

Tobias Martin Leuthold

Student	Tobias Martin Leuthold
Examinator	Prof. Christof Biba
Themengebiet	Energy and Environment

Erneuerbare Energieversorgung im Herzen der Schweiz

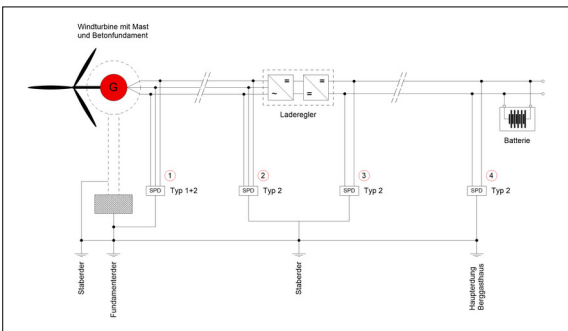
Planung eines Microgrids auf der Älggialp



Ausblick vom geografischen Mittelpunkt der Schweiz auf den Projektstandort
Eigene Darstellung

Einleitung: Das Ziel der vorliegenden Projektarbeit ist, basierend auf einer Vorstudie, die Planung eines Microgrids auf der Älggialp. Das Microgrid soll den Einsatz unterschiedlicher Energieträger erlauben, eine Systemerweiterung soll jederzeit möglich sein. Das System soll so konzeptioniert werden, dass der Bedarf an elektrischer Energie im Berggasthaus sowie den zugehörigen Gruppenhäusern zuverlässig abgedeckt werden kann. In der ersten Ausbaustufe soll das Microgrid durch den vorhandenen Dieselgenerator, eine Photovoltaikanlage sowie eine Kleinwindkraftanlage gespeist werden.

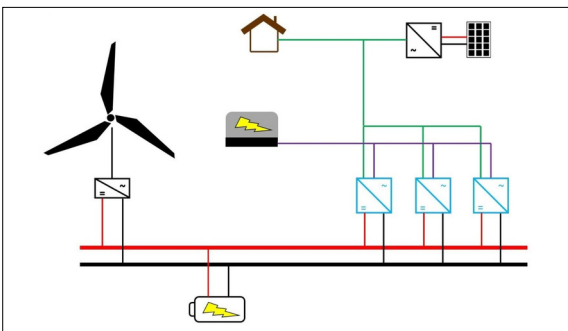
Der Bedarf an elektrischer Energie wurde anhand des bisherigen Kraftstoffverbrauchs, unter Berücksichtigung von mechanischen Wirkungsgraden und Standby-Zeiten des Generators abgeschätzt und mit dem Nutzerverhalten in Form einer Lastganganalyse verifiziert. In einem zweiten Schritt wurden die einzelnen Systemkomponenten (Photovoltaikanlage, Kleinwindkraftanlage und Energiezentrale) ausgelegt und detailliert geplant. Anschliessend erfolgte eine detaillierte Kostenschätzung, basierend auf aktuellen Händlerpreisen und sinnvollen Schätzungen. Die zugehörige Wirtschaftlichkeitsrechnung wurde für verschiedene Szenarien durchgeführt. Abschliessend wurde eine Empfehlung erarbeitet, welche der Bauherrschaft als Leitfaden im weiteren Projektverlauf dienen soll.



Blitz- und Überspannungsschutzkonzept der geplanten Windturbine
Doswald, 2020

Ergebnis: Der jährliche Strombedarf von 25'214 kWh (19'390 kWh/a + Sicherheitsmarge von 30 %) wird primär durch den vorhandenen Dieselgenerator abgedeckt. Die drei netzbildenden Wechselrichter stellen einen dreiphasigen Netzausgang mit einer Nennleistung von 13.5 kW bereit (Leistungsspitzen von bis zu 30 kW können kurzfristig abgedeckt werden) und ermöglichen erst den Einsatz einer Photovoltaikanlage ($P_{Nenn} = 3.32 \text{ kWp}$) sowie einer Kleinwindkraftanlage ($P_{Nenn} = 0.5 \text{ kWp}$). Durch den Einsatz der alternativen Energiequellen sowie eines Li-Ion-Akkus kann der Kraftstoffbedarf reduziert werden.

Die Kostenschätzung zeigt, dass sich die Investitionen für das Gesamtsystem auf 128'731.93 Fr. belaufen. Da die möglichen Einsparungen im Betrieb des Systems je nach Berechnungsszenario zwischen - 1'385.6 und 2'497.9 Fr./a liegen, lässt sich das System nicht gewinnbringend betreiben.



Schematischer Aufbau des geplanten Microgrids
Eigene Darstellung

Fazit: Aus diesem Grund wird eine gestaffelte Installation des Gesamtsystems empfohlen: In einem ersten Schritt sollen die Energiezentrale, sowie die geplante Photovoltaikanlage umgesetzt werden. In einem zweiten Schritt sollte der Fokus auf dem Ausbau der Solarstromproduktion liegen, da sich so grosse Kraftstoffeinsparungen erreichen lassen, wodurch sich die Wirtschaftlichkeit des Gesamtsystems verbessert.