

**Intersolar Europe Restart 2021**  
**München, 06.-08. Oktober**

## **INTERSOLAR EUROPE TRENDPAPIER: SOLARZELLEN DER NÄCHSTEN GENERATION**

**München/Pforzheim, 17.08.2021: Größer, leistungsfähiger und kostengünstiger: Photovoltaikmodule werden immer leistungsfähiger, gleichzeitig sinken die PV-Systemkosten weiter. Treiber ist die Lernkurve aufgrund der Ausweitung der Produktion bzw. der installierten Kapazität und technische Optimierungen wie die Verwendung größerer Wafer, Halbzellen-Module und die Weiterentwicklung der PERC-Zelltechnologie (Passivated Emitter Rear Cell). Und das Ende der Fahnenstange ist längst noch nicht erreicht, die Entwicklung ist sehr dynamisch. Höchsteffizienztechnologien wie die Silizium-Heterojunction Technologie (HTJ), integrierte Rückkontakte oder die Tandem-Technologie nehmen in den kommenden Jahren weiter an Bedeutung zu. Dies zeigte The smarter E Webinar [„ITRPV und ein Blick auf die Modulformat-Rally“](#). Hierbei wurden die Ergebnisse der 12. International Technology Roadmap for Photovoltaic des Verbands Deutscher Maschinen- und Anlagenbau (VDMA) vorgestellt und diskutiert.**

So wurden im Jahr 2020 weltweit neue Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von 135 Gigawatt (GW) installiert und die kumulierte Leistung lag bei deutlich mehr als 700 GW. In diesem Jahr wird mit einem Zubau von rund 150 GW gerechnet. Die ITRPV rechnet damit, dass sich die bisherige Lernkurve der PV-Industrie fortsetzt: sprich, dass jede Verdoppelung der kumulierten Installation von PV-Modulkapazitäten mit einer Preisreduktion von 23,8 Prozent einhergeht. Dies basiere auf einer Kombination aus Maßnahmen zur Kostensenkung: verbesserte und größere Siliziumwafer, Umsetzung von Zellperfektionierungen, optimierte Zellvorder- und -rückseiten, verfeinerte Layouts, der Einführung von bifazialen Zellkonzepten sowie optimierten Zell- und Modultechnologien.

Der durchschnittliche Spotmarktpreis für PV-Module lag Ende 2020 bei 0,21 US\$/Watt, gegenüber 0,23 \$/W im Jahr 2019 (Neuinstallationen 130 GW). Trotz der Corona-Effekte (u.a. Verdoppelung der Polysiliziumpreise innerhalb von sechs Monaten) wird erwartet, dass sich die PV-Modulpreise bis Ende 2021 auf dem Vorjahresniveau einpendeln.

### **Im Trend: Größere und dünnere Zellformate**

Bei den Zellformaten liegen größere, aber gleichzeitig auch dünnere Wafer, und damit auch größere und leistungsfähigere Module, im Trend. Es wird damit gerechnet, dass die kleineren Waferformate von 156,75 mal 156,75 mm<sup>2</sup> (M2) und 158,75 mal 158,75 mm<sup>2</sup> (G1) zu Gunsten von größeren Formaten innerhalb der kommenden vier Jahre verschwinden. Derzeit stehen die Wafer-Formate von 166 mm<sup>2</sup> (M6), 182 mm<sup>2</sup> (M10) und 210 mm<sup>2</sup> (M12) im Fokus. Erwartet wird, dass der Marktanteil des derzeitigen Mainstream-Formats M6 von 34 Prozent im Jahr 2021 auf 5 Prozent im Jahr 2031 sinkt, während M10 und M12 mit je 42 Prozent führend sein werden.

Diese deutlich größeren Waferformate führen auch zu insgesamt größeren Modulen, sowohl bei den Dachanwendungen als auch in den Freiflächen. Die Roadmap rechnet damit, dass jedes zweite installierte PV-Modul auf Dächern bis 2031 größer als 1,8 m<sup>2</sup> ist, derzeit ist der Anteil bei 17 Prozent. Limitierende Faktoren sind hierbei das Gewicht und die manuelle Installation, wie Markus Fischer, Vize-President R&D and Operation bei Hanwha Q Cells und seit 2010 Co-President der ITRPV, unterstrich. Im Bereich der Freiflächen sind aktuell 25 Prozent der Module größer als 2,2 m<sup>2</sup>, wobei dieser Anteil im Jahr 2031 auf über 90 Prozent steigen wird. Es wird erwartet, dass zudem 16 Prozent der Module größer als 3 m<sup>2</sup> sein werden. Hierdurch werden auch die Stromgestehungskosten weiter

gesenkt, wobei ein wichtiger Faktor eine möglichst kosteneffiziente Montage der schwereren Module ist.

Größere Wafer müssen allerdings nicht dicker und materialaufwendiger sein. So erwartet die ITRPV, dass der Polysiliziumverbrauch eines monokristallinen (mono-Si) Wafers mit der Größe M6 von derzeit 13,4 g auf 10,2 g im Jahr 2031 zurückgeht. Die durchschnittliche Dicke von p-type mono-Si Wafern wird sich von derzeit 170 µm (Micron = 0.001 mm) auf 150 µm bis 2031 verringern, die von n-type mono Wafern auf unter 140 µm, so die Prognose. Die HTJ-Technologie ermöglicht sogar noch dünnere Wafer.

Ähnliches gilt für den Silbergehalt von kristallinen Hochleistungs-Solarzellen. Die ITRPV rechnet damit, dass der Silberverbrauch pro p-type Zelle (M6 Format) von 80 mg im Jahr 2021 auf rund 50 mg im Jahr 2031 zurückgeht. Erreicht wird dies durch die weitere Reduzierung der sogenannten Fingerbreiten von derzeit 34 µm auf 20 µm sowie die Optimierung der Siebdruckprozesse.

Der Marktanteil von monokristallinen Siliziumwafern (mono-Si) wird im Jahr 2021 bei fast 80 Prozent liegen und voraussichtlich weiterwachsen. Der Anteil des qualitativ höherwertigen n-type Material wird von aktuell 10 Prozent auf etwa 50 Prozent in zehn Jahren steigen. Davon beeinflusst wird der erwartete Trend, dass die Produktgarantie auf 15 Jahre und die Leistungsgarantie auf 30 Jahre ansteigen wird. Die Degradation nach dem ersten Betriebsjahr wird sich auf ein Prozent reduzieren, erwartet die ITRPV.

### **Trends in der Zelltechnologie: PERC-Zelltechnologie marktbeherrschend**

Im Bereich der Zelltechnologien war die PERC-Zellentechnologie mit ihren Hocheffizienzvarianten im Jahr 2020 mit einem Marktanteil von 80 Prozent die beherrschende Technologie. In Kombination mit der Implementierung von Halbzellen-Modulen und größeren Modulformaten wurden im Jahr 2020 Module mit mehr als 600 W im Markt etabliert. Es wird erwartet, dass die PERC-Zelltechnologie mit einem Marktanteil von 70 Prozent im Jahr 2031 marktbeherrschend bleibt. Die Silizium-Heterojunction Technologie (HJT) wird voraussichtlich einen Marktanteil von 17 Prozent erzielen, während andere Höchsteffizienztechnologien wie beispielsweise integrierte Rückkontakte oder die Tandem Technologie mit je 5 Prozent folgen.

Entsprechend steigen die Wirkungsgrade bzw. die Leistungsausbeute. Die ITRPV erwartet, dass der Wirkungsgrad von p-mono PERC-Zellen von derzeit 23 Prozent bis 2031 auf 24,5 Prozent klettert, bei HTJ-Zellen von derzeit 24 Prozent auf 25,2 Prozent und bei Tandem-Zellen schon in wenigen Jahren auf 28 Prozent. Der Wirkungsgrad von Modulen mit der Tandem-Zelltechnologie kann 2031 26 Prozent erreichen, von n-HTJ und n-Topcon Modulen 23 Prozent (derzeit 21,5/21,3 Prozent) und der von Modulen mit der p-PERC Zelltechnologie 22,2 Prozent (derzeit 20,7 Prozent), so die ITRPV. Eine wichtige Stellschraube ist hierbei auch die deutliche Verbesserung des CTM-Wertes (Zelle zu Modul-Verlust) um rund 2 Prozent durch Halbzellen-Module.

Insgesamt werden die Stromgestehungskosten der Photovoltaik laut Einschätzung der ITRPV aufgrund der Weiterentwicklungen und Optimierungen innerhalb der nächsten zehn Jahre von derzeit durchschnittlich 5,5 \$Cent/Kilowattstunde auf 4,2 \$Cent/kWh sinken.

### **Resümee: Entwicklung erfordert Umstellung**

Die Diskussion beim Webinar hat gezeigt, dass die Entwicklung von Höchstleistungszellen und -modulen und die Verwendung größerer Wafer auch Umstellungen im Produktionsprozess erfordert und teils auch Maschinen in neuen Fertigungsstätten erforderlich macht. Dies ist eine Chance und Herausforderung für die Renaissance der europäischen PV-Fertigung, die derzeit beispielsweise im Greenland Gigafactory Projekt vorangetrieben wird, wie Jochen Rentsch, Head of Department „Production Technology – Surfaces and Interfaces“ vom Fraunhofer-ISE unterstrich.

### **Solarzellen auf der Intersolar Europe Restart 2021 und der begleitenden Konferenz**

Die Intersolar Europe findet in diesem Jahr vom 6. bis 8. Oktober als Intersolar Europe Restart 2021 auf der Messe München im Rahmen von The smarter E Europe Restart 2021 statt. Als Impulsgeber der Branche widmet sich auch die Intersolar Europe Restart 2021 in den Hallen der Messe München den spannenden Entwicklungen der Solarzellen der nächsten Generation:

#### **Intersolar Europe Conference:**

<b>Datum</b>	6.–7. Oktober 2021
<b>Öffnungszeiten</b>	9.00–18.00 Uhr
<b>Veranstaltungsort</b>	CCN – Conference Center Nord München Messe München 81823 München, Deutschland
<b>Teilnehmer &amp; Sprecher Sessions</b>	500 erwartet (Intersolar Europe Conference, ees Europe Conference) <a href="#">"A Strong Return - The Resurgence of the European PV Market"</a> <a href="#">"A Solar Boom - Solar Manufacturing in Europe is Back!"</a>

#### **Intersolar AWARD Finalisten:**

- LG Electronics Inc. (Südkorea) mit dem „Solar Car Roof“ Modul für die gewölbte Form eines Autodach-Glases
- Maxeon Solar Technologies, Ltd. (Singapur) mit dem „Maxeon Air“, ein 4mm dickes Modul mit reduziertem Gewicht zum Einsatz auf Dächern mit begrenzter Last
- Mitrex Building Integrated Solar Technology (Kanada): Das „Solar Cladding“ bettet kristalline Silizium-Solarzellen zwischen einen leichten und dennoch stabilen Aluminiumträger mit Wabenstruktur und einer individuell gestaltbaren Glasscheibe
- Trina Solar (Schweiz) AG (Schweiz): Trinas „Vertex“-Reihe setzt auf das neue Waferformat mit einer Kantenlänge von beeindruckenden 210 mm

#### **Intersolar AWARD Gewinner:**

- LONGi Solar Technology Co., Ltd. (China): Das „Hi-MO5“ ist ein leistungsstarkes bifaziales PV-Modul auf Basis der PERC-Technologie für große Solarparks

Alle Finalisten und Gewinner stellen Ihre Innovationen auf der Intersolar Europe Restart 2021 aus. Eine Übersicht über die Finalisten 2021 finden Sie in unserer Hall of Fame: <https://www.thesmartere-award.com/en/hall-of-fame/hall-of-fame>

**Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:**

[www.intersolar.de](http://www.intersolar.de)

[www.TheSmarterE.de](http://www.TheSmarterE.de)

[www.intersolar.de/konferenz](http://www.intersolar.de/konferenz)