

Der Beitrag von Mikroenergie-Systemen zur Armutsminderung am Beispiel einer Feldstudie in Sri Lanka

Dino Laufer

**„Im Abseits der Netze – Dezentrale Energiegrundversorgung in
Entwicklungsländern“ giz Tagung vom 10. bis 12. Januar 2011, Bonn
Sozio-ökonomische Wirkungen von dezentraler Energiegrundversorgung**



Promotionskolleg
Mikroenergie-Systeme

Postgraduate Program
Microenergy Systems



Übersicht:

1. Definition Mikroenergie-Systeme
2. Anliegen/Fragestellung
3. Methodisches Vorgehen
4. Ergebnisse



Im Abseits der Netze – 11.01.2011

Promotionskolleg
Mikroenergie-Systeme

Postgraduate Program
Microenergy Systems



1. Definition Mikroenergie-Systeme

Dezentrales Energiesystem basierend auf Mikroenergie-Anlagen.

Stellt eine Energieversorgung für z. B. Haushalte, Klein-Gewerbe oder landwirtschaftliche Betriebe bereit.

Energiebereitstellung ist räumlich gesehen an den Bedarf gekoppelt.

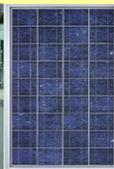
Die Untersuchung eines Mikroenergie-Systems beinhaltet die Analyse der Energieversorgungssituation eines Haushalts oder einer kleinen Wirtschaftseinheit.

2. Anliegen/Fragestellung

Welchen Beitrag leistet die Implementation von unterschiedlichen Mikroenergiesystemen zur Armutsminderung in bisher nicht elektrifizierten ländlichen Regionen Sri Lankas?



Solar Home Systems



Wasserkraft



Biomasse in Form einer Holzvergaseranlage



Verbesserte bzw. energieeffiziente Herde

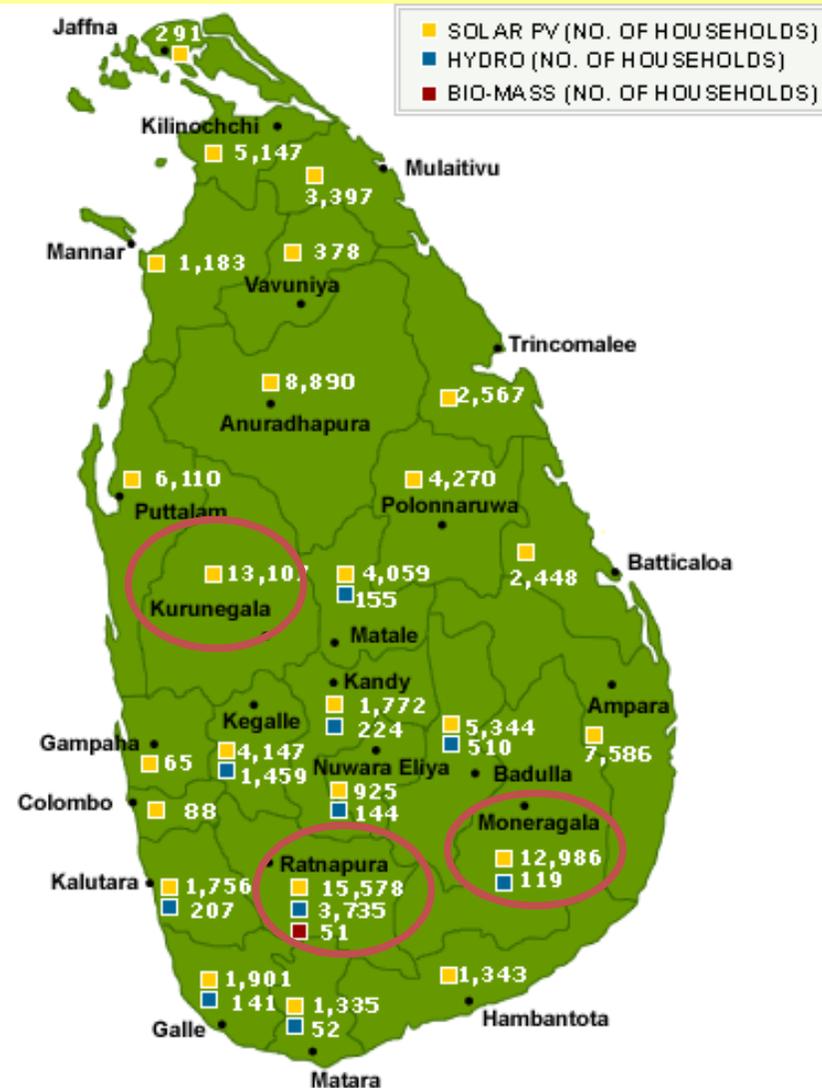


Abbildung: Renewable Energy for Rural Economic Development 2010: Geographic Distribution of Off-Grid Projects Approved under RERED & RERED-Additional Financing zum 30 Jun 2010.

3. Methodisches Vorgehen - Techniksampl

Technisches System	Ressourcenverfügbarkeit	Komplexitätsgrad der Technologie	Verbreitungsgrad der Technologie	Implementierungsebene und -verfahren	Größenordnung und Energieleistung
Solar Home Systems	Hohe und regional unabhängige Verfügbarkeit in Sri Lanka	Hoher Komplexitätsgrad, da aufeinander abzustimmende Komponenten (PV Panel, Batterie, Laderegler)	Hoher Verbreitungsgrad sowohl national als international	Haushaltsebene, auf der Basis von Kleinkrediten und staatlicher Anschubsubvention Verkauf durch Handelsvertreter Monatl. Kreditrückzahlung	Ca. 40 bis 60 Watt Systeme Für ca. 4 (Abend)Stunden wird Elektrizität (Gleichstrom) pro Tag durch eine Batterie zur Verfügung gestellt
Wasserkraft	Regional nur begrenzt verfügbar	Geringerer Komplexitätsgrad mit regional gefertigten Komponenten	Nach SHS sind Wasserkraftanlagen die nächsthäufig verbreitete Technologie in Sri Lanka	Dorfgemeinschaftsebene unter Beteiligung einer „electricity consumer society“ Monatl. Gebühr und Anschlussgebühr	Ca. 16 kWatt 24 Stunden steht Elektrizität in Form von Wechselstrom zur Verfügung

3. Methodisches Vorgehen - Techniksampl

Technisches System	Ressourcenverfügbarkeit	Komplexitätsgrad der Technologie	Verbreitungsgrad der Technologie	Implementierungsebene und -verfahren	Größenordnung und Energieleistung
Holzvergaseranlagen	Kurzumtriebsplantagen bzw. Anbau und Lieferung von Glyricidia erfolgt durch angeschlossene Haushalte	Hoher Komplexitätsgrad, da Technologie nur sehr aufwändig zu betreiben ist (Teerentwicklung)	Geringer Verbreitungsgrad in Sri Lanka	Dorfgemeinschaftsebene unter Beteiligung einer „electricity consumer society“ mit Zuschüssen durch intern. Geldgeber Monatl. Gebühr und Anschlussgebühr	Ca. 14 kWatt Ca. 6 Stunden am Tag steht Elektrizität (Wechselstrom) zur Verfügung
Verbesserte Herde	Durchforstungsholz, das durch Haushaltsmitglieder gesammelt wird.	Geringer Komplexitätsgrad, wird komplett regional gefertigt	Hoher Verbreitungsgrad, da preisgünstige Technologie	Herde werden lokal produziert und durch Händler auf kommerzieller Basis vertrieben. Einmalige Zahlung	Bereitstellung von thermischer Energie zu Kochen: Zwei Kochstellen

3. Methodisches Vorgehen - Theoriezugänge

Techniksoziologie Soziotechnische Systeme

1. Soziotechnische Systeme (Sydow)
2. Qualitative Netzwerkforschung mittels der Akteur Netzwerk Theorie (ANT)
3. Implementationsforschung:
Differenzierung von Regelungstypen

Entwicklung Armutsminderung

1. Armutskonzepte:
Ressourcenansatz/ Absolute Armut
Lebenslagenansatz/Relative Armut
Fähigkeitenansatz (Sen/Nussbaum)
Sen, Amartya/Nussbaum, Martha 1993:
Capability and Well-Being. In: Sen, A.
Nussbaum, M. (Hrsg.) 1993: The Quality of Life,
Oxford, S. 30–53
- Entwicklungspolitik:
Mehrdimensionale Herangehens-
weise (Rauch, Theo)
Sustainable Rural Livelihood
Approach (Chambers, DfiD)

3. Methodisches Vorgehen – Empirische Untersuchung

Die empirischen Untersuchungen fanden von Oktober bis November 2008 in Sri Lanka statt.

- 70 Interviews mit Nutzerinnen und Nutzern von MES
- Teilnehmende Beobachtung
- Interviews mit beteiligten Solarfirmen
- Interviews mit einer Mikrofinanzinstitution, die Kleinkredite für MES vergibt
- Interviews mit einer Ingenieurfirma aus dem Bereich Wasserkraft- und Holzvergaseranlagen
- Interview mit dem Leiter des Programms „Renewable Energy for Rural Economic Development – RERED“ in Sri Lanka
- Interviews mit Experten zu den energiepolitischen Rahmenbedingungen in Sri Lanka
- Interviews mit Lehrern
- Interviews mit Ärzten

3. Methodisches Vorgehen - Haushaltssample

Untersuchung von unterschiedlichen Haushaltstypen

Die Mehrheit der untersuchten Haushalte in Sri Lanka, die ihre Energieversorgung durch Mikroenergie-Systeme erhielten bestanden aus 4 bis 7 Familienmitgliedern. In den meisten Haushalten lebten 2 oder 3 Kinder, die Ehepartner sowie häufig die Großeltern eines Ehepartners.

Nutzer Typus 1: Haushalte mit kleinen Geschäften und häufig zusätzlichen regelmäßigen monatlichen Haushaltseinkommen



Nutzer Typus 2: Haushalte mit regelmäßigem monatlichen Haushaltseinkommen und Subsistenzwirtschaft



Nutzer Typus 3: Haushalte mit unregelmäßigem Einkommen durch landwirtschaftliche Tätigkeit und Subsistenzwirtschaft



Nutzer Typus 4: Haushalte mit unregelmäßigem monatlichen Haushaltseinkommen durch prekäre Beschäftigung -“Tagelöhner”



3. Methodisches Vorgehen

Differenzierung der armutsmindernden Wirkung:

Ökonomische Armutsminderung - Ressourcenansatz:

1. Erhebung des Einspar- bzw. Substitutionspotenzial der Energiekosten durch MES (Kreditrückzahlung, monatliche Gebühren, Instandhaltungsaufwand) im Vergleich zu den vorherigen Energiekosten (Befragung der Haushalte)
2. Erhebung des Beitrag der Energieversorgung zu monetärem Einkommen (Befragung der Haushalte und der beteiligten Mikrofinanzinstitution, teilnehmende Beobachtung)

Verbesserung der Lebenslage im Sinne des Fähigkeitsansatzes von A. Sen:

1. Schulbildung der Kinder (Interviews mit Lehrern)
2. Gesundheit (Interviews mit Ärzten)
3. Gender (getrennte Gruppengespräche mit Frauen und Männern)

4. Wichtigste Ergebnisse

Ökonomische Armutsminderung - Ressourcenansatz:

1. Substitution vorheriger Energiekosten und Instandhaltung

- **SHS, Wasserkraft, Holzvergaseranlagen:** Haushalte des Typs 1 und 2 hatten in der Regel höhere Energiekosten vor MES Einführung (mehr Kerosinlampen und Einsatz einer Autobatterie) als Haushalte vom Typ 3 und 4. Daher verfügen HH vom Typ 1 und 2 über ein höheres Potenzial zur Substitution vorheriger Energiekosten.
- **SHS:** Deutlich mehr als die Hälfte der befragten Haushalte hatten bereits nach max. 2 Jahren (als noch vor Ende des Kreditrückzahlungszeitraums) keine funktionsfähige Erstbatterie mehr. Haushalte von Typ 1 und 2 konnten sich in der Regel eine neue Batterie kaufen, nicht aber Haushalte vom Typ 3 und 4. Mit dem Funktionsausfall der Batterie und dem Ausfall des Systems in den Abendstunden sank die Bereitschaft den Kleinkredit zurückzuzahlen.
- **Wasserkraft, Holzvergaseranlagen:** Haushalte des Typs 1 und 2 waren eher in der Lage sich an das lokale Stromnetz anschließen zu lassen als Typ 3 und 4. Die Instandhaltungskosten wurden sehr niedrig angesetzt. Im Fall der Holzvergaseranlage gab es einen Solidarfonds für monetär schwache Haushalte. Die Teerproblematik hier sorgte für erhöhte Wartungs- und Instandhaltungskosten.
- **Verbesserte Herde:** Keine Substitution vorheriger Energiekosten im ländl. Raum

4. Wichtigste Ergebnisse

Ökonomische Armutsminderung - Ressourcenansatz:

2. Beitrag der Energieversorgung zu monetärem Einkommen

SHS, Wasserkraft, Holzvergaseranlage: Nutzung für monetäres Einkommen hauptsächlich durch Haushalte vom Typ 1, die Elektrizität zur Beleuchtung ihrer Geschäfte und für „Entertainmentangebote“ (Radio, TV) nutzten. Vereinzelter produktiver Einsatz der Elektrizität durch die Haushalte vom Typ 2 und 3 indem diese das Licht dazu einsetzen, um in den Abendstunden landwirtschaftliche Produkte zu veredeln (Vakuumverpackung von Mais, Süßigkeitenproduktion, Kochen für die nahegelegene Schule). Häufiger wurden Mobiltelefone gegen Entgelt geladen. Keine produktive Nutzung der Systeme durch Haushalte vom Typ 4.

Verbesserte Herde: Einige Frauen nutzten verbesserte Herde, um gegen Entgelt für die nahegelegene Schule oder für ein in der Nähe liegendes Geschäft zu kochen. Ein Haushalt, der sein Einkommen in erster Linie durch die Produktion von Erdnusskaramellbonbons erzielte, profitierte sehr durch die Nutzung der verbesserten Herde, da er seine Produktion erhöhen und deutlich weniger Brennholz einsetzen musste („Skaleneffekt“).

Generell aber dominierte die Nutzung für konsumtive Zwecke (Radio und TV-Nutzung).

4. Wichtigste Ergebnisse



Verbesserung der Lebenslage im Sinne des Fähigkeitenansatzes von A. Sen:

1. Schulbildung der Kinder (Interviews mit Lehrern)

Besseres Licht hat Einfluss auf die Lernerfolge der Schülerinnen und Schüler. Allerdings ist nicht allein besseres Licht ausschlaggebend für den Lern- und Schulerfolg, sondern besonders die Hausaufgabenbetreuung der Kinder nach Schulschluss. Diese Betreuung war im Haushalt Typ 1 am häufigsten gegeben. Lehrer wünschten sich zudem durch PV versorgte kommunale Computerpools, um Kinder (und auch Erwachsene) im Umgang mit EDV trainieren zu können. In keinem der untersuchten Haushalt gab es Computer und einen Internetanschluss.

2. Gesundheit (Interviews mit Ärzten)

Die interviewten Ärzte konnten noch keine Angaben zu den langfristigen Wirkungen von reduzierter „Indoor Air Pollution“ machen. Allerdings sind nach ihrer Wahrnehmung durch den Einsatz von elektrischem Licht und verbesserten Herden Verletzungen durch Verbrennungen zurückgegangen.

3. Gender (getrennte Gruppengespräche mit Frauen und Männern)

Frauen hoben die Bedeutung des elektrischen Lichts für die Schulbildung der Kinder, für die Sicherheit im Haus und Dorf sowie für die Flexibilität in der Hausarbeit hervor. SHS: hier vermissten alle Frauen die Möglichkeit elektrische Bügeleisen einsetzen zu können. Männer stellten eher die nutzbaren Freizeit- und Kommunikationsangebote heraus.

4. Wichtigste Ergebnisse

➔ Versorgung mit Energie führt nicht zwangsläufig dazu, dass sich die **ökonomische Situation** der ärmsten Nutzer/innen positiv verändert. Positive ökonomische Nutzungsbeispiele wurden z. B. durch die beteiligten Mikrofinanzinstitutionen nicht strukturiert aufgegriffen.

➔ Die eindimensionale Implementation von MES leistet einen Beitrag zur **Armutslinderung** aber keinen mittel- und langfristigen Beitrag zur **ökonomischen Armutsminderung** der besonders armen Bevölkerungsschichten

➔ In den Nutzer/innen Befragungen wird deutlich, dass sich die **Lebensqualität** durch die Verfügbarkeit von Licht insbesondere wegen der erweiterten Möglichkeiten für häusliche Tätigkeiten und des erhöhten Sicherheitsgefühls deutlich verbessert hat. Außerdem wird der Zugang zu Information und Unterhaltung (Radio, Fernsehen) als sehr positiv erlebt.

Vielen Dank für die Aufmerksamkeit!



TU Berlin, Promotionskolleg Mikroenergie-Systeme,
d.laufer@mailbox.tu-berlin.de