

PV-MODUL REFLEXION UND BLENDUNG

PV-MODUL REFLEXION UND BLENDUNG

Wenn Licht auf eine Oberfläche – z.B. Glas – fällt, wird es aufgeteilt: ein Teil des Lichts durchdringt das Glas (Transmission), ein Teil wird im Glas umgewandelt (Absorption) und der Rest wird zurück geworfen (Reflexion). Das Ziel eines PV-Moduls ist es, so viel Licht wie möglich in elektrischen Strom umzuwandeln. Dafür sind die Deckgläser der PV-Module von Hanwha Q CELLS mit einer fortschrittlichen Antireflexionsschicht (ARC = Anti-Reflective Coating) ausgestattet, die die Transmission optimiert und somit das für die Umwandlung in Elektrizität verfügbare Licht erhöht.

Die verschiedenen Teile des Lichts, die Transmission (T), die Absorption (A) und die Reflexion (R) können in Anteilen der einfallenden Lichtmenge gemessen werden: $T + A + R = 100\%$. Für die vorliegende Frage der Blendung sind nur diese Anteile von Interesse, da die Intensität des einfallenden Lichtes durch äußere Faktoren (Ort, Tages- und Jahreszeit, Bewölkung, System-konfiguration, ...) vorgegeben ist.

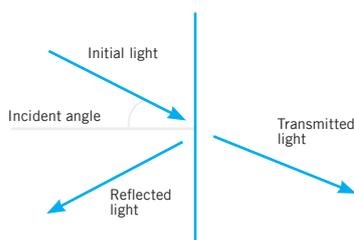


Abbildung 1: Teil des Lichtes an einer Grenzfläche

Der Anteil des an einer Oberfläche reflektierten Lichts hängt vom Winkel ab, unter dem das Licht auf die Fläche trifft. Dieser Winkel wird Einfallswinkel genannt und ist per Definition 0° im Falle direkter (senkrechter) Einstrahlung und 90° , wenn der Lichtstrahl parallel zur Oberfläche verläuft. Der Anteil des reflektierten Lichts kann für verschiedene Einfallswinkel mit Hilfe der Fresnel-Gleichung berechnet werden. Für eine Glasscheibe (z.B. Fenster) ist es dabei notwendig, die Reflexion zweimal zu berechnen, einmal an der Vorderseite und einmal an der Rückseite. Bei einem PV-Modul andererseits muss nur die Reflexion an der Vorderseite des Deckglases berücksichtigt werden, da die Glas-Rückseite direkt mit der EVA (Einkapselung) und den absorbierenden Solarzellen verbunden ist. Für die Berechnung der Reflexion braucht man den Brechungsindex des entsprechenden Materials. Dieser ist für Luft z. B. 1, für Fensterglas etwa 1,5, für Wasser 1,33 und für PV-Module etwa 1,25. Schon aufgrund dieser Zahlen ist es möglich zu schlussfolgern, dass das Glas von PV-Modulen (bei gleichem Einfallswinkel) weniger Licht reflektiert als normales Fensterglas oder z. B. ein See. Abbildung 2 zeigt die Winkelabhängigkeit für diese verschiedenen Fälle sowie Messergebnisse vom TÜV Rheinland für PV-Module von Hanwha Q CELLS.

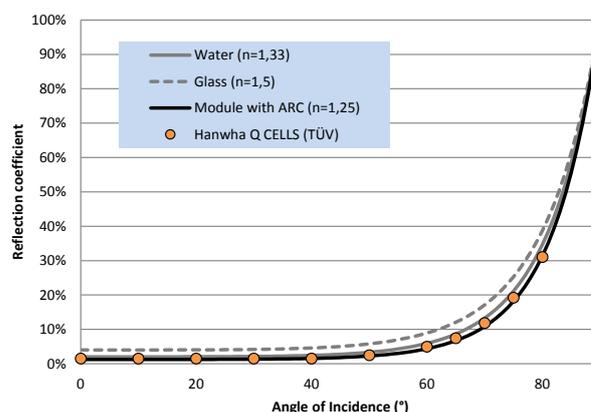


Abbildung 2: Abhängigkeit der Reflexion vom Einfallswinkel

SCHLUSSFOLGERUNG

Sowohl theoretisch als auch aufgrund von Messergebnissen kann geschlussfolgert werden, dass das in PV-Modulen eingesetzte ARC-Glas weniger Licht reflektiert als natürliche (z. B. Seen) oder künstliche Strukturen (z. B. Fensterfronten).

EMAIL: service@q-cells.com

TEL: +49 (0)3494 66 99 23222