

## Vergleich verschiedener elektrischer Erzeuger für die Anwendung in Mini-off-grid Systemen

Bachelorarbeit im Fachgebiet Agrartechnik

1. Betreuer: Prof. Dr. Oliver Hensel
2. Betreuer: Dr. Christian Dede

Vorgelegt von: **Wenke, Christian**

Witzenhausen, Juli **2019**

### Zusammenfassung

Die niedrigste CO<sub>2</sub>-Emission, wie auch die geringsten Gesamtkosten ergeben sich, wenn eine Anlage von den Nutzern eigenverantwortlich betrieben und gewartet wird. Obwohl gerade bei Photovoltaik-Anlagen ein großes Maß an Abhängigkeit von industriellen Produzenten besteht, setzt sich auch hier ein Großteil der Gesamtkosten aus den Personalkosten für Installation und Wartung zusammen. Photovoltaik-Anlagen haben durch ihre einfache Anwendung und die geringen Kosten das Potential, herkömmliche Stromerzeuger zu ersetzen und neue Regionen zu erschließen.

Wie anhand des Modells Wind 1 ersichtlich, ergeben sich die günstigsten Bilanzen für alle Faktoren, wenn die Anlagen lokal aufgebaut und betrieben werden. Speziell die Piggott-Turbinen sind dafür entworfen worden, mit einfachen Mitteln lokal hergestellt zu werden. Allerdings bleibt immer eine gewisse Abhängigkeit von der extern hergestellten speziellen Ladeelektronik.

Benzinaggregate und -motoren sind bereits seit vielen Jahren weltweit im Einsatz — und somit auch das Wissen zu deren Installation und Instandhaltung. Wie hier gezeigt werden kann, verursacht ihr Betrieb jedoch hohe finanzielle wie ökologische Kosten. Ein Ersatz dieser Technologie durch vergleichbar leicht vor Ort zu wartende (oder gar zu konstruierende) Anlagen ist daher dringend erstrebenswert.

Für die energetische Nutzung am effizientesten wird, je nach Standort, der Betrieb mehrerer Erzeuger in Form eines Hybridsystems sein. Wind und Photovoltaik ergänzen sich hier sehr gut. Auch ein Benzinaggregat als Backup zur Notstromversorgung würde ein solches System durchaus sinnvoll ergänzen.

Da gezeigt wurde, dass die CO<sub>2</sub>-Bilanz der Produktion von Energieerzeugungsanlagen stark vom dabei verwendeten Strommix abhängt, wäre zum Beispiel eine lokale Produktion von Piggott-Turbinen mit Strom aus zuvor gebauten Turbinen eine der nachhaltigsten Lösungen. Diese Lösung wäre hinsichtlich der Stromgestehungskosten geringfügig teurer als eine reine Photovoltaik-Lösung aber die mit dem höchsten Grad an Eigenständigkeit der Nutzer.

Trotz alledem werden - insbesondere durch die Verwendung von Neodym-Magneten und Ladeelektronik - auch hier CO<sub>2</sub>-Emissionen anfallen. Für diese Problematiken wird eine globale Lösung und letztendlich einen bewusster Umgang mit dem

wachsenden Stromverbrauch generell erforderlich werden. Gerade Inselsysteme können hierfür einen wertvollen Beitrag liefern: Erstens, weil sie einen bewussten Umgang mit der in einem off-grid-System begrenzten Ressource Strom voraussetzen. Zweitens, weil durch kleine off-grid-Systeme auch abgelegene Regionen elektrifiziert werden können, was sonst nur durch einen hohen Aufwand an Ressourcen möglich wäre.

Ein weiterer Aspekt ist die Förderung der Selbstermächtigung der beteiligten Kommunen, wenn die Anlagen in die Verantwortung der Nutzer gegeben werden. Für den nachhaltigen Betrieb solcher Projekte erscheint es daher umso wichtiger lokales Personal zu schulen und neue Infrastrukturen (wie z.B. Wartungszentren) aufzubauen. Langfristig könnten so Arbeitsstellen geschaffen und regionale Strukturen gestärkt werden.