

# RAYLASE PRÄSENTIERT DIE HOCHLEISTUNGS- ABLENKEINHEIT SUPERSCAN IV-SOLAR FÜR WAFER-PRODUKTE DER NÄCHSTEN GENERATION.

Produkte, Beratung, Service für Maschinenbauer und Integratoren

Die Entwicklung der Solarbranche ist bis heute sehr dynamisch. Was bereits 1839 mit der Entdeckung des grundlegenden photoelektrischen Effekts durch Alexandre Becquerel begann und 1883 mit dem Bau der ersten Selen-Solarzellen durch Charles Fritts weitergeführt wurde, ist heute ein weltweit agiler, profitabler Markt.

Der in Deutschland beschlossene Ausstieg aus der Atomenergie rückte Solar sogar in den Fokus der Politik, will man doch bis 2050 rund 80 % des Energiebedarfs aus erneuerbaren Energien gewinnen.

## „ZUKUNFTSMARKT SOLAR“ IST KEIN PURES SCHLAGWORT MEHR, ES IST REALITÄT

Dr. Lee, Key Account Manager bei RAYLASE, bestätigt: „Der weltweite Bedarf an immer effizienteren Photovoltaiklösungen steigt seit Jahren massiv. Der Energiehunger großer Volkswirtschaften wie China und Indien ist ungebrochen hoch und ein Ende ist noch lange nicht in Sicht – eher das Gegenteil ist der Fall.“

Seriöse Schätzungen des Branchenportals Solar Power Europe zufolge steigt alleine in Europa der Bedarf an Solarenergie um 20 % bis 2030. Man geht dabei von einer Steigerung der Solar-Arbeitsplätze um 500.000 Stellen aus. Schon bis 2022 wird der Solarmarkt hier bis zu 30 GW steigen.

„Und das ist NUR der geschätzte Solarstrom-Bedarf von Europa, man muss es tatsächlich nochmals betonen“ führt Dr. Lee, ein profunder Kenner des asiatischen Marktes bei RAYLASE, weiter aus. „In China sprechen wir schon jetzt von gigantischen Anlagen wie etwa dem Longyuanxia Damm Solarpark, der mit 4 Millionen Solarpanels rund 850-Megawatt produziert. In wichtigen Industrieländern wie Indien, Japan und den USA wird sich die kumulierte Solarkapazität der Welt bis 2022 auf 880 GW verdreifachen. Ganz zu schweigen von China, das bis 2022 eine Solarkapazität von bis zu 320 GW erreichen wird.“

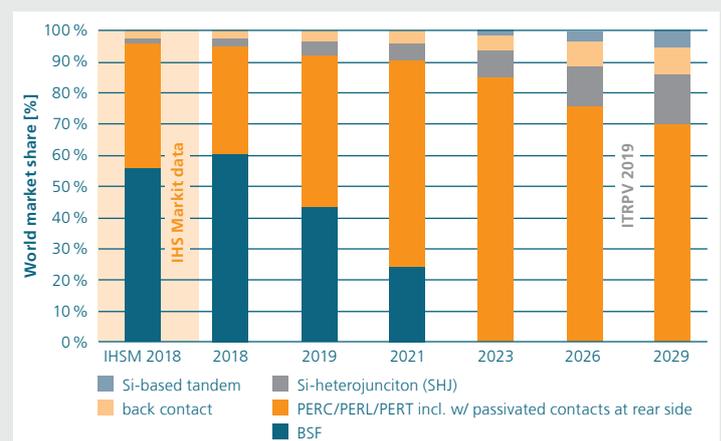
Ein näherer Blick nach Indien zeigt, wie viel Solarmarkt-Potenzial schon jetzt in der größten Demokratie der Welt steckt. „Anlagen wie der Pavagada Solarpark produzieren 2000 Megawatt – genug,

um 700.000 Haushalte zu versorgen. Das ist schon beeindruckend, aber nun machen Sie mal eine komplette Energiebedarfsrechnung bei diesem Milliardenvolk, seiner noch immer boomenden Ökonomie und der gleichzeitig weltweit vorangetriebenen Energiewende, dann bekommen Sie ungefähr eine Idee, von welchen Potenzialen wir hier sprechen.“

## HOCHEFFIZIENTE SOLARZELLEN MIT PERC-TECHNOLOGIE – INNOVATIVE PRODUKTIONSVERFAHREN FÜR NEUE POTENZIALE.

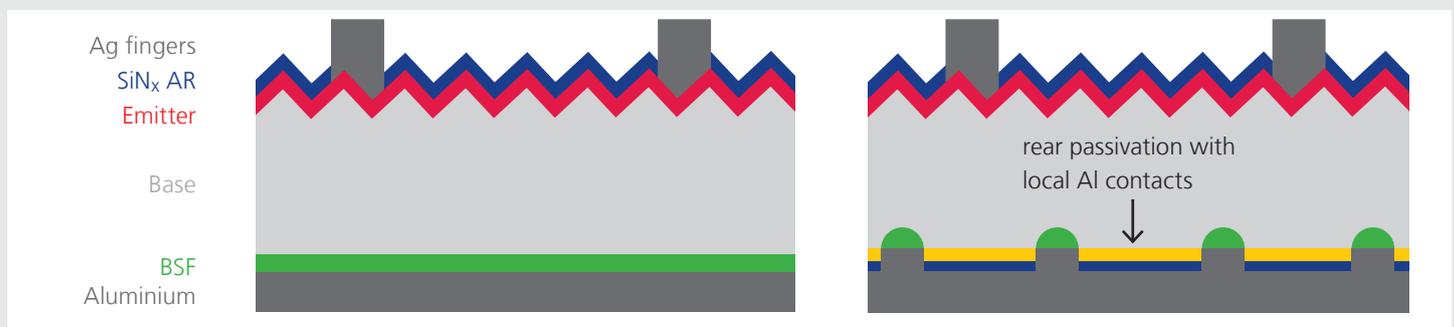
„Die Solar-Wafer-Technologie entwickelt sich natürlich seit Jahren stetig weiter. Und gerade in besonders agilen Photovoltaik-Märkten wie China kommen die mit innovativen Verfahren wie PERC hergestellten Solar-Wafer bereits heute massenweise zum Einsatz“, ergänzt Wolfgang Lehmann, Produktmanager bei RAYLASE.

„Mit dem PERC-Verfahren hergestellte Wafer sind aktuell um mehr als 20 % effizienter bei der Umwandlung als herkömmliche BSF- oder HIT-Solarzellen. Die International Technology Roadmap for Photovoltaik (ITRPV) sieht für PERC-Solarzellen einen weltweiten Marktanteil von über 70 % im Jahr 2026 voraus – und der Laser spielt bei diesem Produktionsverfahren eine entscheidende Rolle“ ergänzt Dr. Lee.



Beim PERC Produktionsverfahren („Passivated Emitter Rear Contact“) wird die höhere Energieumwandlungseffizienz durch eine dielektrische Passivierungsschicht (zumeist  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{SiO}_2$ ,  $\text{SiN}_x$ ) ermöglicht. Sie reduziert die Rekombination der Elektronen auf der Rückseite der Solarzelle, wo die Elektronen eine starke Anziehungskraft auf die Alu-Schicht erfahren würden. So erreichen mehr Elektronen den Frontemitter und die Stromdichte wird erhöht.

aktiv sein möchten,“ so Dr. Lee. „Typische 6-Zoll-Wafer benötigen zwischen 100 und 300 lasergeschriebene Linien, jede ca. 155 mm lang und in der Regel gleichmäßig zwischen 0,5 mm und 2 mm verteilt. Die von der Solarindustrie geforderte Zielverarbeitungsrate liegt bei über 3.600 Wafer pro Stunde, also unter 1 Sekunde pro Wafer, für die der Hochgeschwindigkeitsscanner eine Ritzgeschwindigkeit von mehr als 25m/s benötigt.“



Quelle: T. Dullweber et al., Photovoltaics International, vol. 13 (2011), S. 77

Der so genannte Laser Contact Opening (LCO)-Prozess ist bei der Herstellung von PERC-Zellen ein wichtiger Schritt. Er erzeugt Kontaktöffnungen an der hinteren Passivierungsschicht durch Laserablation. Der Fokus liegt auf dem selektiven Entfernen von Passivierungsschichten über ein gestricheltes, Punkt- oder Linienmuster.

„Typische Verfahren zum Öffnen der Rückseite der Zelle sind der mechanische Anreiß- oder der nasschemische Ätzprozess. Beide Verfahren sind hinsichtlich Geschwindigkeit und Abfall, Stichwort: Hohe Verschmutzung beim Nass-Ätzen, nicht praktikabel“, so Wolfgang Lehmann weiter. „Daher ist der Laserprozess ideal für das selektive, berührungslose Entfernen der Schicht. Aber: Diese neuen Solar-Technologien stellen auch neue, besonders anspruchsvolle Anforderungen an den gesamten Produktionsprozess der Solar-Wafer.“

#### PERC UND CO. – WIRD DIE HÖHERE EFFIZIENZ DER SOLAR-WAFER MIT HÖHEREM PRODUKTIONSAUFWAND UND TEUREN PRODUKTIONSLÖSUNGEN ERKAUFT?

Höchste Geschwindigkeit, höchste Dynamik bei gleichzeitig höchster Genauigkeit – und das für den Einsatz in der industriellen Massenfertigung einer modernen Wafer-Fabrikation: Das war das Ziel bei der Entwicklung des SUPERSCAN IV-SOLAR, der für Anwendungen wie den PERC-Prozess optimiert wurde.

„RAYLASE hat für zukunftssträchtige Solar-Wafer-Produktionsverfahren wie PERC mit dem SUPERSCAN IV-SOLAR genau die richtige Ablenkeinheit für Maschinenbauer und Integratoren, die in diesem Markt

„Diese Zahlen zeigen: Der ‚Missing Link‘ in den PERC-Prozessen ist eine Scanner-Lösung, die das leisten kann“ ergänzt Wolfgang Lehmann. „Mit einer Markierungsgeschwindigkeit von bis zu 50 m/s, einer Genauigkeit von  $\pm 10 \mu\text{m}$  und höchster Dynamik durch die SiC-Spiegel steht RAYLASE mit dem SUPERSCAN IV-SOLAR aktuell weltweit an der Leistungsspitze. Das sorgt für hohen Produktionsdurchsatz und somit für niedrigere Produktionskosten!“

#### DIESE RAYLASE-LÖSUNG SORGT FÜR EINEN HOHEN DURCHSATZ VON BIS ZU 3.600 WAFERN PRO STUNDE BEI GLEICHBLEIBEND HOHER QUALITÄT.

„Der SUPERSCAN IV-SOLAR ist sehr flexibel. Um z.B. den Wafer schnell aber sehr genau zu markieren, wird durch Aktivierung von SkyWriting der Scanner während des Vorgangs nicht beschleunigt und dadurch eine höhere Genauigkeit erreicht. Auch an den ‚Fenstern‘ des Passivierung Layer muss der Scanner nicht bremsen und drüber springen und vergeudet damit keine unnötige Zeit. Wir können die Liniensegmente zu einer Linie zusammenfassen, sodass es auch an den ‚Fenstern‘ zu keinem Abbrems- bzw. Beschleunigungsvorgang kommt. Hier setzen wir das „Dashed-Line“ Feature ein, sodass der Laser lediglich an den entsprechenden Stellen moduliert wird.“

Ein weiterer Vorteil ist das optimale Zusammenspiel der Ablenkeinheit SUPERSCAN IV-SOLAR mit der Steuerkarte SP-ICE-3 von RAYLASE. Die SP-ICE-3 erlaubt die Ansteuerung zweier Ablenkeinheiten und verfügt so über zwei Feldtransformationen, über die zwei Wafer mit identischem Layout gleichzeitig markiert werden können,

die aber in unterschiedlichen Orientierungen auf dem Carrier liegen. „Von dieser Leistungsfähigkeit unserer RAYLASE-Lösung können viele Branchen mit ihren verschiedenen Einsatzszenarien profitieren. Wir haben SUPERSCAN IV-SOLAR zwar für den Solarmarkt entwickelt, dieses Produkt ist jedoch nicht nur auf diese Branche beschränkt. Jede Anwendung wie z. B. die Lasermaterial-Ablation, die eine hohe Geschwindigkeit und Genauigkeit erfordert, kann unsere Lösung implementieren“ ergänzt Dr. Lee.

#### **SUPERSCAN IV-SOLAR VON RAYLASE – HÖCHSTE PERFORMANCE FÜR IHRE NEXT-GEN-SOLARLÖSUNG**

Die 2-Achsen Ablenkeinheit SUPERSCAN IV-SOLAR ist auf die hohen Performance-Anforderungen bei der schnellen und präzisen Laserbearbeitung von Solarzellen ausgelegt, da gerade hier eine möglichst hohe Winkelgeschwindigkeit benötigt wird.

Die digitale Regelung des SUPERSCAN IV-SOLAR bietet höchste Geschwindigkeiten bis zu 50 m/s Endgeschwindigkeit. Das robuste, wassergekühlte Masterblock-Design erlaubt Laserleistungen bis 2 kW. Und mit der Steuerkarte SP-ICE-3 sowie der zugehörigen Software von RAYLASE sind Sie perfekt für die Ansteuerung der Ablenkeinheiten über SL2-100 Protokoll (20 BIT) oder XY2-100 Protokoll (16 BIT) ausgestattet.

Dabei bieten sich dem Maschinenbauer und Integrator natürlich verschiedenste individuelle Konfigurationsmöglichkeiten. Objektive, Schutzgläser, Spiegel-Substrate und -Beschichtungen sind für alle gängigen Lasertypen, Wellenlängen, Leistungsdichten, Brennweiten und Bearbeitungsfelder verfügbar.

**DIGITAL  
CONTROL**



Fazit: SUPERSCAN IV-SOLAR – RAYLASE ist mit diesem Produkt erneut optimal aufgestellt für innovative Anwendungen.

„Und die Entwicklung bleibt natürlich nicht stehen“, so Wolfgang Lehmann abschließend. „Wie dargestellt, bieten wir mit dem SUPERSCAN IV-SOLAR die optimale Ablenkeinheit für Maschinen zur Herstellung von PERC-Wafern. Und: Wir denken schon einen Schritt weiter, testen unsere Ablenkeinheiten bereits im so genannten LDSE-Prozess, das steht für ‚Laser-Doped Selective Emiter‘, ein Prozess, der ganz sicher die Leistungsspirale von Solar-Wafern weiterdrehen wird.“

### WIR MACHEN GEMEINSAM IHRE SOLAR-WAFER-PRODUKTIONS-LÖSUNG MÖGLICH – FÜR DIE MÄRKTE VON HEUTE, MORGEN UND SOGAR DARÜBER HINAUS.

Der Solar-Markt wächst weiter und entsprechend engagieren sich immer mehr auch Maschinenbauer und Integratoren in diesem Segment, die jetzt von unseren Erfahrungen profitieren können.

RAYLASE-Produkte sind bereits seit vielen Jahren in Solar- und Photovoltaik-Lösungen im Einsatz. Unser erster Kunde war ein echter Pionier in diesem Segment, der damals lediglich die Ablenkeinheiten von uns gekauft hat. Heute sind wir Partner mehrerer Unternehmen, für die wir nicht nur die Hardware liefern, sondern die wir auch bei der Realisierung der Lösung tatkräftig unterstützen. RAYLASE kann dabei das gesamte Portfolio von kostengünstigen Lösungen mit dem SUPERSCAN IIE bis zu Hochleistungslösungen mit dem SUPERSCAN IV anbieten. Wir arbeiten eng mit dem Kunden zusammen, um ihn bei der Verbesserung des Durchsatzes zu unterstützen, ohne die Genauigkeit zu beeinträchtigen. RAYLASE verfügt über die Technologie, um hohe Leistung, hohe Geschwindigkeit und Flexibilität zu bieten, um die Anforderungen der industriellen PERC-Zellenherstellung zu erfüllen.

„Ein weiterer wichtiger Mehrwert einer mit RAYLASE-Technologie umgesetzten Wafer-Produktionsanlage ist, dass Sie leistungsfähig und dabei trotzdem günstiger ist als vergleichbare Lösungen“ erläutert Dr. Lee. „Der Grund: Die Produkte der Konkurrenz sind entweder analog oder volldigital einsetzbar, wobei Ersteres eine Kostenersparnis bietet, die dann aber zu Lasten der Leistungs- und damit auch der Konkurrenzfähigkeit geht. Eine volldigitale Lösung hingegen ist noch immer für viele Unternehmen unerschwinglich, da wir hier von mehreren Maschinen für die Massenproduktion sprechen.“

Produkte von RAYLASE, wie der SUPERSCAN IV-SOLAR oder die Steuerkarte SP-ICE-3, lassen sich auch in einem semi-digitalen Umfeld einsetzen, was eine Lösung mit einer idealen Balance zwischen Performance und Effizienz ermöglicht.

„Vor rund 10 Jahren haben wir im deutschen Markt gelernt, wie wichtig diese Balance ist“ resümiert Wolfgang Lehmann abschließend. „Und wir können unsere Erfahrungen aus einigen Projekten in der Solarbranche einbringen, um gemeinsam mit Maschinenbauern und Integratoren die Lösungen von morgen zu entwickeln.“

Und Dr. Lee abschließend: „Dieser Anspruch, unsere ganze Erfahrung in die Projekte mit unseren Partnern einzubringen – dafür steht auch der neue Claim unseres Unternehmens: THE POWER OF WE. Ob Sie als Maschinenbauer und Integrator bereits Erfahrung im Solar-Bereich haben oder mit Ihrem Unternehmen neu in diesen zukunftssträchtigen Markt einsteigen wollen: Wir von RAYLASE sind der optimale Partner für Konzeption und Integration, Hardware und Service rund um Laser-Ablenkeinheiten.“

Alle Marken sind eingetragene Marken ihrer Eigentümer.

**Zentrale:**  
**RAYLASE GmbH**  
Wessling, Deutschland  
☎ +49 8153 9999 699  
✉ info@raylase.de

**Tochterfirma China:**  
**RAYLASE Laser Technology (Shenzhen) Co.**  
Shenzhen, China  
☎ +86 755 28 24 8533  
✉ info@raylase.cn

**Tochterfirma USA:**  
**RAYLASE Laser Technology Inc.**  
Newburyport, MA, USA  
☎ +1 978 255 1672  
✉ info@raylase.com