeffizienten Feuerstellen könnte laut GTZ eine Feuerholzeinsparung von bis zu 50 %¹⁴ bewirkt werden. Das entspricht einer Einsparung von ca. 1.575.000 Mg Feuerholz bzw. 6.625 GWh.

4.1.2 Einführung von Biogasanlagen in Sekundarschulen

Durch die im Projekt geplanten 36 Biogasanlagen, werden in 36 Sekundarschulen Biogassysteme aufgebaut, um das Gas zum Kochen zu verwenden. Diese Maßnahme bewirkt eine weitere Brennholzeinsparung. Da zurzeit die Schulen für die Biogasoptimierung noch nicht benannt worden sind, musste ein Referenzwert für die Schulen gefunden werden. Dieser ergibt sich, indem die Gesamtschülerzahl durch die Anzahl der Schulen geteilt wurde. Bei einer Schülerzahl von 125.124 bei 363 Schulen, ergibt sich eine durchschnittliche Schüleranzahl von 345 Schülern pro Schule. Geht man nun davon aus, dass ein Schüler ca. 50 %¹⁵ des Primärenergiebedarfs in einer Schule benötigt (Schulferien und Effizienzgewinne durch Großküche), könnten durch die 36 Biogasanlagen eine Brennholzreduzierung von jährlich 2.864 Mg (0,18 %) realisiert werden. Bei einer Optimierung von sämtlichen Sekundarschulen mit Biogas in Ruanda, könnte im Jahr eine Reduzierung an Brennholz von ca. 29.000 Mg (1,8 %) bewirkt werden.

4.1.3 Zusammenfassung des erreichbaren Nutzungsdruckeinsparpotenzials und der sich daraus ergebenden CO₂-Einsparungen

Wie aus den vorherigen Kapiteln beschrieben, ergibt sich aus den Annahmen ein Brennholzbedarf von jährlich 3.150.000 Mg. Von diesem Brennholzbedarf können durch Energieeffizienzmaßnahmen an Feuerstellen bis zu 50 % eingespart werden. Dadurch könnte sich der Brennholzbedarf auf 1.575.000 Mg verringern.

Neben Energieeffizienzmaßnahmen kann durch die Wahl von alternativen Energieträgern Brennholz eingespart werden. Hierzu sollen sämtliche Sekundarschulen durch das Projekt mit Biogasanlagen optimiert werden. Dadurch ergibt sich eine mögliche Brennholzbedarfsminderung von ca. 29.000 Mg, dass 1,8 % des heutigen Bedarfs entspricht.

14 Dr. Jens Drillich, Seite 23, UMIFEM-Fachtagung 2003, Königswinter

15 eigene Schätzung

Zusammengefasst ergibt sich eine mögliche Brennholzersparnis von ca. 1.604.000 Mg luftgetrocknetem Holz. Dies entspricht einem möglichen Einsparpotenzial von 51,8 %. Für das Projekt wurde eine Zielgröße von 10 % dieses Einsparpotenzials definiert. Somit soll durch das Projekt eine Einsparung an Feuerholz von 160.400 Mg bzw. ca. 672.790 MWh erreicht werden pro Jahr erreicht werden. Bei einem Emissionsfaktor von 0,39 für nicht nachhaltig genutztes Holz würde sich eine CO₂-Einsparung von 262.388 MG CO₂ pro Jahr ergeben.

Um eine qualifizierte Aussage treffen zu können, wie viel CO₂-Einsparung durch diese Holzeinsparung erreicht werden könnte, muss herausgearbeitet werden, wie viel von dem Holz aus nachhaltiger Holznutzung stammt. Um eine solche Aussage treffen zu können, wird noch erheblicher Forschungsbedarf benötigt¹⁶.

4.2 Einsparungen durch Photovoltaik-Anlagen

In den ersten 6 Jahren werden 376 Schulen, 4 Forschungszentren, 374 Gesundheitsstationen und 109 Siedlungen (863 Standorte) mit Photovoltaiksystemen mit einer Gesamtleistung von 1,209 MWp ausgestattet. Die Energieversorgung wird z.Zt. mittels Dieselnostromaggregaten bereitgestellt. Durch die Photovoltaikanlagen sollen 1.330 MWh pro Jahr produziert werden. Diese Energie wurde bis dato durch Dieselgeneratoren hergestellt.

Neben der Ausstattung von öffentlichen Einrichtungen wird der Energiemarkt für aufladbare Solarlampen erschlossen, die die jetzige Versorgung mit Petroleumlampen substituieren soll. Hierzu werden der Bevölkerung in den nächsten 6 Jahren 67.650 Lampen vermietet. Pro Lampe ergibt sich eine CO₂-Einsparung von 95 kg¹⁷ pro Jahr. Ab 2009 ergeben sich dadurch CO₂-Einsparpotentiale von 6.426,75 Mg pro Jahr.

4.3 Berechnungen der CO₂-Einsparungen

Wie aus den oben beschriebenen Kapiteln ersichtlich, ergibt sich eine jährliche Feuerholzeinsparung von 672.790 MWh. Diese Einsparung soll in den ersten 10 Jahren umgesetzt werden. Wie bereits in Kapitel 4.1.3 beschrieben, ergibt sich hier das Problem, dass nicht genau gesagt werden kann, wie viel Holz aus nicht nachhaltiger Nutzung verbraucht wird¹⁸. Aus diesem Grund, können keine Werte angesetzt werden, da die Baseline noch durch eine genaue Erhebung über den Holzverbrauch der einzelnen Feuerstellen erstellt werden muß.

¹⁶ Kommentar der Forschungsanstalt für Waldökologie und Forstwirtschaft Rheinland-Pfalz: Der ruandische Nachhaltigkeitsbegriff von ca. 2,5-3 Mio fm wird durch die aktuellen Nutzungen in Höhe von ca. 5,5 Mio fm um fast das Doppelte übertroffen. Insofern muss die gesamte ruandische Forstwirtschaft als nicht nachhaltig gelten. Vor diesem Hintergrund ist es unerheblich, ob das Brennholz im Einzelfall vielleicht doch aus einem Nachhaltigkeitsbetrieb stammt.

¹⁷ Angaben des Herstellers

¹⁸ vgl. Fußnote 16

Solch eine Erhebung wird sehr kostenintensiv sein und muss über mehrere Jahre durchgeführt werden. Ob nach einer erfolgreichen Erhebung die CO₂-Einsparungen anerkannt würden, bleibt abzuwarten. Aus diesem Grund wird die CO₂-Einsparung aus Feuerholz nicht weiter betrachtet.

Für die Einsparung durch die Substitution der Notstromaggregate ergibt sich eine Einsparung von 1.330 MWh pro Jahr. Bei einem Emissionsfaktor von 1,4¹⁹ ergibt sich eine jährliche CO₂-Einsparung von 1.862 MG CO₂, wenn CO₂ neutrale Photovoltaikanlagen benutzt werden.

Durch die Einsparungen der Petroleumlampen ergibt sich wie oben dargestellt eine Einsparung von 6.426,75 MG pro Jahr. Somit ergibt sich eine nachweisbare CO₂-Einsparung pro Jahr von 8.288,75 MG CO₂.

Auf der folgenden Seite werden die Emissionseinsparungen für den Zeitraum von 2005 bis 2018 dargestellt. Neben der Einsparung an CO₂-Emissionen werden die möglichen Erträge aus dem Verkauf der Emissionen bei einem Preis von 5 € pro MG CO₂ dargestellt:

¹⁹ Siehe Appendix B of the simplified modalities and procedures for small-scale CDM project activities, Tabelle I.D.1

CO2-Minderungspotenzialberechnung des Projekts Solarenergie für Ruanda

Emissionen des Projekts

Jahr	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
CO2-Verbrauch durch Photovoltaikanlagen														
Produzierte MWh pro Jahr	0	332,5	665	997,5	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330
Emissionsfaktor	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissionen durch Photovoltaik	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO2-Verbrauch durch Petroleumlampen														
Anzahl der Lampen	67650	50737,5	33825	16912,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissionsfaktor	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
Emissionen durch Petroleumlampen	6426,75	4820,0625	3213,375	1606,6875	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
CO2-Verbrauch durch Notstromaggregate (Diesel)														
Produzierte MWh pro Jahr	1330	997,5	665	332,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emissionsfaktor	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Emissionen durch Notstromaggregate (Diesel)	1862	1396,5	931	465,5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Gesamtemissionen des Projekts	8288,75	6216,5625	4144,375	2072,1875	0									

Baseline

CO2-Verbrauch durch Notstromaggregate (Diesel)														
Produzierte MWh pro Jahr	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330	1330
Emissionsfaktor	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Emissionen durch Notstromaggregate (Diesel)	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862	1862
CO2-Verbrauch durch Petroleumlampen														
Anzahl der Lampen	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650	67650
Emissionsfaktor	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095	0,095
Emissionen durch Petroleumlampen	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75	6426,75
Gesamtemissionen der Baseline	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75	8288,75
Gesamtemissionen der Baseline	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75	8.288,75
Gesamtemissionen des Projekts	8.288,75	6.216,56	4.144,38	2.072,19	-									
CO2- Einsparung des Projekts	-	2.072,19	4.144,38	6.216,56	8.288,75									
Möglicher Ertrag bei 5 €/pro Mg CO2	- €	10.360,94 €	20.721,88 €	31.082,81 €	41.443,75 €									

Abbildung 6: Jährliche Einsparungen und mögliche jährliche Erträge aus CO2-Einsparungen

5. Beurteilung der CDM-Fähigkeit des Projekts

5.1 Beurteilungen des Gastlands

Wie in dem Kapitel 3.3.1 beschrieben ist, muss das Gastland selber einige Anforderungen erfüllen, um am CDM teilnehmen zu können. Das sind vor allem:

1. Das Gastland muss das Kyoto-Protokoll unterzeichnet haben.
2. Das Gastland muss eine CDM-Behörde benannt haben.
3. Es darf nicht im Annex B Verzeichnis des Kyoto-Protokolls aufgeführt sein.

Ruanda erfüllt diese 3 Aspekte. Es hat das Kyoto-Protokoll am 22.07.04 ratifiziert, so dass es am 16.02.2005 in Kraft treten konnte. Der CDM-Ansprechpartner heißt M. Sébastien Dusubeyedu und ist Abteilungsleiter für institutionelle Zusammenarbeit am ruandischen Ministerium für Boden, Umwelt, Wälder, Wasser und Bergbau in Kigali. Ruanda gehört zu den Annex C Staaten, wodurch Punkt 3 ebenfalls erfüllt ist (UNFCCC, 2005).

5.2. Beurteilung der Wirtschaftlichkeit

Bei der Teilnahme am CDM entstehen Kosten für die Erstellung des Projektdesign, der Zertifizierung, Registrierung und Validierung. Neben diesen Kosten muss betrachtet werden, wie und ob die Emissionszertifikate verkauft werden können. Hierfür gibt es von verschiedenen Ländern und Organisationen verschiedene Carbon Funds, die Emissionszertifikate ankaufen. Hierzu zählen zum Beispiel unter anderem die Weltbank, KfW, Dänemark etc.

Um über einen Carbon Fund Emissionszertifikate verkaufen zu können, müssen zwei Kriterien erfüllt werden.

1. Es muss eine bestimmte Menge an CO₂ pro Jahr eingespart werden.
2. Das Land, in dem das CO₂ eingespart wird, muss ein bestimmtes Länder-Rating erreichen.

Diese 2 Kriterien stellen eine Hürde für dieses CDM-Projekt dar. Durch die Einsparung von lediglich 8.288,75 MG CO₂ pro Jahr wird die von Carbonfunds geforderte Mindestgröße nicht erreicht. So verlangt z.B. die KfW in der Regel eine Jahres Mindestmenge von 50.000 MG/Jahr²⁰.

²⁰ KfW Klimaschutzfonds-Teilnahme Bedingungen § 13

Außerdem muss für die KfW ein akzeptables Länderrisiko gegeben sein. Von der Bundesrepublik Deutschland wird Ruanda mit dem höchsten Länderrisiko 7 eingestuft²¹. Nach Rücksprache mit der KfW erfolgt dies aus dem Grund, da erst ab solchen Mengen eine wirtschaftliche Umsetzbarkeit als möglich erscheint. Sollte sich der Zertifikatspreis erhöhen, könnten auch geringere Mengen aufgekauft werden. Allerdings müsste sich der Zertifikatspreis pro eingespartes MG auf 20 US\$ erhöhen, bevor Projekte realisiert werden können die 10.000 und weniger MG pro Jahr einsparen. Auch der Carbon Fund der Weltbank für Small-Scale-Projekte fordert eine Mindestmenge an Emissionszertifikaten für 30-35.000 MG CO₂ pro Jahr. Dementsprechend dürfte ein Verkauf der Emissionszertifikate fast unmöglich sein.

5.3 Fazit

Wie in den vorhergehenden Kapiteln beschrieben, gibt es verschiedene Faktoren, die eine CDM-Teilnahme erschweren. Die erste Hürde des Projekts stellt die Berechnung der CO₂-Einsparungen dar. Durch das Projekt sollen CO₂-Einsparungen durch den Einsatz von Photovoltaikanlagen, der Vermietung von wieder aufladbaren Lampen und durch die Senkung des Nutzungsdrucks auf die Waldvegetation erreicht werden. Nach Fachgesprächen wurde deutlich, dass auf den jetzigen Erkenntnisstand lediglich die CO₂-Einsparungen durch die Photovoltaikanlagen und der wieder aufladbaren Lampen genau spezifiziert werden können.

Die CO₂-Einsparungen durch die Senkung des Nutzungsdrucks können erst genau spezifiziert werden, wenn durch Studien bewiesen wird, wie viel vom eingesparten Holz nicht aus nachhaltiger Nutzung stammt. Damit eine solche Aussage getroffen werden kann, müsste eine repräsentative Anzahl Feuerstellen begutachtet werden und anhand einer Studie belegt werden, was für Holz verbrannt wird, und welches Holz durch effiziente Feuerstellen eingespart wird. Wird anhand einer solchen Studie belegt, was für Holz in welchen Mengen eingespart wird, kann aufbauend auf diesen Erkenntnissen eine Baseline für die CO₂-Reduktion bestimmt werden²².

Neben dem Problem, dass die CO₂-Einsparungen bei der Holzeinsparung nicht genau spezifiziert werden können, muss angemerkt werden, dass es bis dato keinen Carbonfund gibt, der aus Senkenprojekten CO₂-Emissionen aufkauft.

Wie in Kapitel 7.1 dargestellt muss Ruanda das Kyoto-Protokoll unterzeichnen, um am CDM teilnehmen zu können. Ruanda wird diese Hürde voraussichtlich in den kommenden Monaten oder nächsten Jahren nehmen. Erst dann macht es Sinn, am CDM teil zu nehmen.

21 Exportkreditgarantie der Bundesrepublik Deutschland, Länderklassifizierung

22 Die FAWF Rheinland-Pfalz schließt sich dieser Auffassung nicht an. (vgl. Fußnote 16)

Nachdem Ruanda das Kyoto-Protokoll ratifiziert haben wird, wird betrachtet werden müssen, ob eine Teilnahme am CDM wirtschaftlich gestaltbar ist. Wenn lediglich die CO₂-Einsparungen für die Photovoltaikanlagen und der tragbaren Lampen genutzt werden können, ergibt sich voraussichtlich eine jährliche Emissionsgutschrift von unter 10.000 MG. Dabei ist anzumerken, dass die genauen Kosten für den CDM-Prozess nicht vorausgesagt werden können, da sich die Kosten für die Validierung bei jedem Projekt nach der Höhe des Bearbeitungsaufwandes ergeben.

Die letzte Hürde ist der Verkauf der Emissionszertifikate. Bis heute konnte kein Carbon Fund gefunden werden, der eine so geringe jährliche Menge an Emissionszertifikaten aufkauft und ein solch hohes Länderrisiko akzeptiert. Dies könnte sich allerdings ändern, wenn in Zukunft die Preise für Emissionszertifikate steigen.

Aufgrund dieser Faktoren ist von einer CDM-Teilnahme nach heutigen Bedingungen abzuraten. Sollten sich für die in diesem Kapitel dargestellten Sachverhalte in Zukunft Lösungen anbieten, könnte über eine Teilnahme am CDM neu nachgedacht werden. Aus jetziger Sicht würden durch die Teilnahme am CDM für das Ruanda-Projekt unnötig Ressourcen verbraucht, die zum Aufbau von weiteren Demonstrationsanlagen besser verwendet werden könnten.

Es scheint aber sinnvoll zu sein, im Bereich Sponsoring einen Partner zu suchen, der bereit ist, die CO₂-Einsparung zu kaufen, um sein Image zu verbessern. In diesem Bereich sollten weitere Bemühungen getätigt werden, da sich auf diesem Weg eventuell kostengünstige Einnahmen für das Projekt akquirieren lassen würden.

7 Literaturverzeichnis

Bücher und Studien:

- Anderson, Teresa et al.*: [Rural Energy Services] A handbook for sustainable energy development, London: Intermediate Technology Publications, 1999
- Berrah, Nouredine/Heijndermans, Enno*: [World Bank Support for Renewable Energy] The Asia Alternative Energy Programme, in: Jung, Wolfgang/Schmitz-Borchert, Heinz-Peter (Hrsg.): Renewable Energies for the South - New Support for Clean Energy Investment in Developing Countries, Gelsenkirchen: Science Park, 2001, S. 105-112
- Bloomberg L. P.*: Chart RWF Marktpreis vom 01.10.00 bis 31.03.03, 2003
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ)*: [Medienhandbuch Entwicklungspolitik 2002], Berlin: Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), 2002
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ), Deutsche Gesellschaft für Zusammenarbeit (gtz)*: [CDM Celan Development Mechanism: Was ist das? Wie funktioniert er?], Berlin: BMZ, gtz, 2002
- Cabraal, Anil/Cosgrove-Davies, Mac/Schaeffer, Loretta*: [Best Practices for Photovoltaic Household Electrification Programs] Lessons from Experiences in Selected Countries, World Bank Technical Paper Number 324, Washington, DC: World Bank, 1996
- Clancy, Joy/Redeby, Lucy*: [Electricity in Households and Micro-Enterprises], London: Intermediate Technology Publications, 2000
- Drillisch Dr., Jens*, Powerpoint-Präsentation bei UMIFEM-Fachtagung 2003, Königswinter
- Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP)*: [Energy Services for the World's Poor] Energy and Development Report 2000, Washington, DC: World Bank, 2000
- Energy Sector Management Assistance Programme (ESMAP)*: [Uganda - Rural Electrification Strategy Study] Report 221/99, Washington, DC: World Bank, 1999
- Graafen, Rainer*: [Flüchtlingssiedlungen in Rwanda], in: Fischer, Heinz/Graafen, Rainer (Hrsg.): Koblenzer Geographisches Kolloquium, Koblenz: Geographisches Institut der Universität Koblenz-Landau, Abt. Koblenz, 22. Jahrgang, 2000, S. 15-27
- Gregory, Jenniy et al.*: [Financing Renewable Energy Projects] A guide for development workers, London: Intermediate Technology Publications, 1997
- International Energy Agency (IEA)*: [Financing Mechanisms for Solar Home Systems in Developing Countries] The Role of Financing in the Dissemination Process, Report IEA PVPS T9-01:2002, Paris: IEA-PVPS Publications, 2002
- Ministère des Finances et de la Planification Economique*, [Indicateurs de Développement du Rwanda 2001], Kigali: Ministère des Finances et de la Planification Economique Direction de la Statistique, 2001

Ministry of Finance and Economic Planning, [Poverty Reduction Strategy Paper] The Government of Rwanda, Kigali: Ministry of Finance and Economic Planning, 2002

Ngabonziza, Jean de Dieu: [Vulgarisations des installations photovoltaïque au Rwanda, rôle des banques populaires] in: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH (Hrsg.): La pré-électrification solaire en milieu rural: les expériences et les perspectives d'une diffusion des systèmes photovoltaïques familiaux, Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1991, S. 87-94

ÖFSE.: Ruanda Länderprofil 2002, Wien 2003

Pädagogisches Zentrum (PZ) Rheinland-Pfalz und Ministerium des Innern und für Sport: [Alltag in Ruanda] PZ-Information 6/97, Bad Kreuznach: Pädagogisches Zentrum (PZ) Rheinland-Pfalz, 1997

Schaeffer, Loretta: [World Bank Support for Renewable Energy] The ASTAE Experience, in: Pontenagel, Irm (Hrsg.): Financing Renewable Energies - Window for New Opportunities, Bochum: EUROSOLAR-Verlag, 1999

Scheutlich, T. et al.: [Financing of Solar Home Systems in Developing Countries - The Role of Financing in the Dissemination Process - Volume I]: Main Report, Eschborn: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, (Division 44: Environmental Management, Water, Energy, Transport), 2001

UNFCCC, [Rwanda – Ratification of the Convention]. http://unfccc.int/parties_and_observers/parties/items/2182.php Internet Recherche am 24.10.05.

van Campen, Bart/Guidi, Daniele/Best, Gustavo: [Solar Photovoltaics for Sustainable Agriculture and Rural Development], Rom: Food And Agriculture Organization Of The United Nations, 2000

[*Wittmer, Heidi/Berger, Thomas*: [Nicht-technische Hemmnisse und Umsetzungsrestriktionen bei einer verstärkten und verbesserten Nutzung von Bioenergieträgern] in Entwicklungsländern, Bonn: Zentrum für Entwicklungsforschung (ZEF), 2000

World Bank: [Competitiveness & Enterprise Development Project] Report No: 21918-RW, Washington, DC: World Bank, 2001

Internetpräsenzen

<http://www.kfw.de>

<http://www.worldbank.com>

<http://cdm.unfccc.int/>

Anlage: Eingereichter Kurz – Check beim BMU

**Leitfaden für die klimaschutzpolitische
Bewertung von emissionsbezogenen
JI- und CDM-Projekten**

Tabellenteil zu BAND I:
**Kurzdokumentation von
Projektideen**

Version 1.0 vom Januar 2003

Kurzdokumentation

für emissionsbezogene JI- und CDM-Projekte

Regionale Wirtschaftsförderung durch die strukturelle Optimierung von öffentlichen Einrichtungen in den ländlichen Gebieten von Ruanda

Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)

Prof. Dr. Peter Heck / Dipl. Betriebswirt (FH) Peter Joos

Birkenfeld, 24.10.2003

1 Allgemeine Beschreibung des Projektes

A Angaben zu den beteiligten Partnern

A. 0 Projekttyp

Projekttyp	<input type="checkbox"/> Unilaterales Projekt <input checked="" type="checkbox"/> Bilaterales Projekt <input type="checkbox"/> Multilaterales Projekt
------------	---

A. 1 Angaben zum Antragsteller / Projektentwickler / Investor

(Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)

Name der Organisation	Fachhochschule Trier, Standort Birkenfeld, Institut für angewandtes Stoffstrommanagement (IfaS)
Kerngeschäft / Aktivitäten der Organisation	Forschung und Umsetzung der Forschungsergebnisse im Bereich nachhaltige Optimierung von Regionen
Rolle im Projekt (Antragsteller, Projektentwickler, Investor)	Projektentwickler, Projektmanagement in Deutschland, Monitoring
Straße	Postfach 1380
PLZ, Ort	55761 Birkenfeld
Land	Germany
Telefon	06782-17-1221; 06782-17-1574
Fax	06782-17-1152
Email	heck@umwelt-campus.de; joos@umwelt-campus.de
Ansprechpartner für das Projekt	Prof. Dr. Peter Heck (Projektleiter); Peter Joos (Projektmanagement/-entwicklung)

A. 1 Angaben zum Antragsteller / Projektentwickler / Investor (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	RWE Schott SOLAR GmbH
Kerngeschäft / Aktivitäten der Organisation	Herstellung von Solarer Energietechnik
Rolle im Projekt (Antragsteller, Projektentwickler, Investor)	Anlagenbauer, Berater
Straße	Industriestraße 13
PLZ, Ort	63755 Alzenau
Land	Germany
Telefon	06023-91-1788
Ansprechpartner für das Projekt	Herr Dipl. Ing. Mathias Raab

A. 1 Angaben zum Antragsteller / Projektentwickler / Investor (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Solarenergietechnik Schmidt
Kerngeschäft / Aktivitäten der Organisation	Installation von Solarer Energietechnik
Rolle im Projekt (Antragsteller, Projektentwickler, Investor)	Anlagenauslegung, Anlageninstallation und Berater
Straße	Weizenhölzchen 1a
PLZ, Ort	56579 Hardert
Land	Germany
Telefon	02634-981208
Ansprechpartner für das Projekt	Herr Richard Schmidt

A. 2 Angaben zu beteiligten Parteien im Gastland (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Ministry of Education, Science, Technology and Scientific Research Rwanda
Kerngeschäft/Aktivitäten der Organisation	Wissenschaftsministerium das sich unter anderem um die Schulbildung und um die Forschung kümmert
Rolle im Projekt (lokaler Kooperationspartner, Betreiber einer Anlage,...)	Projektbearbeitung, Auswahl von Studenten, Fragebogenerhebungen, Aufbau und Wartung von Anlagen
Straße	Post Bax 3900
PLZ, Ort	Kigali
Land	Rwanda
Telefon	00250530746
Email	frurihose@yahoo.fr
Ansprechpartner für das Projekt	Mr. Prof. Dr. Eng. Albert Butare

A. 2 Angaben zu beteiligten Parteien im Gastland (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Institut de Recherche Scientifique et Technologique (IRST)
Kerngeschäft/Aktivitäten der Organisation	Forschung im Bereich Wissenschaft und Technologie mit einem Schwerpunkt Regenerative Energien
Rolle im Projekt (lokaler Kooperationspartner, Betreiber einer Anlage,...)	Projektmanagement und Projektkoordinierung in Ruanda
Straße	Post Box 227
PLZ, Ort	Butare
Land	Rwanda
Telefon	00250530746
Email	frurihose@yahoo.fr
Ansprechpartner für das Projekt	Mr. Prof. Dr. Fidele Rurihose

A. 2 Angaben zu beteiligten Parteien im Gastland (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Kigali Institute of Science, Technology and Management (KIST)
Kerngeschäft/Aktivitäten der Organisation	Forschung und Lehre im Bereich Technologie, Management und Wissenschaft mit Schwerpunkt Solarenergie und Biogas
Rolle im Projekt (lokaler Kooperationspartner, Betreiber einer Anlage,...)	Projektbearbeitung, Auswahl von Studenten, Fragebogenerhebungen, Aufbau und Wartung von Anlagen
Straße	Post Bax 3900
PLZ, Ort	Kigali
Land	Rwanda
Telefon	00250530746
Email	frurihose@yahoo.fr
Ansprechpartner für das Projekt	Mr. Prof. Dr. Eng. Albert Butare

A. 3 Angaben zu beteiligten Behörden im Gastland (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Ministry des Terres de la Reinstallation et de la Protection de l'Environnement, Rwanda
Kerngeschäft/Aktivitäten der Organisation	Umweltministerium das sich um eine nachhaltige Siedlungspolitik bemüht
Straße	Post Box 3502
PLZ, Ort	Kigali
Land	Rwanda
Telefon	00250-82623
Fax	00250-82629
Ansprechpartner für das Projekt	Minister Mr. Prof. Laurent Nkusi

A. 3 Angaben zu beteiligten Behörden im Gastland (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Ministère de la Santé
Kerngeschäft/Aktivitäten der Organisation	Ministerium zum Ausbau und Management der Gesundheitsstationen
Straße	P.O. Box 84
PLZ, Ort	Kigali
Land	Rwanda
Telefon	00250-73481
Fax	00250-76853
Ansprechpartner für das Projekt	Minister Dr. Ezéchias RWABUHIHI

A. 3 Angaben zu beteiligten Behörden im Gastland (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Ministère des Infrastructures
Kerngeschäft/Aktivitäten der Organisation	Ministerium zum Ausbau der Infrastruktur in Ruanda
Straße	Post Box 24
PLZ, Ort	Kigali
Land	Rwanda
Email	ntwjd@avu.org
Ansprechpartner für das Projekt	Mr. Dr. Jean Damascène Ntawukuliryayo

A. 3 Angaben zu beteiligten Behörden im Gastland (Tabelle für jede Partei getrennt ausfüllen und bei Bedarf kopieren!)	
Name der Organisation	Ministry of Education, Science, Technology and Scientific Research Rwanda
Kerngeschäft/Aktivitäten der Organisation	Wissenschaftsministerium das sich unter anderem um die Schulbildung und um die Forschung kümmert
Straße	Post Box 622
PLZ, Ort	Kigali
Land	Rwanda
Telefon	00250-8-2746
Ansprechpartner für das Projekt	Secretary Generale Mr. Eugène MUNYAKAYANZA

B Angaben zum Projekt (Tabellenfelder bei Bedarf vergrößern)	
Projekttitlel	Regionale Wirtschaftsförderung durch die strukturelle Optimierung von öffentlichen Einrichtungen in den ländlichen Gebieten von Ruanda
Projektziele	IN DEM PROJEKT WERDEN 376 SCHULEN, 4 FORSCHUNGSZENTREN, 374 GESUNDHEITZENTREN UND 109 NEUSIEDLUNGEN MIT PHOTOVOLTAIKSYSTEMEN AUSGESTATTET, UM EIN MINDESTMAß AN ELEKTRISCHER ENERGIE SICHER ZU STELLEN. NEBEN DIESER MAßNAHME WERDEN 36 BIOGASANLAGEN AN SCHULEN GEBAUT, DIE BIOGAS ZUM KOCHEN PROZDIEREN SOLLEN. ALS DRITTES ZIEL SOLLEN IN DEN CA 700 GEMEINDEN OPITMIERTE FEUERSTELLEN AUFGEBAUT WERDEN, DIE DEN BRENNHOLZBEDARF FÜRS KOCHEN AUF 50 % SENKT.
<p>Projekthintergrund und geplante Projektaktivitäten: Beschreibung auf max. einer Seite unter möglichst weitgehender Berücksichtigung folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Umfang/Leistung des Projektes (installierte Kapazität, Zahl der Anlagen, wird die Technologie andernorts erfolgreich schon eingesetzt) - Bei mehreren geplanten Ausbaustufen bitte vermerken, auf welche Größe sich die später folgenden Berechnungen beziehen - Erwartete Umwelteffekte - Beschreibung des Beitrags zu Nachhaltiger Entwicklung im Gastland (nur bei CDM) - Mögliche sozioökonomische Effekte - Projektrisiken 	<p>In dem Projekt werden bis zu 376 Schulen, 4 Forschungszentren, 374 Gesundheitsstationen und 109 Siedlungen (863 Standorte) mit Photovoltaiksystem mit einer Gesamtleistung von 1,209 MWp in den nächsten 6 Jahren strukturell optmiert. Im normalfall werden diese Objekte mit Dieselnnotstromagregaten betrieben. Durch die Photovoltaiklösung ergibt sich eine CO2-Einsparung von 1370 Mg pro Jahr ab 2009.</p> <p>Neben der Ausstattung von öffentlichen Einrichtungen wird der Energiemarkt für aufladbare Solarlampen erschlossen, die die jetzige Versorgung mit Petroleumlampen substituieren sollen. Hierzu werden in den nächsten 6 Jahren 67.650 Lampen der Bevölkerung vermietet. Pro Lampe ergibt sich eine CO2-Einsparung von 95 kg pro Jahr. Ab 2009 ergeben sich dadurch 7797 Mg pro Jahr.</p> <p>Neben der Versorgung von Licht und Strom sollen Maßnahmen im Bereich Brennholzverringierung verwirklicht werden. Dazu ist geplant, 36 Biogasanlagen in verschiedenen Sekundarschulen zu installieren, um das Biogas zum Kochen zu verwenden. Neben dieser Maßnahme sollen 20 % der Kochstellen in den nächsten 6 Jahren optimiert werden wodurch 50 % an Brennholz gespart werden kann.</p> <p>Diese Vorhaben sollen durch eine zu gründende Organisation (ESCOR= Energy Service Company Rwanda) in Ruanda ein umgesetzt werden, die ein Netzwerk von 11 Service and Environmental Information Centre (SEIC) aufzubauen wird. Diese werden die installierten Energiesysteme im jeweiligen Einzugsgebiet zum Teil mit aufbauen, warten, den Betrieb der Energiesysteme durch lokale Unternehmen organisieren und koordinieren sowie der Bevölkerung beratend und unterstützend zur Seite stehen. Dabei werden 172 lanfristig gesicherte Vollzeitarbeitsplätze und 600 Teilzeitarbeitsplätze entstehen. Neben der Arbeitsplatzschaffung werden die Gesundheitsschädigungen durch Rauchgas in den Häusern von Petroleumlampen und Kochstellen zurückgehen.</p> <p>Durch die Durchführung des Projekts wird der Nutzungsdruck</p>

	<p>auf die Waldvegetation verringert, dass notwendig ist, da Ruanda jedes Jahr 0,2 % an Waldbestand verliert. Des Weiteren wird der Bedarf an Erdöl reduziert, wodurch sich die Importe für Energieprodukte reduziert die 81,5 % der Exporterlöse ausmachen.</p> <p>Die Projektrisiken bestehen im ausländischen Umfeld von Ruanda. Sollte es zu einem Krieg kommen, kann das Projekt nicht weiter geführt werden. Allerdings besteht eine Selbstverpflichtung der ruandischen Regierung im Kriegsfall ausländische Investitionen zu ersetzen.</p>
--	--

<p>Kurze Beschreibung des Projektstandortes (Land / Ort / Region, Lageplan, ggf. inkl. Foto)</p>	<p>Das Projekt wird in sämtlichen 11 ländlichen Provinzen in Ruanda durchgeführt. In der Anlage I werden die ersten 60 zu optimierenden Standorte dargestellt.</p>
<p>Status der Vorarbeiten (Zutreffendes bitte markieren, ggf. ergänzen)</p>	<p><input type="checkbox"/> Ideen-/Konzeptphase x</p> <p><input type="checkbox"/> Pre Feasibility-Study liegt vor / wird erstellt x</p> <p><input type="checkbox"/> Feasibility-Study liegt vor / wird erstellt x</p> <p><input type="checkbox"/> Verhandlungen mit Investoren / Host country laufen / sind abgeschlossen x</p> <p><input type="checkbox"/> Vertragsabschluss wird vorbereitet / ist erfolgt</p> <p><input type="checkbox"/> Anderes:</p>
<p>Zeitplanung (Erstellung der vollständigen Dokumentation, angestrebter Termin der Genehmigung)</p>	<p>Erwarteter Zeitbedarf für Abstimmungen mit Behörden, Verhandlungen etc. bis zur Inbetriebnahme/Maßnahmenumsetzung: [12]</p> <p>Frühester Zeitpunkt der Inbetriebnahme / Maßnahmenumsetzung vor Ort: [12.2006]</p> <p>Geplante Projektlaufzeit (project lifetime): [21]</p>
<p>Projektaktivität: (Mehrfachnennungen möglich)</p>	<p><input type="checkbox"/> Nutzung erneuerbarer Energien x</p> <p><input type="checkbox"/> Verbesserung der Energieeffizienz x</p> <p><input type="checkbox"/> Brennstoffwechsel-Projekt x</p> <p><input type="checkbox"/> Kraft-Wärme-Kopplung</p> <p><input type="checkbox"/> Transportbereich</p> <p><input type="checkbox"/> Landwirtschaft*</p> <p><input type="checkbox"/> Senkenprojekt-Aufforstung*</p> <p><input type="checkbox"/> Senkenprojekt-Wiederaufforstung*</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstige: Senkenprojekt durch Brennstoffverringierung.... x</p>
<p>Projektart</p>	<p><input type="checkbox"/> Modernisierung bestehender Strukturen ["Retrofit"] x</p> <p><input type="checkbox"/> Erweiterung vorhandener Anlagen ["Brownfield"] x</p> <p><input type="checkbox"/> Neubau ["Greenfield"] x</p> <p><input type="checkbox"/> Sonstige:</p>

*** Einordnung des Projekts im Rahmen der flexiblen Mechanismen**

C Einordnung des Gastlands	
Gastland	Rwanda
Hat das Gastland das Kyoto-Protokoll ratifiziert?	
Ja, hat ratifiziert	Nein
Ratifikation erwartet bis:	2005
Ist das Gastgeberland in Annex B des Kyoto-Protokolls aufgeführt?	
Ja, in Annex I UNFCCC / Annex B Kyoto-Protokoll	<input type="checkbox"/> → Es sind die Anforderungen für JI zu beachten
Nein, nicht in Annex I UNFCCC / Annex B Kyoto Protokoll	<input checked="" type="checkbox"/> → Es sind die Anforderungen für CDM zu beachten

D Nationale Anforderungen, MoU und Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung		
D. 1 Nationale Anforderungen oder MoU		
	Ja	Nein
Sind nationale Anforderungen bereits formuliert? → National focal points	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn ja, welche nationalen Anforderungen wurden geprüft (Titel und Version der Dokumente, ggf. Angabe der Website)?	Kleinprojekt die nicht unter UVP fallen.	
Wenn ja, erscheinen sie erfüllbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Besteht ein MoU mit Deutschland?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falls kein MoU mit Deutschland besteht: Ist bekannt ob und mit welchen anderen Staaten MoUs bestehen?	nein	

D. 2 Umweltauswirkungen und Beitrag zur nachhaltigen Entwicklung		
	Ja	Nein
Erscheinen die Umweltauswirkungen des Projekts als signifikant, so dass eine Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden muss?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Nur für CDM -Projekte: Wurden vom Gastland Kriterien zur Bewertung des Beitrags zur nachhaltigen Entwicklung formuliert?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Wenn ja, welche?	nein	
Wenn ja, erscheinen sie erfüllbar?	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Einordnung in normale und vereinfachte Verfahren		
	Ja	Nein
Vereinfachung für JI: Erfüllt das Gastgeberland die Bedingungen für Track 1 JI?	<input type="checkbox"/> → Es kommen alleine die Anerkennungsverfahren der beteiligten Länder zur Anwendung.	<input type="checkbox"/> → Die Anforderungen für Track 2-Verfahren des Supervisory Committee sind zu beachten.
Vereinfachung für CDM: Fällt das Projekt unter eine der folgenden Kategorien? → Diese Projekttypen werden vereinfachten Modalitäten unterworfen.	<input checked="" type="checkbox"/> Erneuerbare Energieprojekte mit einer Kapazität bis 15 MW <input checked="" type="checkbox"/> Energieeffizienzprojekte mit einer Energieeinsparung (auf Erzeuger- oder Verbraucherseite) bis 15 Gigawattstunden pro Jahr <input type="checkbox"/> Andere Projekttypen die gleichzeitig anthropogene THG-Emissionen vermindern und weniger als 15 kT Kohlendioxid-Äquivalent pro Jahr emittieren	

2 Vermiedene Treibhausgas-Emissionen

F Art der durch das Projekt vermiedenen Emissionen laut Kioto-Protokoll (Mehrfach-Ankreuzungen möglich)	
Kohlendioxid (CO ₂)	<input checked="" type="checkbox"/>
Methan (CH ₄)	<input type="checkbox"/>
Distickstoffoxid (N ₂ O)	<input type="checkbox"/>
Teilhalogenierte Fluorkohlenwasserstoffe (F-FKW/HFC)	<input type="checkbox"/>
Perfluorierte Kohlenwasserstoffe (FKW/PFC)	<input type="checkbox"/>
Schwefelhexafluorid (SF ₆)	<input type="checkbox"/>
G Systemgrenzen des Projekts (max. eine halbe Seite)	
<p>Die Systemgrenzen in dem Projekt lassen sich auf 4 Teilbereiche aufteilen. Der erste Bereich ist das Versorgen von 376 Schulen, 4 Forschungszentren und 374 Gesundheitsstationen mit Energie. Hierzu werden Diesel Notstromaggregate durch Photovoltaik-Inselsysteme ersetzt.</p> <p>Der nächste Systembereich stellt die Anwohner um diese öffentlichen Einrichtungen und 109 ländliche Neusiedlungen dar. Die Anwohner erhalten die Möglichkeit über Photovoltaikanlagen mobile Energiesparlampen, Akkus für Handys und Akkus für Radios aufzuladen. Dadurch werden Petroleumlampen und Einwegbatterien substituiert.</p> <p>Der dritte Systembereich sellt wiederum die Anwohner um diese öffentlichen Einrichtung und in den 109 Neusiedlungen dar, indem der Brennholzbedarf um 50 % reduziert wird. Dies erfolgt indem die Feuerstellen in diesen Gegenden durch energieeffiziente Feuerstellen ausgetauscht werden.</p> <p>Der 4. Teilbereich stellt das Optimieren von 36 Schulen dar, indem die Fäkalien der Schüler und von einigen Kühen zur Biogasproduktion genutzt werden. Dieses Biogas wird zum Kochen verwendet und spart somit den Verbrauch von Holz und Holzkohle ein.</p>	

H Leakage-Effekte (indirekte Emissionen)

(max. ¼ Seite)

Emissionsmindernde Leakage-Effekte: 1. Durch die Erschließung des Photovoltaikmarkts und Aufbau einer Wartungs- und Installationsinfrastruktur wird der weitere Ausbau von Photovoltaikanlagen gefördert. 2. Durch den Aufbau der effizienteren Feuerstellen und durch das Schulen, wie solche Feuerstellen gebaut werden können, werden sich weitere Effizienzverbesserungen in der Brennholznutzung ergeben.

Emissionerhöhende Leakage-Effekte: Durch die Bereitstellung von Energie in ländlichen Regionen wird sich die Nutzung der Energie erhöhen. Die öffentlichen Einrichtungen werden täglich eine bestimmte Menge an Energie für das Durchführen ihrer Arbeit nutzen, die zum Teil aus Energiemangel zur Zeit nur unzureichend erledigt werden können. Z.B. die Nutzung von Licht, Zentrifugen, Computern oder Telefon. Die ländliche Bevölkerung wird die Nutzung von Batterien, Handys und Energiesparlampen erhöhen. Durch die Verwendung von Energie aus Photovoltaikanlagen, wird die höhere Nutzung von Energie zum größten Teil Emissionsfrei bleiben.

I Emissionen des Projekts

Zur Ermittlung der Emissionen des Projekts ist die Tabelle [Berechnung der Emissionsminderung.xls](#) auszufüllen (download). Im Kapitel 4.3 dieser Studie können sie die aktuelle Tabelle betrachten.

J Baseline

Beschreibung der Baseline bzw. der gewählten Baseline-Methode, sofern bereits festgelegt. Ggf. Angabe der Emissionsfaktoren und der Quelle/Referenz. Ergänzung der Tabelle [Berechnung der Emissionsminderung.xls](#).

(max. ½ Seite)

Durch das Projekt wird einem großen Teil der Bevölkerung demonstriert, das Photovoltaik eine interessante Lösung für Gebiete ist, die nicht an das Energienetz angeschlossen sind. Dies bewirkt eine Sensibilisierung, so dass die besser gestellten Ruander sich eher entschließen sich ein eigenes Photovoltaiksysteme zu kaufen. Durch die große Anzahl von Anlagen die installiert werden, entsteht eine Infrastruktur die die Wartung und Installation in Ruanda sicherstellt.

Durch den Einsatz von verbesserten Feuerstellen, erwarten wir, dass viele Ruander in ländlichen Gebieten eigene verbesserte Feuerstellen bauen, um selber in den Vorzug von geringerem Holzverbrauch und geringerer Gesundheitsgefahr zu gelangen.

Diese zwei Faktoren werden weitere Emissionsminderungen während und nach der Projektlaufzeit erzeugen.

K Anrechnungszeitraum (Crediting Period)	
Gewählter Anrechnungszeitraum [Jahr xx bis Jahr xx]	<input type="checkbox"/> 2008-2012 (bei JI-Projekten) 2005-2018

L Zusätzlichkeit der Emissionsreduktion auf Basis einer ersten Abschätzung
<p>Es ist kurz zu begründen, ob das Projekt über den gesamten Anerkennungszeitraum oder / und über die gesamte Projektlaufzeit zu zusätzlichen Emissionsminderungen führt.</p> <p>Durch das Projekt wird einem großen Teil der Bevölkerung demonstriert, das Photovoltaik eine interessante Lösung für Gebiete ist, die nicht an das Energienetz angeschlossen sind. Dies bewirkt eine Sensibilisierung, so dass die bessergestellten Ruander sich eher entschließen sich eigene Photovoltaiksysteme zu kaufen. Durch die große Anzahl von Anlagen die installiert werden entsteht eine Infrastruktur die die Wartung und Installation in Ruanda vereinfacht.</p> <p>Durch den Einsatz von verbesserten Feuerstellen, erwarten wir, dass viele Ruander in ländlichen Gebieten eigene verbesserte Feuerstellen bauen, um selber in den Vorzug von geringerem Holzverbrauch und geringerer Gesundheitsgefahr zu erhalten.</p> <p>Diese zwei Faktoren werden weitere Emissionsminderungen während und nach der Projektlaufzeit erzeugen.</p>

M Erwartete Emissionsminderung über den Anrechnungszeitraum
<p>Die Berechnung der erwarteten gesamten Emissionsminderung durch das Projekt erfolgt auf Basis der Tabelle <u>Berechnung der Emissionsminderung.xls</u>. Die Emissionsminderungen sind dazu über die einzelnen Jahre des Anerkennungszeitraums zu addieren.</p> <p>Gesamte Emissionsminderung im gewählten Anerkennungszeitraum:</p> <p style="text-align: center;"><u>1.983.574</u> t CO₂-Äquivalent</p>

<p>N Erwartete Erlöse aus CERs bzw. ERUs</p> <p>Erwartete Erlöse aus CERs bzw. ERUs im Anerkennungszeitraum unter Zugrundelegung eines Preises von z.B. 3 –5 € / t CO₂-Äquivalent</p>
<p>Bei einem Preis von 5 € erwarten wir einen Erlös von 11.901.444 €</p>

<p>O Kriterium der Zusätzlichkeit der Finanzierung (nur CDM)</p> <p>Werden ODA /GEF-Mittel für das Projekt in Anspruch genommen?</p>
<p>Zur Zeit nicht, Fundraising läuft noch</p>

<p>P Ergänzende Frage zu Grundlagen für das spätere Monitoring / Verifizierung</p>	
<p><u>Erhebungsmöglichkeiten:</u> Was wird ohnehin gemessen, welche Indikatoren existieren? Sind Verantwortlichkeiten bekannt?</p>	<p>kWh-Ertrag aus PV-Systemen, Anzahl und Nutzung der installierten Feuerstellen, Produzierter Biogasertrag der zum kochen verwendet wird, eventuell eingesparte Mengen an Brennholz pro Feuerstelle</p>
<p><u>Methoden:</u> Welche Messverfahren werden dabei angewandt? Häufigkeit der Messungen? Zuverlässigkeit?</p>	<p>Stromzähler bei PV-Systemen dauerhaft, Gaszähler bei Biogasproduktion dauerhaft, Befragung der Nutzer von Feuerstellen einmal pro Jahr</p>
<p><u>Probleme und offene Fragen:</u> Zeichnen sich bereits jetzt Probleme beim Monitoring relevanter Daten ab? Welche?</p>	<p>Die Definition der Feuerholzeinsparung, da es schwierig sein wird genaue Daten zu erhalten.</p>