REPIC
Renewable Energy &
Energy Efficiency
Promotion in
International
Cooperation

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Staatssekretariat für Wirtschaft SECO

Direktion für Entwicklung und Zusammenarbeit DEZA

Bundesamt für Energie BFE

1. Treffen der Wissensgemeinschaft zum Fachgebiet Mini-Grid vom 24.11.16 in Fribourg

Kurzprotokoll

1. Einführung

Das Ziel der Wissensgemeinschaft (WiGe) zum Fachgebiet Mini-Grid ist es, die Chancen für die erfolgreiche Umsetzung und Multiplikation von REPIC-Projekten zu maximieren.

Auf Basis einer online-Umfrage bei den WiGe-Mitgliedern wurden die Fragestellungen zu folgenden Themen eruiert, welche aktuell von Interesse sind: Technologie, Finanzierung / Geschäftsmodelle, lokale Rahmenbedingungen.

Das 1. Treffen der REPIC-WiGe Mini-Grid hatte folgende Ziele:
- Klärung der Ziele und Rolle der REPIC-Plattform
- Klärung der Ziele, Nutzen und Aufbau der Wissensgemeinschaft
- Diskussion praktischer Erfahrungen und Highlights rund um technische Aspekte in Mini-Grids (Referate)
- Diskussion des Themas Technologie mit den Fragekomplexen Technische Aspekte, Qualität der Technologie sowie Ausbildung (Gruppenarbeiten)

Das vorliegende Kurzprotokoll fasst die wichtigsten Kommentare, Erfolgsfaktoren und Ideen, die in die Kleingruppen-Diskussionen eingebracht wurden, zusammen.

2. Ausbildung

- Da die Energieversorgung in Mini-Grids dezentral ist, muss auch die Ausbildung dezentral organisiert werden. Die lokale Bevölkerung und die lokale Wirtschaft müssen in die Ausbildung einbezogen werden.
- Der Inhalt der Ausbildung muss auf das entsprechende Mini-Grid angepasst sein.
- IT-Ausbildung der ausgebildeten Personen ist dabei ein Must. Im Zusammenhang mit der Ausbildung sollten IT-Technologien konsequent einbezogen werden.
- ToT (Ausbildung lokaler Trainerinnen und Trainer) sind nachhaltiger, da sie die lokale ownership fördern. Auch sollten regelmässige Qualitätskontrollen und Refresher-Kurse durchgeführt werden. Refresher-Kurse sollten insbesondere auch aufgrund der Abwanderung von ausgebildeten Personen regelmässig angeboten werden.
- Der Fokus der Ausbildung sollte auf Bau und Betrieb der Anlage, sowie auf dem notwendigen Verhalten der Nutzerinnen und Nutzer liegen. Im Vordergrund steht die Praxis.
- Die Ausbildung von Frauen ist zentral, da sie oft mehr Verantwortung für ihre Familien übernehmen und lokal besser verwurzelt sind. Somit steigen die Chancen, dass das knowhow vor Ort bleibt. Das Vorgehen bei der Einbindung von Frauen sollte an den jeweiligen Kontext angepasst sein. Stichworte: Traditionelle Rolle der Frau, sich nicht mit Technik zu beschäftigen, Religion als Hemmfaktor, etc. Beispiele in Westafrika zeigen,

dass die Ausbildung von älteren Frauen ein Erfolg war, da diese den notwendigen Status (Autorität) geniessen.

- Die Ausbildung sollte zertifiziert sein. Zudem sollte in der Mittelfrist- oder Langzeitperspektive deren Integration in den nationalen Lehrplan angestrebt werden. Dies erhöht die Akzeptanz der Ausbildung wesentlich.
- In vielen REPIC-Zielregionen herrscht ein Überfluss von Akademikern, für welche es zu wenig Arbeit gibt, wogegen ein Mangel an Berufsbildung herrscht.
- Themenkomplex Landflucht und möglicher Beitrag von Mini-Grids:
    - Dank den Mini-Grids eröffnet sich neues Potential für gewerbliche Tätigkeiten und die Erhöhung der Wertschöpfung vor Ort. Diese Perspektiven sollen gefördert werden, auch um die regionale Entwicklung zu stärken und somit der Landflucht entgegen zu wirken.
    - Entsprechend sollte das Thema Ausbildung breiter gedacht werden: Durch Ausbildung sollte Wertschöpfung entstehen d.h. die Ausbildung sollte sich nicht auf Mini-Grids beschränken, sondern produktive Nutzungen konsequent mit einbeziehen.
    - Erfolgt die Ausbildung zu Mini-Grids in der Stadt steigt die Gefahr, dass die ausgebildeten Leute gleich in der Stadt bleiben.
    - Regionale Zentren in den ländlichen Räumen könnten zu regionalen Ausbildungszentren für Mini-Grids entwickelt werden.

3. Qualität der Technologie

- Das Gesamtsystem muss qualitativ hochstehend sein. Qualität und Ausbildung bedingen sich gegenseitig: eine gute Qualität erfordert Investition in entsprechende Ausbildung.
- Qualität des Mini-Grids hängt wesentlich vor der Qualität der Komponenten ab, da Komponenten mit ungenügender Qualität das Netz gefährden. Deren Beschaffung ist ein zentraler Aspekt. Es sollten qualitative Komponenten sein, die vor Ort auch beschafft werden können. Der Besteller (Ersteller der Anlage) ist entsprechend in der Pflicht.
- Qualität bedingt regelmässige Kontrollen: von alleine bleibt die Qualität nicht bestehen. Der Dienstleister muss ein Interesse an der Qualität haben.
- Im laufenden Betrieb besteht immer die Gefahr, dass Einzelpersonen oder Gruppen an den Netzen (illegal) herum basteln und das bestehende Qualitätsniveau verschlechtern. Als Massnahme eignen sich: Sozial kleine Gruppen (Kontrollen, Ownership), Einbau von Sicherungen.
- Qualität ist aber auch abhängig vom Finanzierungsmodell und umgekehrt. Das bedeutet, dass die Tatsache, wer die Mini-Grids mitfinanziert, auch eine Auswirkung auf die Qualitätsstandards hat und umgekehrt der Grad der Qualität einen Einfluss darauf hat, wie das Finanzierungssystem aufgebaut ist.
- Es bestehen unterschiedliche Ansichten hinsichtlich der Frage, ob es internationale Qualitätsstandards braucht resp. ob diese überhaupt angebracht sind. Die Kritikerinnen und Kritiker internationaler Standards sind der Meinung, dass Qualität abhängig ist von den lokalen Bedingungen und die Nutzerinnen und Nutzer entsprechend in die Definition der Qualität einbezogen werden müssen (nicht top down, sondern regionale Intelligenz).
- Die Frage, ob es internationale Standards gibt oder nicht, wird kontrovers diskutiert. Man sollte sich z.B. unbedingt an die Grid-Codes halten. Die Frage stellt sich jedoch, wie diese durchgesetzt werden können? Best-practice-Beispiele zu Mini-Grids sind dokumentiert, jedoch existieren keine Standards zu Mini-Grids.
- Wichtig im Zusammenhang mit Qualitätsstandards ist die langfristige Vision: sollen Mini-Grids in Zukunft an die nationalen Netze angeschlossen werden oder bleiben sie autonom? Falls ja, müsste die Qualität mindestens den nationalen Standards entsprechen. Die Aufgabe externer Beraterinnen und Berater könnte sein, Hilfestellung zu leisten, damit diese nationalen Standards eingehalten werden können. Es ist in den meisten Fällen davon auszugehen, dass Mini-Grids irgendwann an ein grösseres Netz angeschlossen werden.

- Qualitätsstandards des Mini-Grids gehen oft nur «bis zur Hauswand». Im Haus selber sollte die Qualitätssicherung weitergehen, damit die Grid-Codes angewendet werden.
- Wenn es um Qualitätsstandards geht, sollten wir nicht nur die Perspektive des Betreibers, sondern vor allem auch diejenige der Konsumentin und des Konsumenten einnehmen.

4. Technologie

- Es gibt keinen Königsweg betreffend der Frage, welche Technologien in welchen Kombinationen am besten geeignet sind. Dies ist immer auch eine Frage des Kontexts und der Wirtschaftlichkeit. Technologien müssen in erster Linie an den Kontext angepasst sein, sich ergänzen und auf die Nachfrage ausgerichtet sein.
- Entsprechend kann man auch nicht generell sagen, welche Kombinationen sich in bestimmten Ländern/Regionen bewährt haben.
- Die Schwarm-Elektrifizierung reicht nicht für alle Bedürfnisse. Es kann sein, dass in bestimmten Situationen die Schwarm-Elektrifizierung besser geeignet ist, jedoch ist hierzu der Stand des Wissens noch nicht erreicht.
- Wichtiger als die Frage, welche zentralen technischen Elemente es braucht, ist die notwendige Flexibilität/Ausgleich im System. Ein System muss flexibel sein, damit es, wenn notwendig, skalierbar ist. Im Verlauf der Zeit steigen die Bedürfnisse der Nutzerinnen und Nutzer und der Bedarf an Strom nimmt stetig zu.
- Autarke Netze haben mehr Speicherbedarf, entsprechend sind Speichermöglichkeiten zentral für den Ausgleich und sind ebenfalls eine Frage der finanziellen Optimierung.
- Es bedarf irgendeiner Steuerung. Die Wahl des Steuerungssystems ist abhängig von der Ausbildung der dafür verantwortlichen Personen, der Grösse, der Kenntnisse. Manuelle Steuerung ist möglich. Automatisierte Steuerung ist generell vorzuziehen. Steuerung kann auch über «Preisbörsen» erfolgen.
- Es existieren wenig Informationen über die Kosten der Technologien. Das Ziel sollte sein, vermehrt Erfahrungen und Wissen dazu auszutauschen.
- Falls ein Mini-Grid von Null auf neu geplant wird, sollte dies mit einer längerfristigen Vision gemacht werden. Flexibilität sollte eingebaut werden, damit auch auf unerwartete Wachstumsraten reagiert werden kann.
- Das Langfristige Überleben von Mini-Grids ist abhängig von der entsprechenden nationalen Klimapolitik. Deshalb ist es zentral, dass der Beitrag der Mini-Grids zur Erreichung der Ziele der nationalen Klimapolitik aufgezeigt werden kann (dezentral, CO2-Reduktion)

5. Offene Fragestellungen für weitere Treffen

- Fragen zur Finanzierung (Banken Subventionen etc.), Finanzierungs- Geschäftsmodelle, Ownership etc. Dabei ist auch die bereits andiskutierte Frage zu vertiefen, welche (Dienst) Leistungen [kWh oder z.B. Stunden Licht] verkauft werden und wie abgerechnet bzw. einkassiert wird.
- Fragestellungen zu lokalen Rahmenbedingungen

Tisch 1

Technologie

Welche Technologien sind für die Versorgung von Mini-Grids gut geeignet und welche Kombinationen haben sich bewährt (Kleinwasserkraft, PV, Diesel, Biogasgenerator)?

- Technologien müssen noch ergänzt und auf Nachfrage passen.
- Konkretabhängig (Verbrauch, Produktion...)
- Planification sur 20 ans pour prévoir l'élargissement du MINI-GRID
- Autarke Netze → mehr Speicherbedarf
- Reserve für Entwicklung Stromverbrauch vorsehen
- TRANSFERT DE TECHNOLOGIE
- ASSURER UN MODÈLE Économique avec un prix de revient Bas.

Welche Kombinationen haben sich in bestimmten Ländern/Regionen bewährt?

- Fragen gehören zusammen. sehr länderspezifisch.
- Generation und Load-Management ist entscheidend
- SMART GRID pour MINI-GRID
- Speichermöglichkeiten -> Effizienz

Welches sind die zentralen technischen Elemente einer gut funktionierenden Steuerung und Regelung (zentrale vs Schwarm-Elektrifizierung)?

- Lastmanagement: Koordination ist notwendig.
- ↳ Schwarm alleine reicht nicht.
- → Koordination z.B. über elekt. Börse
- SOLUTIONS TECHNIQUES
  - → Stockage
  - → BUFFER
  - → SMART...
- Kann Leistungsreserve ins Mini-Grid zu speisen
- ↳ Braucht es eine zentrale Stelle oder nicht?
- Ist es eine techn. Frage oder eine Frage der Geschäftsmodell
- Operateur capable de gérer la solution

Diverses

- Stromeingang → Industrialisierung → Nachfrage ↑

Fazit

- Anpassung an lokale Bedingungen entscheidend (Image)
- Penser à la consommation du grid et à l'avenir → VISION
- Kostentransparenz betr. techn. Problemen
- Flexibilität betr. Skalierbarkeit des Systems
- Speichertechnologie ist grosse Herausforderung

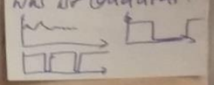
Tisch 2

Qualität der Technik

RESPECT DES STANDARDS EXISTANTS

IL FAUT UTILISER DES ELEMENTS POUR LA PROTECTIO DES SYSTEMES

Wie kann die technische Qualität der Mini-Grids gesichert werden?

- Lokale Standards für Mini-Grids (≠ international)
- Kommunikations-Struktur aufbauen (Bsp. ICOW Kenia, Lesotho)
- Sicherungen pro Nutzer. + Soziale Kl gruppe
- Was ist Qualität? 
- Qualitätskontrolle ist entscheidend — CONTROLE PERIODIQUE
- Ausgangslage und Bedürfnisse an Grid bestimmen
- "Verbünde" basieren am System → Gefahr.
- Was ist Zweck der Qualität?

Welche Qualität der einzelnen Komponenten ist zwingend notwendig (einzeln und in Kombination mit anderen)?

- Zuverlässigkeit des Stroms (Verfügbarkeit x Nutzung)
- Beschaffer ist in der Pflicht.
- Sicherheit (→ Personen, Geräte kaputt machen)
- Dienstleister muss Interesse an Qualität haben
- Hohe Qualität der Komponenten ist sehr wichtig
- (Kühlschrank kann zum Ausbruch Netz/Generator führen)
- → Inkl. Installation des Beschaffungs-Systems
- Qualität kann nicht top-down definiert werden
- → Ist für "jeden" Nutzer unterschiedlich
- - FORMATION
  - Systeme Integral
  - Audit

Welche (Industrie-) Standards gibt es?

- Fehlende Standards für off-grid-Netze
- Nationale Grid-Codes gelten teilweise auch für MGs
- MANUEL POUR L'ASSEMBLAGE
- Standards in Bearbeitung

Diverses

- Ownership zum eigenen Mini-Grid
- Achtung: Es wird immer "gebastelt" → Capacity building
- MONTRER UN Exemple TRANSFERABLE
- Un Système Modulaire que l'on peut développer par Etape.

Fazit

- Qualitätsdefinition ist abhängig von Finanzierungsmodell u.ä.
- CHERCHER DES SOLUTIONS A L'INTERNATIONAL pour les NORMES = TRAVAILLER ENSEMBLE
- Gesamtsystem muss qualitativ hochstehend sein
- LA FORMATION EST LIEE A LA Qualité
- FORMER DES CONTROLEURS

Tisch 3

Ausbildung

Wie und auf welchen verschiedenen Ebenen müssen Ausbildungen etabliert werden (Hochschulen, Berufsschulen, Praktiker, ToT etc.) um eine nachhaltige Wirkung zu erzielen?

- Intégrer la population local (population)
- Centre d'Excellence TECHNIQUE
- Centre opération et de maintenance
- Ecole technique (avec les outils)
- Intégrer internet (multimédia)
- "IT-Ausbildung" = must

Welche Ausbildungsinhalte sind notwendig und relevant (theoretischer Hintergrund, anwendungsorientierte Inhalte für Planung, Bau, Unterhalt etc.)?

- ADAPTER LE CONTENU AU LOCAL
- NE PAS OUBLIER L'ASPECT - Economique et Commercial
- Fokus der Ausbildung auf Bau und Betrieb und Nutzer
- Contenu très Pratique
- INTEGRER Le Secteur Privé: Plombier - Maintenance

Wie kann ein erfolgreicher knowhow-Transfer sichergestellt werden (duale Ausbildungen, Kurse, Schulungen, Workshops etc.)?

- Programme avec des Matériaux.
- Info-Austausch Bep. iCow Landwirtschaft Kenia Trainers & Nutzer
- Ausbildung der Frauen (Verantwortung)
- Regelmässige Audits und Refreshkurse
- Integration der Ausbildungsinhalte in nationales curricula

Diverses

- Brain Drain, Abwanderung ... → Refresher!
- Oft Mangel an Berufsbildung und Überfluss an Akademiker
- Ausbildung in der Stadt fördert Abwanderung in Stadt
- Ausbildung in die kl. Dörfer und Möglichkeiten schaffen
- Mini-grid → neue wirtschaftl. Möglichkeiten → Bildung → Aufbau Gewerbe
- Lokal. Praxis. Abwanderung. Frauen. Perspektiven
- Frauen verlässlich, aber weniger Bezug zu Technik aus trad. Gründen
- ↯ Traditionen? Religion

Fazit

- ♀ chef village chefs religieux
- Techn. Ausbildg. für "Grossmütter" = Frauen mit Autorität
- Zusammenarbeit mit staatl. Schulsystem Ziel → Integration

Evaluation

Der Erfahrungsaustausch hat mir ermöglicht, mein Wissen einzubringen und zu erweitern und Lösungsansätze zu erarbeiten	Trifft voll zu	Trifft gut zu	Trifft teilweise zu	Trifft gar nicht zu
Wie beurteilen Sie das Verhältnis von **Referaten** und **Gruppenarbeiten** im Hinblick auf den eigenen Wissensgewinn, Erfahrungsaustausch und Umsetzbarkeit im Arbeitsalltag?	Sehr gut	gut	zufriedenstellend	Unzureichend
Folgende Erkenntnisse lassen sich in meinen Arbeitsalltag übertragen	Link zur Klimapolitik über CO_2-Einsparung (globale Verrechnung)	Was ist die Grundlast / was wird sie in Zukunft sein?	Schulung ins lokale Schulsystem integrieren	Des experiences pratiques
Meine Anregungen für weitere WiGe-Treffen (Moderation, Methodik, Inhalt, Logistik)	English für everybody	Avoir des documents Allemand - Français (ou Anglais).	avoir tout en anglais svp	English as a common language
	Veranstaltungsort: zentraler, besser mit ÖV erreichbar	Webinar vs. meetings ?	Mehr Zeit für Fragen + Diskussion zu den Referaten	D / F / English
	Local avec des fenêtres svp.	+ ausführlicher Vorstellungsrunde - mehr Zeit für Q&A + Moderation für nächste Diskussion - Business models - positive Beispiele	Mehr Zeit für Praxis & individuellen Austausch	Anregung! - Finanzierungs Fragen! -
			Autre thème : autres réseaux à part l'électricité	Der 'bewegende' Ansatz mit Verschiebung zum Kollegium war sehr gut
Ich habe Interesse an einem nächsten WiGe-Treffen teilzunehmen	Ja	Noch nicht sicher		Nein