

Zeitschrift: Landtechnik Schweiz
Herausgeber: Landtechnik Schweiz
Band: 83 (2021)
Heft: 1

Artikel: Sonne auf den Punkt bringen
Autor: Vogel, Benedikt
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1082173>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 27.03.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>



Das Start-up-Unternehmen Insolight zielt mit seinen Solarmodulen auf den Markt der Agrophotovoltaik. Hier ein Beispiel einer Anlage: Die «Theia»-Solarmodule ersetzen die Plastiktunnel, die gewöhnlich zum Schutz von Beerenkulturen verwendet werden. Bild und Illustrationen: Insolight

Sonne auf den Punkt bringen

Das Lausanner Start-up-Unternehmen Insolight entwickelt Solarpanels mit hohem Wirkungsgrad. Weil die Module lichtdurchlässig sind, könnten sie auf landwirtschaftlichen Flächen eingesetzt werden. Ob das aber wirtschaftlich ist, wird derzeit in einem vom Bund unterstützten Forschungsprojekt geklärt.

Benedikt Vogel*

Bei der Energieversorgung von Raumsonden spielen Solarzellen eine zentrale Rolle. Da die verfügbare Oberfläche beschränkt ist, werden die Module mit

Hochleistungssolarzellen bestückt, die aus dem Sonnenlicht ein Maximum an Strom erzeugen. Die Zellen haben einen komplexen Aufbau: Mehrere Schichten aus speziellen Halbleitern werden so gewählt, dass die Zellen Energie aus einem breiten Frequenzspektrum der solaren Strahlung aufnehmen. Die Hochleistungszellen erzielen Wirkungsgrade von über 40 %. Das ist doppelt so viel wie bei den

Silizium-Solarzellen, die üblicherweise auf Hausdächern verbaut werden. Hochleistungssolarzellen werden zum Beispiel von der Azur Space Solar Power GmbH in Heilbronn (D) hergestellt. Die Produkte dieser Firma sind deutlich teurer als klassische Siliziumzellen, was beim Einsatz in der Raumfahrt kaum ein limitierender Faktor ist. Um die Zellen auf der Erde wirtschaftlich einzusetzen, bedarf es eines «Tricks»:

*Benedikt Vogel ist Inhaber der Dr. Vogel Kommunikation in Berlin und begleitet dieses Forschungsprojekt im Auftrag des Bundesamts für Energie (BFE).

Man bündelt das einfallende Sonnenlicht mit einer Schicht aus Linsen auf die Hochleistungszellen, wo es in Strom umgewandelt wird. In der Konzentrator-Photovol-

taik (CPV) muss nicht die ganze Modulfläche mit Halbleitermaterial beschichtet werden, wie das bei den klassischen Silizium-Modulen der Fall ist, sondern nur die

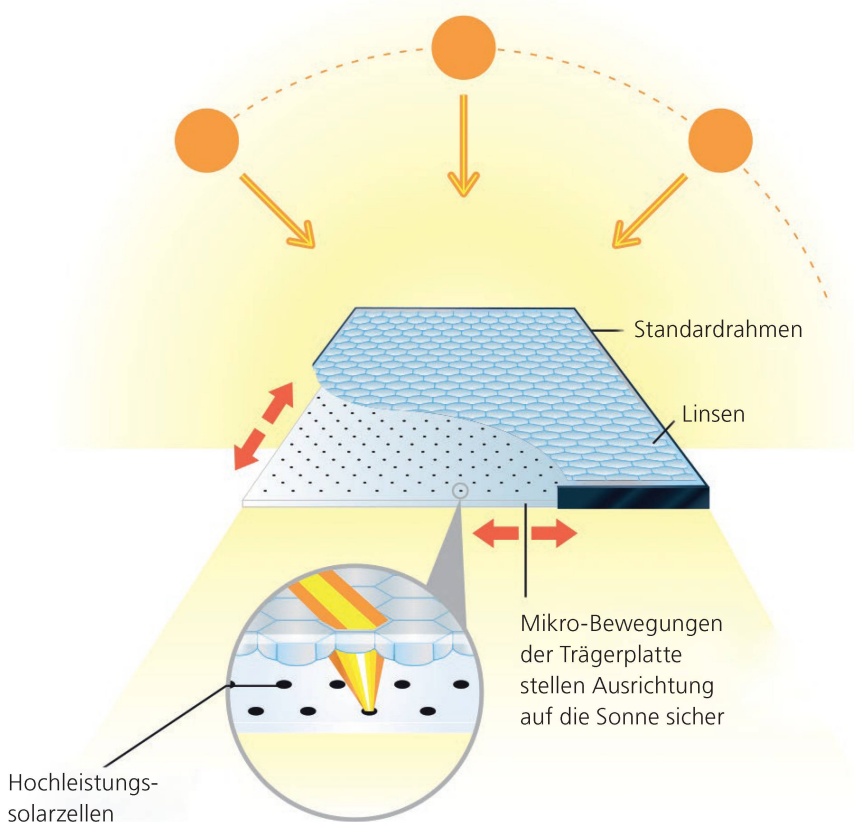
Fokuspunkte, die typischerweise 100- bis 800-mal kleiner sind als die Oberflächen der Linsen (siehe Bild). Die Herstellung eines CPV-Solarmoduls braucht viel weniger Halbleitermaterial, was die Nutzung von Hochleistungszellen bei akzeptablen Strom-Gestehungskosten erlaubt. Voraussetzung für den Einsatz von CPV ist ein genügend hoher Anteil an direkter Einstrahlung.

Ein Modul, doppelter Nutzen

Photovoltaikmodule sind in aller Regel auf der gesamten Fläche mit Solarzellen belegt; sie sind nicht lichtdurchlässig und werfen Schatten. Auf den «Theia»-Modulen von Insolight hingegen belegen die Solarzellen nur einen geringen Teil (<0,5%) der Fläche, daher kann ein Teil des Sonnenlichts (diffuses Licht) die Trägerplatte aus Glas durchqueren. Der Grad der Lichtdurchlässigkeit lässt sich steuern, indem das einfallende Licht von den Hochleistungszellen weggeleitet wird.

Daraus ergeben sich zwei Betriebsmodi: Soll Strom produziert werden, wird die Solarstrahlung auf die Zellen fokussiert; diffuses Licht wird durch das Modul durchgelassen und direktes Licht in Elektrizität umgewandelt, was je nach Wetterbedingungen zu einer Transmission von 13 bis

66% des Umgebungslichts führt. Soll das Sonnenlicht hingegen grösstmöglich für die unter dem Modul liegende Vegetation benutzt werden, wird das Licht an den Zellen vorbeigelenkt; jetzt gehen bis zu 78% des Lichts durch das Modul, während die Stromproduktion auf null sinkt. Bei einer landwirtschaftlichen Nutzung des «Theia»-Moduls wird dieses so gesteuert, dass die Pflanzen unter dem Modul optimal besonnt werden für die Photosynthese. Nur die «überschüssige» Sonnenstrahlung wird zur Stromproduktion verwendet. Dieser Aspekt ist wesentlich, um den landwirtschaftlichen Ertrag unter den Modulen nicht zu beeinträchtigen. Der Ertrag einiger Nutzpflanzen kann durch den Schutz vor starker direkter Sonneneinstrahlung sogar noch gesteigert werden.



Schematische Darstellung des Insolight-Moduls mit dem Namen «Translucency & High-Efficiency in Agrivoltaics» (Theia): Auf der rückseitigen Trägerplatte befinden sich Solarzellen von 1x1 mm Grösse. Eine mit Linsen bestückte Glasplatte sorgt dafür, dass das Sonnenlicht gebündelt auf die Solarzellen fällt. Der Tagesverlauf der Sonne wird durch eine leichte Verschiebung der Bodenplatte ausgeglichen.

Miniaturisiertes Tracking-System

Konzentratormodule mit Hochleistungs-solarzellen, die genauso einfach zu installieren und zu unterhalten sind wie klassische Solarpanels – das ist die Geschäftsidee der Insolight SA. Das Start-up-Unternehmen wurde 2015 von Laurent Coulot und weiteren Absolventen der ETH Lausanne gegründet und umfasst heute ein 16-köpfiges Team, das auf dem Innovationscampus der Hochschule arbeitet. Insolight verbaut Hochleistungssolarzellen von Azur Space Solar Power in einem eigens entwickelten Konzentratormodul. Bei den Zellen handelt es sich um sogenannte Dreifachübergangszellen (triple junction cells). Auf einem Quadratmeter Modulfläche sind 5000 Zellen von jeweils einem Quadratmillimeter Grösse platziert. Die Module bestehen aus einer mit Linsen bestückten Glasplatte, die das Sonnenlicht auf die darunter liegenden Zellen fokussiert. «Im Tagesverlauf führen wir die Rückwand mit den Zellen wenige Millimeter nach, damit das Sonnenlicht immer exakt auf die Zellen trifft», sagt David Schuppisser, Marketingchef von Insolight. Die Bewegung der Rückwand besorgen in jedem Solarmodul drei elektrisch betriebene Aktuatoren, die aus der Autoindustrie stammen. «Wir haben das Tracking-System miniaturisiert; das ist die Schlüsselinnovation der Insolight-Module», so Schuppisser.

Wirkungsgrad und Knackpunkt

In Labortests am Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme in Freiburg (D) erreichten die Insolight-Module einen Wirkungsgrad von 36,4%. Doch ein hoher Wirkungsgrad allein reicht nicht; Module müssen zu Preisen hergestellt werden, die die Produktion von marktfähigem PV-Strom ermöglichen. Ein Knackpunkt hierbei ist die elektrische Verbindung der Solarzellen. Für diese Verschaltung wird heute in der Regel das «Wire-Bonding» genutzt, eine Methode, bei der ein Kontakt nach dem anderen aufgetragen wird. Für die Insolight-Module mit ihrer grossen Anzahl von Zellen ist dieses Verfahren zeitaufwändig und teuer.

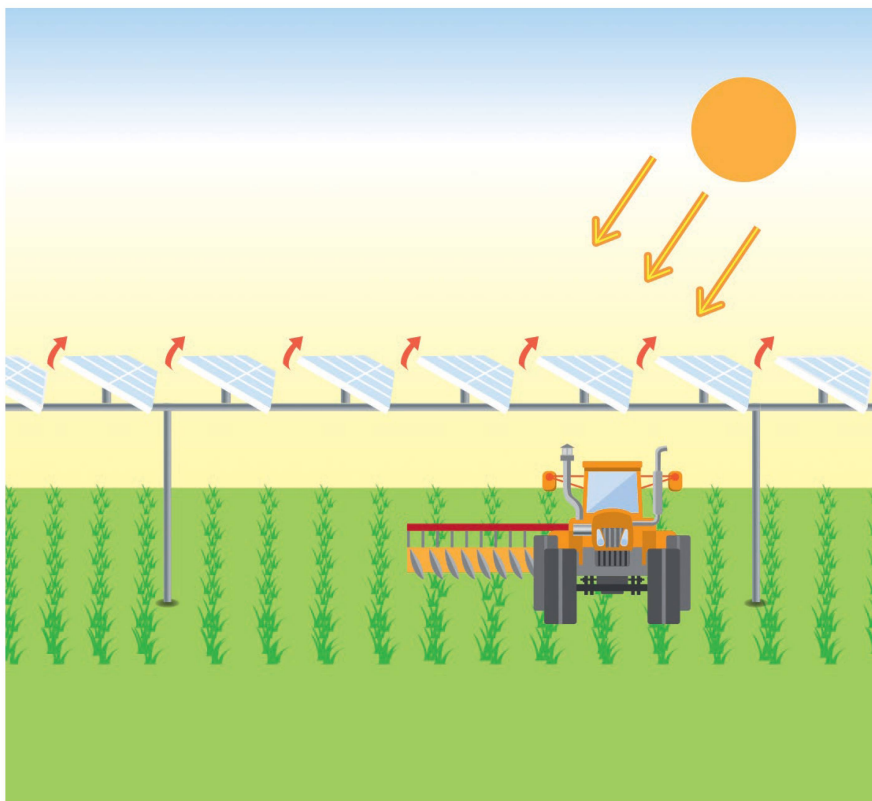
Neues Beschichtungsverfahren

In einem vom Bundesamt für Energie (BFE) unterstützten Forschungsprojekt im Rahmen eines europäischen Netzwerks erprobt Insolight eine neue Technik, um die einzelnen Solarzellen zu verbinden. Ein Forscherteam der Polytechnischen Universität Madrid hat das Verfahren mit dem englischen Unternehmen Dycotec entwickelt. Die Zellverbindung erfolgt über ultraharte Nanopartikel, die schichtweise aufgedruckt werden. «Das Verfahren wurde bisher für einzelne Zellen erfolgreich getestet», sagt Mathieu Ackermann, Technikverantwortlicher (CTO) von Insolight. «Im nächsten Schritt wollen unsere Partner mit dem neuen Verfahren ein funktionales Modul von begrenzter Grösse herstellen, das wir anschliessend bei Insolight testen.»

Mit diesem Modul wäre ein wichtiger Zwischenschritt erreicht. Die nächste Herausforderung besteht in der Verbesserung und Industrialisierung des Verfahrens zur Produktion von Standardmodulen in grosser Stückzahl. «Wenn wir hierbei erfolgreich sind, wird das die Herstellungskosten unserer Module signifikant reduzieren», blickt Mathieu Ackermann in die Zukunft. Mittelfristig will Insolight Solarmodule für spezielle Anwendungen zu marktfähigen Preisen herstellen.

Hybridmodule – und auch für Agrophotovoltaik

Die Westschweizer Jungunternehmer sehen für ihre CPV-Technologie zwei Einsatzfelder. Das eine ist der Bau von Hybridmodulen, die sowohl aus Hochleistungszellen als auch aus klassischen Siliziumzellen bestehen: Bei starker direkter Sonneneinstrahlung kommen die CPV-Zellen zum Tragen, bei diffuser Strahlung hingegen vorwiegend die Siliziumzellen. Die Hybridmodule mit einem maximalen Wirkungsgrad von 29% versprechen hohe Jahreserträge (30 bis 40% über dem Ertrag herkömmlicher Module, abhängig von den klimatischen Bedingungen). Ihre Vorteile können sie vor allem in südlichen, sonnenreichen Gebieten ausspielen, ebenso im kontinentalen Klima wie in der Schweiz, nicht aber in sehr wolkenreichen Landstrichen wie Grossbritannien. Im Zuge des 2019 gestarteten und auf vier Jahre angelegten EU-Projekts «Hiperion» unter der Leitung des Forschungs- und Innovationszentrums CSEM (Neuenburg) sollen die Hybridmodule industrialisiert werden. An dem Projekt sind europaweit 16 Partner beteiligt,



Anwendungsfall Freilandanlage: «Theia»-Module lassen sich über einer Agrarfläche installieren. Das Land lässt sich so zusätzlich für die Stromproduktion nutzen.

darunter das Mechatronikunternehmen Sonceboz SA (Sonceboz-Sombeval BE) und die 3S Solar Plus AG (Thun BE), die Solardächer entwickelt und produziert. Gute Marktchancen sehen die Insolight-Manager auch in den transparenten CPV-Modulen (unter dem Namen «Theia-Module»), die ebenfalls einen Spitzen-Wirkungsgrad von 29% aufweisen. Sie richten ihre Hoffnung auf den Umstand, dass diese Module sich aufgrund ihrer Lichtdurchlässigkeit klar von konventionellen Modulen unterscheiden. «Wir wollen diese Module zur Stromproduktion über landwirtschaftlichen Flächen einsetzen, zum Beispiel auf dem Dach von Gewächshäusern oder im Freiland auf Reihenkulturen wie Reben oder Himbeeren, die bereits mit einem Hagel- oder Regenschutz ausgerüstet sind und daher ohne grossen Aufwand mit Solarmodulen

bestückt werden können», sagt David Schuppisser. Eine erste Pilotanlage zur Agrophotovoltaik ist in Vorbereitung. ■

Weitere Informationen

Mehr Informationen zum Projekt «EN-MESH» («Enabling Micro-ConcEntrator PhotovoltaicS with Novel Interconnection Methods» [Solar-ERA.NET]) sind abrufbar unter: <https://www.aramis.admin.ch/Texte/?ProjectID=40686>

Auskünfte zu dem Projekt erteilt Dr. Stefan Oberholzer (stefan.oberholzer@bfe.admin.ch), Leiter des BFE-Forschungsprogramms Photovoltaik. Weitere Fachbeiträge über Forschungs-, Pilot-, Demonstrations- und Leuchtturmprojekte im Bereich Photovoltaik finden Sie unter www.bfe.admin.ch/ec-pv.

www.agrartechnik.ch



MBRsolar AG ist in der Landwirtschaft Ihr zuverlässiger, vertrauenswürdiger und kompetenter Partner in der Planung, Realisierung sowie Wartung und Unterhalt von Photovoltaik-Anlagen.

Rufen Sie uns an unter 052 369 50 70 oder besuchen Sie unsere Website mbrsolar.ch. Wir beraten Sie gerne.



Agroplus Technik

Unabhängig, intuitiv und von IP-Suisse empfohlen

Vernetzte Funktionen

- Feldkalender
- ÖLN
- Suisse-Bilanz
- GMF, SwissGAP

NEU

inkl. Smartphone App

AGROPLUS

www.agroplus.ch

www.g40.ch



Der praktische «G40»-Fahrkurs zum Lenken von landwirtschaftlichen Fahrzeugen des Schweizerischen Verbands für Landtechnik kann ab dem 14. Altersjahr besucht werden.

Das Original! Bewährt und erfolgreich!



ASETA | SVLT

Schweizerischer Verband für Landtechnik
Telefon 056 462 32 00

www.facebook.com/g40svlt



KUHN Mulcherspezialist



- KUHN Universalmulcher
- KUHN Mehrzweckmulcher
- KUHN Front-/Heck-Kombimulcher
- KUHN Böschungsmulcher
- KUHN Böschungsmäher
- KUHN Randstreifenmäher
- KUHN Sichelmulcher

DIE BESTE INVESTITION IN MEINE ZUKUNFT

KUHN Center Schweiz
8166 Niederweningen
Telefon +41 44 857 28 00
Fax +41 44 857 28 08
www.kuhncenterschweiz.ch



be strong, be **KUHN**