



Jan Hüppi



Katarina Saula

Studenten	Jan Hüppi, Katarina Saula
Examinator	Prof. Christof Biba
Themengebiet	Elektrische Solartechnik (PV, Wind, H2)

"Power Shade" - eine lohnende Produktentwicklung?



Abbildung 1: Prototyp montiert in einer mobilen Storenhalterung
Eigene Darstellung

Problemstellung: Auf verschiedenen Crowdfunding Plattformen haben in den letzten Jahren innovative Hersteller für die Entwicklung von Lamellenstoren mit integrierten Photovoltaikzellen Investoren gesucht. Der grosse Erfolg auf dem Markt ist bis anhin jedoch bei allen Herstellern ausgeblieben. Die Probleme bei der Realisierung sogenannter Power Shade sind vielseitig. Die einzelnen Flächen sind oft klein und nicht eben. Dazu kommt, dass die Stromableitung bei bewegten Bauteilen Schwierigkeiten bereitet. Des Weiteren gilt es materialtechnische Herausforderungen zu meistern, da die meisten der benötigten Bauteile auf der Aussenseite der Fassade montiert werden und somit witterungsbeständig sein müssen. Nicht zuletzt spielt die Ästhetik von neuartigen Produkten auf dem Markt eine zentrale Rolle, die für den Kaufentscheid ausschlaggebend sein kann.

Ziel der Arbeit: Das Ziel der Arbeit ist es herauszufinden, ob und warum sich ein Engagement im Bereich Power Shade lohnt. Dies soll anhand zweier Potentialabschätzungen erfolgen, wobei einmal das Potential für die ganze Schweiz und einmal das Potential für den OST Campus Rapperswil-Jona berechnet wird. Daneben soll recherchiert werden, welche Hersteller es in diesem Marktsegment bereits gibt, sowie was der aktuelle Stand der Technik ist. Ein weiteres Ziel ist es, einen ersten Prototyp anzufertigen, um die Herausforderungen der Thematik besser verstehen zu können. Dabei gilt es die Problematik der Teilverschattung zu beachten und ein geeignetes Verschaltungskonzept zu erstellen. Zum Schluss der Arbeit werden umfangreiche elektrische Tests am Prototyp durchgeführt. Als optionales Ziel soll geprüft werden, ob ein Schweizer Storenhersteller Interesse an einer zukünftigen Zusammenarbeit hat.

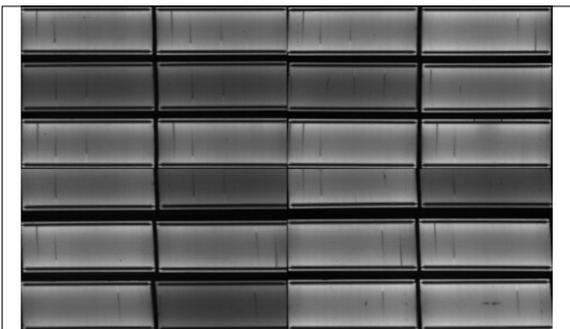


Abbildung 2: Elektrolumineszenzaufnahme der verwendeten Photovoltaikzellen
Eigene Darstellung

Ergebnis: Die Marktrecherche ergab, dass das Unternehmen SolarGaps marktführend im Bereich Power Shade ist. Das Unternehmen mit Hauptsitz in Kiew bietet bereits heute betriebsbereite Gesamtsysteme für verschiedene Fensterdimensionen an. Die Potentialabschätzung ergab, dass auf Ebene Schweiz mit einem Solarpotential von etwa 2.16 TWh gerechnet werden kann. Damit könnte bei einem Endstromverbrauch der Schweiz von 57 TWh im Jahr 2019 rund 3.8 % der Elektrizität durch die Power Shade Technologie zur Verfügung gestellt werden. Eine weitere Potentialabschätzung bezogen auf den OST Campus Rapperswil-Jona ergab, dass bei einer Installation der PV-Storen an den Gebäuden des Campus ein Solarpotential von 105'134 kWh erreicht werden kann. Bei einem jährlichen Stromverbrauch von 283'573 kWh könnte somit rund 37 % der benötigten Elektrizität mittels Power Shade produziert werden. Die elektrischen Tests am gebauten Prototyp ergaben einen Wirkungsgrad bei Standard-Testbedingungen von 15.9 %. Der Wirkungsgrad bezieht sich auf den Maximum-Power-Point bei 1'000 W/m² und 25 °C. Ertragseinbussen bei Teilverschattung konnten, ähnlich wie bei handelsüblichen Photovoltaikmodulen, mit Bypass-Dioden vermindert werden. Die Photovoltaikzellen wurden mittels Laminierprozess auf den leicht konvexen Aluminiumlamellen angebracht. Mit Hilfe einer Elektrolumineszenzaufnahme wurde sichergestellt, dass die Zellen nach dem Laminieren keine Mikrorisse aufweisen. Es konnte mit der Griesser AG ein namhafter Storenhersteller für das Vorhaben begeistert werden. Das Projekt wird fortan durch das Schweizer Traditionsunternehmen mittels Knowhow sowie in materieller Hinsicht unterstützt.

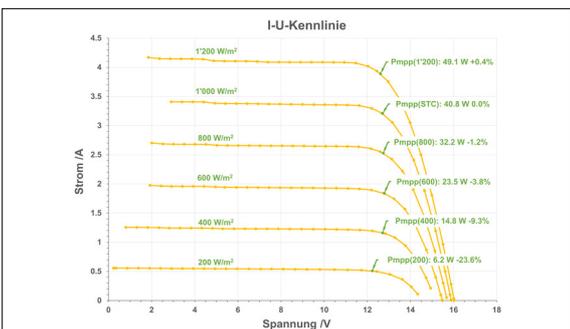


Abbildung 3: Strom-Spannungs-Kennlinie bei komplett geschlossenen Lamellen und Standard-Testbedingungen
Eigene Darstellung