

Ausschreibung für Abschlussarbeit: Entwicklung und Optimierung einer autarken Stromversorgung für eine netzferne Siedlung in Namibia

1 Hintergrund und Zielsetzung

Mini- oder *Off-Grid*-Systeme bieten eine vielversprechende Lösung für die Energieversorgung in abgelegenen und unterversorgten Regionen *Subsahara-Afrikas* (SSA). Auf Grundlage erneuerbarer Energiequellen wie Sonnen- und Windenergie ermöglichen sie eine lokale Stromproduktion, -verteilung und -nutzung. Dies führt nicht nur zur Reduzierung von Treibhausgasemissionen, sondern fördert idealerweise auch die wirtschaftliche Entwicklung innerhalb der Siedlungen ("*Productive Use*"). Eine zentrale Herausforderung sind jedoch die hohen Investitionskosten dieser *Mini-Grid*-Systeme. Vor diesem Hintergrund ist eine sorgfältige Planung basierend auf dem jeweiligen Lastprofil der Siedlung von entscheidender Bedeutung. Im Rahmen dieser Abschlussarbeit soll ein Mini-Grid-System für eine exemplarische, netzferne Siedlung in Namibia entwickelt und optimiert werden. Methodisch wird hierbei das Werkzeug der *mathematischen Optimierung* verwendet. Dabei sollen technologische, wirtschaftliche und ökologische Aspekte berücksichtigt werden.

2 Mögliche Arbeitspakete

- **Literaturrecherche:** Erarbeitung eines Überblicks über die Elektrifizierung netzferner Siedlungen in SSA und die in diesem Kontext typischerweise verwendeten Software-Tools (z. B. Python/OEMOF, MATLAB®/Simulink®, Homer Pro etc.).
- **Software und mathematische Optimierung:** Einarbeitung in mathematische Optimierungsverfahren und Auswahl geeigneter Simulations- und Modellierungssoftware.
- **Datenrecherche:** Sammlung von relevanten Randbedingungen wie Solar- und Windpotenziale, spezifische Investitionskosten sowie Betriebskosten und Lastprofile der ausgewählten Siedlung.
- **Modellierung und Simulation:** Entwicklung eines geeigneten Modells zur Ableitung geeigneter Versorgungssysteme unter Berücksichtigung der recherchierten Daten.
- **Ergebnisanalyse und Handlungsempfehlungen:** Analyse der Simulationsergebnisse und Erarbeitung von Handlungsempfehlungen.
- **Vorbereitung einer wissenschaftlichen Publikation (Optional):** Dokumentation der Ergebnisse und Erstellung eines Forschungsartikels, der zur Veröffentlichung in einer wissenschaftlichen Zeitschrift oder bei einer Konferenz eingereicht werden kann.

3 Anforderungen

- **Interesse an erneuerbaren Energien und numerischer Simulation:** Begeisterung für nachhaltige Energiesysteme, insbesondere im Kontext abgelegener Regionen in Subsahara-Afrika.
- **Kenntnisse in MATLAB®/Simulink® und Python:** Vorkenntnisse in der Anwendung von Simulations- und Optimierungswerkzeugen, insbesondere MATLAB®/Simulink® oder Python, sind von Vorteil.
- **Selbstständiges Arbeiten und analytisches Denken:** Die Fähigkeit, eigenverantwortlich zu arbeiten, gepaart mit einem ausgeprägten analytischen Verständnis zur Bewertung komplexer technischer Zusammenhänge.
- **Teamfähigkeit und interdisziplinäre Zusammenarbeit:** Freude an der Zusammenarbeit in einem interdisziplinären Team, idealerweise mit einem Hintergrund in Maschinenbau, Energie- und Gebäudetechnik oder einem verwandten Fachgebiet.