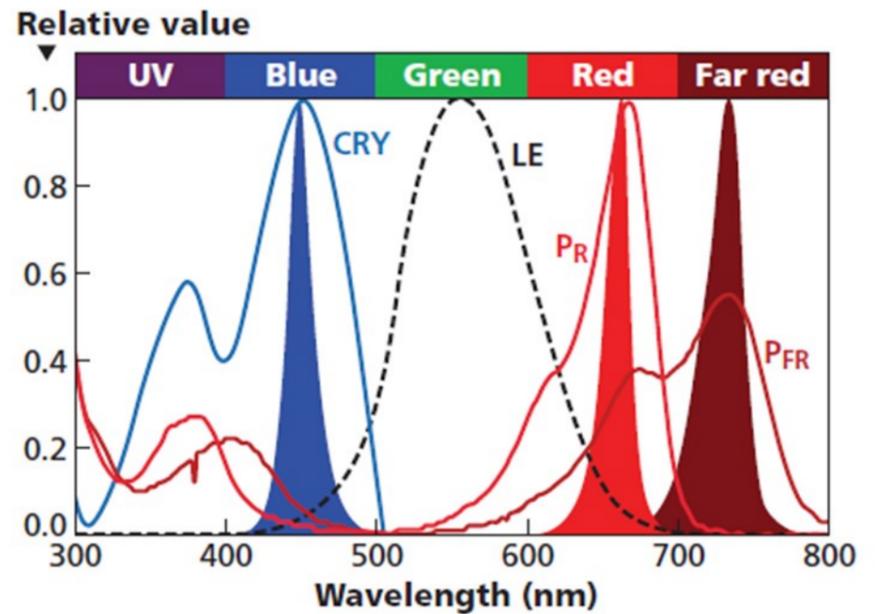


Machbarkeitsstudie TBI-2-027

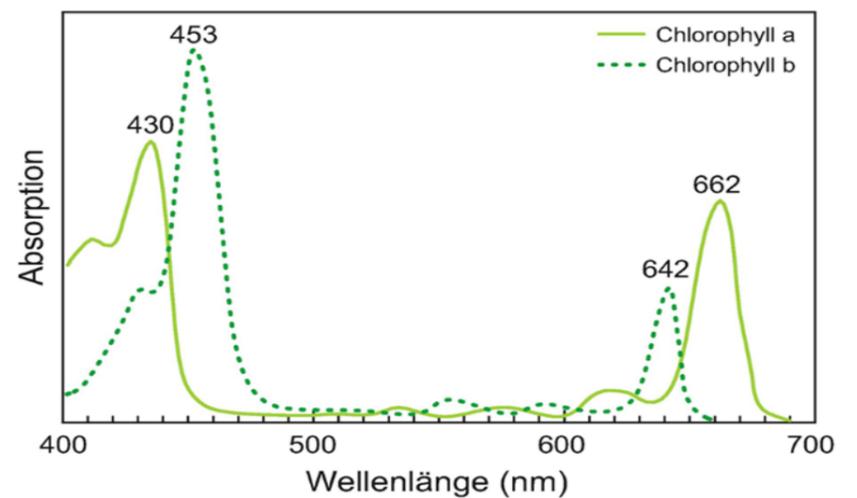
Innovative Leuchtstoffe für Photovoltaikmodule

zur Anwendung in Agri-PV-Anlagen und Gewächshäusern

Ziel des Projektes ist es, eine einfache, zuverlässige und ressourcen- und klimafreundliche Agri-Photovoltaikinstallation zu ermöglichen. Diese soll neben den bekannten Vorteilen derartiger dualer Nutzungen landwirtschaftlicher Flächen weitere Innovationen erfahren. Das steigert den Mehrertrag pro Flächeneinheit bei gleichzeitig reduziertem Aufwand. Realisiert wird das Projekt durch neuartige, innovative lichtumwandelnde Pigmente (Leuchtstoffe) die in verbesserten Solarmodulen mit optimierter Geometrie eingebettet sind. Die Leuchtstoffe sollen das optische Spektrum modifizieren, indem sie Wellenlängen absorbieren, die weder für PV oder Pflanzenwachstum benötigt werden. Diese Energie wird in nutzbare Strahlung umgewandelt. Dabei werden für Pflanzen nutzbare Wellenlängen verstärkt, idealerweise solche, auf die die in der Pflanze vorhandenen Photorezeptoren besonders ansprechen. Die bekanntesten Photorezeptoren sind Chlorophyll a und b (siehe Abbildung), welche für die Photosynthese zuständig sind. Die Absorptionsspitzen von Chlorophyll a liegen bei 430 nm und 660 nm, wobei die des Chlorophyll b bei 450 nm und 640 nm liegen. Ein weiterer wichtiger Photorezeptor ist das Phytochrom, welches hauptsächlich bei der Ausbildung der Blüte und für das Wachstum eine Rolle spielt. Auch hier liegen zwei verschiedene Formen vor. Das Phytochrom R besitzt eine breite Absorptionsbande im roten Bereich bei 670 nm wobei das Phytochrom FR fernrote Strahlung bei 730 nm absorbiert. Das Optimieren des Spektrums führte bereits in Vorversuchen zu einem deutlich erhöhten Ertrag bei Kulturpflanzen wie zum Beispiel Erdbeeren. Weiterhin kann die Effizienz der PV-Zelle gesteigert werden, indem die für die PV-Zellen wenig effizienten Wellenlängen in deutlich Effizientere umgewandelt werden.



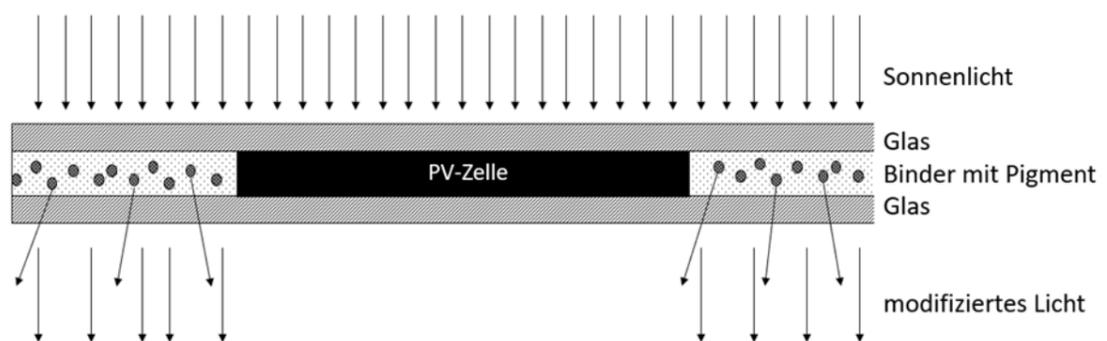
Pflanzliche Photorezeptoren, die neben Chlorophyll die Entwicklung der Pflanze steuern. Dabei spielen PR und PFR eine ganz besondere Rolle für Wachstum und Blüte. Mit Leuchtstoffen kann man das Verhältnis aus Strahlung oberhalb und unterhalb 700nm sehr genau einstellen.



LDPE Masterbatches mit integrierten Leuchtstoffen



Die Optimierung aller Parameter soll im Rahmen dieser Machbarkeitsstudie bis Sommer 2025 abgeschlossen werden.



Die Leuchtstoffe sollen Anwendung in Solarmodulen für Agri-PV Installationen finden. Vorteile sind durch die Teilbeschattung weniger Verdunstung aber insbesondere durch die Lichtmodifikation, das Pflanzenwachstum zu beschleunigen. Daneben kann elektrische Energie gewonnen werden, was den Ertrag pro Flächeneinheit deutlich steigert.