

Leichtbau PV Systeme

Im Rahmen eines europäischen Projektes werden neuartige Leichtbau-Photovoltaik-Module entwickelt und getestet. Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, Leichtbau-PV-Module und entsprechende Systemlösungen aufzubauen, die einen höheren Kundennutzen (geringere Aufbauzeiten, geringe Kosten für Aufständering, geringere Transportkosten für PV-Module und ein niedrigeres Gesamtgewicht für Module mit Unterkonstruktion) ermöglichen. Das entwickelte PV-System soll bei Belastungstests weniger Durchbiegung als ein Standardmodul aufweisen. Für manche Anwendungen ist das Mehrgewicht einer PV-Anlage auf dem Dach ein Hindernis. Diesbezüglich könnten Leichtbausysteme mit dünnerem Glas und Längsträger auf der Rückseite, jedoch ohne Aluminiumrahmen Abhilfe schaffen. Gemäss der IEC Norm 61215, muss ein Modul bestimmten Einwirkungen wie Wind, Schnee und Hagel standhalten. Der Stabilitätsverlust durch die Verwendung von dünnem Glas wird durch die rückseitigen Längsträger kompensiert. Eines der leichtesten, im Handel erhältlichen, PV-Systeme (Modul von BenQ, Unterkonstruktion von IRFITS) erreicht ein Systemgewicht von 15.3 kg - ein Flächengewicht von 9.5 kg/m². Marktüblich sind Systemgewichte um 24 kg, bzw. 15 kg/m². Ein Demonstrator mit Längsträgern wurde aufgrund zahlreicher Stabilitätsmessungen aufgebaut. Dieser erreicht inklusive Tritec-Unterkonstruktion ein Gewicht von 17.4 kg bzw. 10.5 kg/m². Die Durchbiegung beim Belastungstest (37.3 mm) liegt 7.1 mm unter jener eines Standard-moduls. Der Sogtest ergab eine Durchbiegung von 39 mm. Es zeigte sich eine grosse Abhängigkeit von den Hauptträgern. Der Demonstrator wurde zudem einem Hageltest unterzogen. Vor und nach allen Tests wurden Strom-Spannungs- und Elektrolumineszenz-Messungen durchgeführt. Die EL-Messungen zeigten keine Risse und die IV-Messungen keine Leistungseinbussen. Die dünnen Module erreichen eine Verbesserung der Packungsdichte und somit eine Transportkosteneinsparung von 79 % gegenüber dem Standardmodul mit 4 cm Rahmen. Eine Optimierung des Demonstrators (14 kg) ergeben theoretische Gewichtseinsparungen gegenüber BenQ von 1.3 kg (-9 %). Dabei werden die Träger dünner und höher dimensioniert. In Zukunft könnten zwei unterschiedliche Varianten Marktreife erlangen. Ein System mit 0.8 mm Glas/Backsheet-Rekordmodul und ein günstigeres aber schwereres System mit 2 mm Glas/BS-Modul.

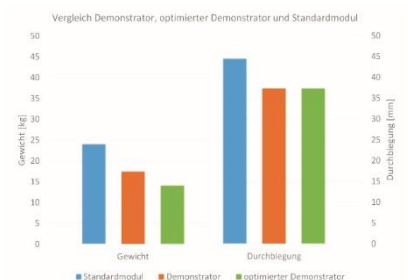


Diplomierende
Peter Ammann
Jan Thurnheer

Dozent
Hartmut Nussbaumer



Der selbstaufgebaute Demonstrator besteht aus einem Leichtbau-PV-Modul mit einem 0.8 mm Glas/Glas-Aufbau, einem rückseitigen Rost aus Aluminiumprofilen als Verstärkung und einer Aufständering mit verstellbarem Winkel.



Vergleich der Gewichte eines Standardmoduls und des (optimierten) Demonstrators und deren Durchbiegung bei einem Belastungstest mit 2800 Pa. Sowohl Gewicht als auch Durchbiegung des Standardmoduls sind höher bzw. grösser gegenüber dem Demonstrator.