

4 SUR *faces*

Das Lasertechnik-Magazin von 4JET

PROZESSE FÜR MORGEN

Ein Blick ins 4JET Labor

VIER IN EINS

*Bearbeitung von
CIGS-Modulen*

LASER | SYSTEME | SERVICES

4JET

Gekommen, um zu bleiben

Als Technologieunternehmen bieten sich uns ständig neue Chancen. Das Multifunktionswerkzeug Laser und unser Knowhow im Bereich der Oberflächentechnik lassen sich in nahezu jeder Industrie einsetzen. Doch genau wie ein Laserstrahl nur im Fokus seinen Job macht, konzentrieren wir uns auf einzelne Branchen und wollen nicht auf jeder Hochzeit tanzen.

Und während manche Unternehmen in Märkte ein- und aussteigen wie beim Busfahren, begreifen wir unser Engagement in der Reifenindustrie, der Solartechnik und jedem neu erschlossenen Markt als langfristig.

Dazu gehört trotz aller Dynamik in unserem Geschäft die Bereitschaft, auch in schlechten Jahren einer Branche die Treue zu halten und kontinuierlich in Produktentwicklung und Service zu investieren – denn der nächste Aufschwung kommt bestimmt.

Tatsächlich erleben wir seit Ende der Automobilkrise 2009 eine immer stärkere Nachfrage aus der Reifenindustrie, die wir mit mehreren erfolgreichen Produkteinführungen beantworten konnten.

Und Gleiches erleben wir in der zeitweise arg gebeutelten Solarindustrie. Im Rahmen der notwendigen Neuordnung werden Hersteller in neue und effizientere Produktionsprozesse investieren, die bereits heute in unseren Laboren oder der einen oder anderen Pilotanlage erprobt werden.

Eine Vorschau auf einige der Anwendungen und Produkte von morgen und einen Blick hinter die Kulissen unserer Entwicklungslabore finden Sie in dieser Ausgabe der 4SURfaces.

Viel Freude beim Lesen wünschen Ihnen



Dr. Stefan Bergfeld – Jörg Jetter – Dr. Armin Kraus – Dirk Teppe

HERAUSGEBER 4JET Technologies GmbH, ViSdP Jörg Jetter
FOTOS Calyxo GmbH
Kira von Gradowski
Projektbüro Deutscher Gründerpreis
Olaf Rohl
© Dark Vectorangel - fotolia.com
GESTALTUNG www.scribble-werbeagentur.de
DRUCK Wir verwenden umweltfreundliches und chlorfreies Papier!

Impressum

4SURfaces



S. 04 - 05



S. 06



S. 07



S. 8 - 9



S. 10

GRUSSwort

SOLARtechnology

S. 04 - 05
CIGS-LINE
Alles komplett

S. 06
PRODUKTnews

S. 07
PIONIERARBEIT
Im Profil - Calyxo

S. 8 - 9
LATEX
dem Licht eine Falle stellen

TIREtechnology

S. 10
GROSSE SCHRITTE
dank kurzer Pulse

MIXEDzone

S. 11
SERVICE
Rund um die Uhr

S. 12 - 13
DEUTSCHER GRÜNDERPREIS
für 4JET

S. 14 - 15
MEHR ALS „TRIAL & ERROR“
Ein Blick hinter die Kulissen ...

CIGS LINE

Alles komplett

Eine integrierte Gesamtlösung für alle Prozesse zwischen der Strukturierung und Kontaktierung von Solarmodulen liefert 4JET an Hersteller von CIGS-Solarzellen.

Beim Bau neuer Produktionsstätten stehen Kunden vor der Qual der Wahl. Einerseits bemüht man sich um die jeweils beste Anlagentechnik für jeden Produktionsschritt, andererseits möchte man die Vielfalt der Lieferanten klein halten und mit möglichst wenigen und leistungsfähigen Partnern zusammenarbeiten.

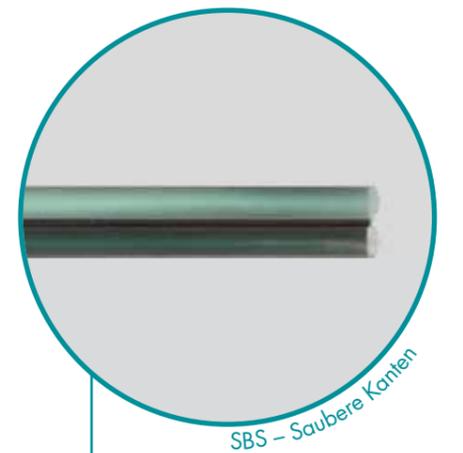
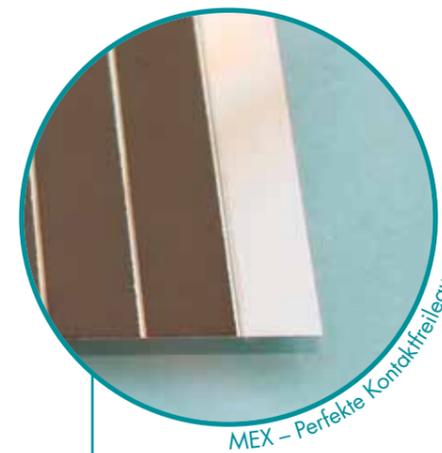
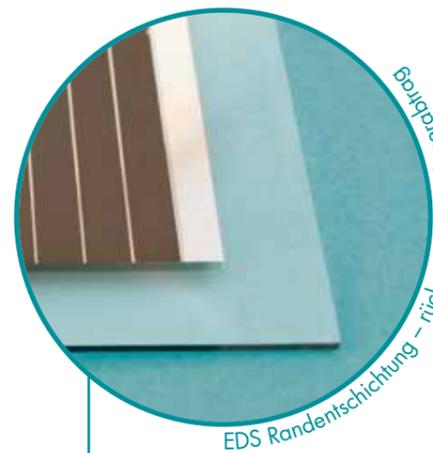
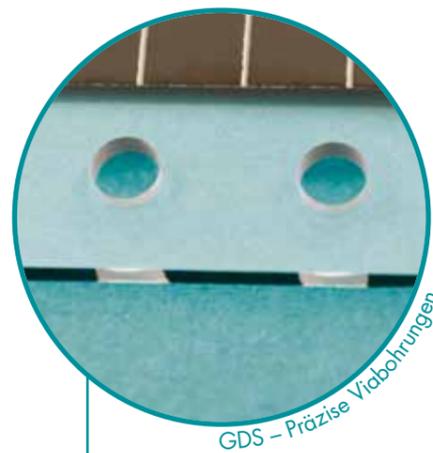
4JET liefert mit der neuen CIGS-Line ein Anlagencluster von vier Backend-Prozessanlagen für das Laserbohren von

Busbar-Vias, das Laser-Randentschichten, die Busbar-Freilegung und die Reinigung der Modulkanten.

Die für typischerweise 50 MW Linien ausgelegte Anlage ist komplett verkettet und kann über eine MES-Schnittstelle in die Fabrik eingebunden werden. Die modularen Anlagenplattformen sind auf alle gängigen Substratformate einzurichten und sind mit Prozess- und Systemkontrollen ausgerüstet.

Durch die Abstimmung der unterschiedlichen Prozesse aufeinander reduzieren sich die Schnittstellen für den Endkunden erheblich.

Die alle auch als Einzeltool funktionierenden Systeme sind in zahlreichen Installationen in der Dünnschicht-Photovoltaik erprobt.



FLEX von der Rolle!

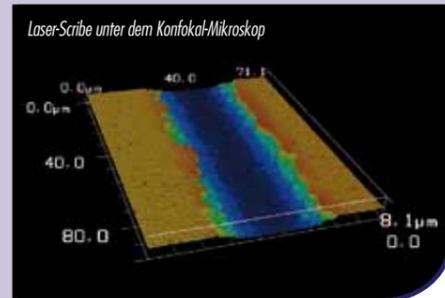
Vollflächig beschichtete Folien für Solarzellen, OLEDs oder Displays lassen sich mit einer neuen 4JET Anlage im Rolle zu Rolle Verfahren „on the fly“ strukturieren.

Die patentierte Strahl- und Folienführung stellt einen konstanten Arbeitsabstand der Laseroptiken zur Folienoberfläche sicher. Ein Visionsystem regelt die Positionierung der bis zu 10 parallelen Laserstrahlen durch schnelle und hochpräzise Achsen.

Mögliche Zusatzmodule für die Beschriftung, Inspektion und Reinigung sowie die Integration von Drucktechnik ermöglichen neue Produktionskonzepte für flexible Elektronikbauteile.



4FLEX-System für die Rolle-zu-Rolle-Laserstrukturierung



Laser-Scribe unter dem Konfokal-Mikroskop

SCHARFE KANTE

für dünne Gläser

Chemisch vorgehärtete Gläser für Smartphones, Touchpads und andere Displays sind kleine Wunderwerke der Technik. Weniger als einen Millimeter dick und federleicht sind sie deutlich kratzfester und biegsamer als „normales“ Glas.

Was im täglichen Gebrauch ein Vorteil ist, bereitet bei der Produktion und Weiterver-

arbeitung große Kopfschmerzen. Die gehärteten Gläser lassen sich nur langsam und mit hohem Ausschuss mechanisch bearbeiten.

Das neue GDS-Prozessmodul von 4JET ermöglicht das Bohren und Trennen dünner Gläser mit einem mehrstufigen, überwachten Laserprozess. Das Laserverfahren liefert scharfe Kanten mit geringen Ausmischungen und einer reproduzierbaren Biegefestigkeit.



GDS-System für die Laserbearbeitung von Display-Glas



Handy-Display mit 2 Bohrungen

PIONIERarbeit

Im Profil - calyxo

Mehr als 20 Hersteller von Dünnschicht-Solarzellen haben sich mittlerweile für Technik von 4JET entschieden. Ein Kunde der ersten Stunde ist die Calyxo GmbH in Bitterfeld-Wolfen.

Das im Jahr 2005 gegründete Unternehmen produziert Dünnschicht-Solarmodule auf Basis einer Cadmiumtellurid-(CdTe)-Technologie. Das Expertenteam im „Solar Valley“ von Sachsen-Anhalt industrialisiert eine hochinnovative Beschichtungstechnologie der US-Firma Solar Fields, bei der ein atmosphärischer Abscheidungsprozess die Halbleiterschichten aufbringt.

Um zu demonstrieren, dass diese Technologie in der Massenproduktion kommerziell umgesetzt werden kann, hatte Calyxo zunächst eine Pilotlinie mit einer Produktionskapazität von 8 MWp in Bitterfeld-Wolfen/Thalheim aufgebaut, die im Sommer 2007 in Betrieb genommen und kurz danach auf 25 MWp weiter ausgebaut wurde. Seitdem ist 4JET Partner für die Laserrandentschichtung.

Die aktuelle CX-3 Modulreihe von Calyxo erreicht einen durchschnittlichen Wirkungsgrad von 11,9 Prozent bezogen auf die Aperturfläche. Das aktuelle Rekordmodul erreicht sogar eine Leistung von 88,7 Watt, was einem Wirkungsgrad von 13,4 Prozent entspricht.

„Das Calyxo Entwicklungsteam konnte mit diesem Ergebnis in kurzer Zeit einen weiteren Meilenstein der Wirkungsgrad-Roadmap bestätigen. Hohe Modulwirkungsgrade und unsere kostenführende atmosphärische Abscheidetechnologie sind die entscheidenden Faktoren zur Erreichung wettbewerbsfähiger Stromkosten aus Sonnenenergie“ erläutert der CTO Dr.-Ing. Michael Bauer.

Den Preisverfall für Solarmodule und die Verwerfungen der Solarindustrie sehen die

Bitterfelder dabei als Chance an: „Mit der finanziellen Unterstützung unseres langjährigen Anteilseigners Solar Fields wollen wir die Kosten bis Ende des Jahres auf weniger als 0,60 EUR pro Wp senken, was einer Kostenreduktion von ca. 30 Prozent zum heutigen Stand entspricht“ so Michael Bauer.

Bei der Verkapselung setzt Calyxo auf modernste Technologien. Die Substratgläser werden nach der Beschichtung und Strukturierung mit dem Laser im Randbereich entschichtet. Dabei war Calyxo weltweit einer der ersten Hersteller, die aggressive mechanische Strahl- oder Schleifverfahren mit der schonenden Laserreinigung ersetzt und damit einen neuen Industriestandard definiert haben.

Eine umlaufende Randversiegelung und ein Deckglas machen die Module unempfindlich gegen Umwelteinflüsse. Diese Feuchtigkeit- und Dampfsperre sorgt für eine hohe Lebenserwartung. Die Zertifizierung nach IEC 61646 und IEC 61730 mit doppelten Prüfzeiten sowie der bestandene Schadgastest, der die Unempfindlichkeit gegen Ammoniak prüft, belegen dies. Calyxo gibt zehn Jahre Gewährleistung auf die Module der CX3-Serie sowie eine Leistungsgarantie von 90 Prozent in den ersten 10 Jahren und 80 Prozent in den folgenden 15 Jahren.

In 2012 nimmt Calyxo eine weitere Produktionslinie in Betrieb und verfügt dann über eine Produktionskapazität von 110 MWp. Auch in dieser Ausbaustufe kommt ein 4JET Randentschichter zum Einsatz.



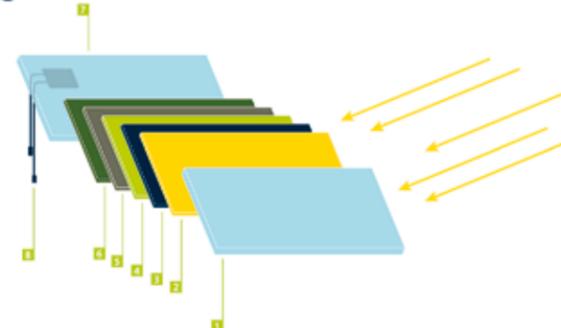
Dünnschicht-Solarmodul von Calyxo mit 4JET Laserrandentschichtung



Dr. Michael Bauer - CTO von Calyxo

Calyxo	Meilensteine auf einen Blick
2004	Solar Fields forscht an der CdTe-Technologie
2005	Gründung der Calyxo GmbH
2007	Gründung der Calyxo USA Inc., Beteiligung von Solar Fields
2008	Ausbau der Kapazität auf 25 MWp
2012	Rekordmodul mit 13,4% Wirkungsgrad Erweiterung der Kapazität auf 110 MWp 150 Mitarbeiter

QUERSCHNITT DURCH EIN CALYXO-MODUL



- 1 FRONTGLAS
- 2 Transparenter Frontkontakt: hochtransparente Schicht mit ausgezeichneter elektrischer Leitfähigkeit für maximale Lichtdurchlässigkeit und nahezu widerstandsfreiem Stromtransport
- 3 CDS SCHICHT (0,1 µm)
- 4 CDTE SCHICHT (3,0 µm)
- 5 RÜCKKONTAKT: hochfestes, elektrisch leitfähiges Metall
- 6 GLASVERBUNDFOLIE: wasserunlösliche Versiegelung, sicherer Schutz vor der Entweichung von Inhaltsstoffen (z. B. bei etwaiger Beschädigung), sichere Versiegelung der Modulränder
- 7 RÜCKGLAS: speziell gehärtetes, auf Langzeitanforderungen ausgerichtetes Glas
- 8 ANSCHLUSSDOSE: inklusive Solarkabel und Steckverbinder

LaText

dem Licht eine Falle stellen

Eine vielversprechende Forschungskooperation

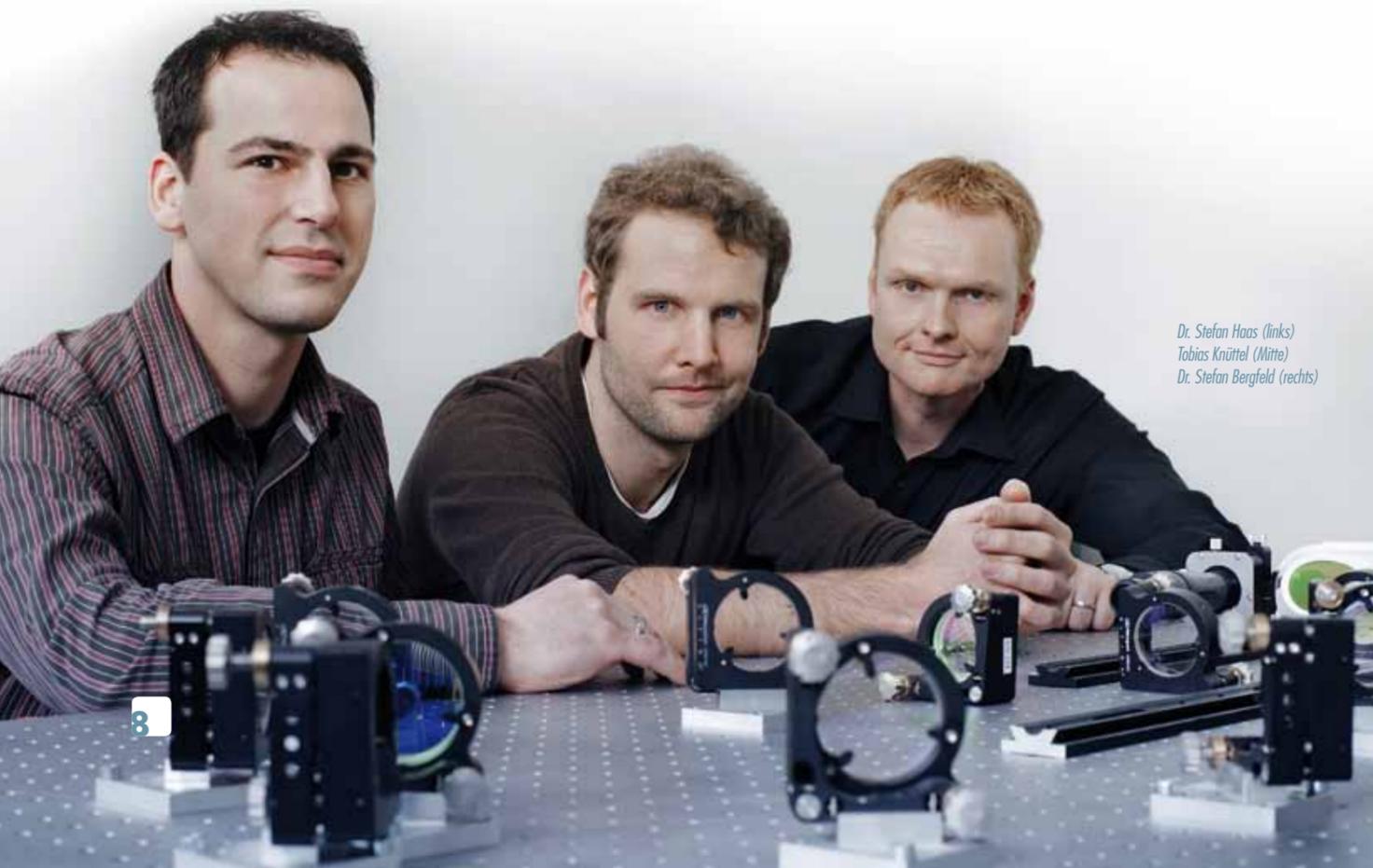
Solarzellen müssen effizienter werden! An diesem Ziel arbeiten 4JET und das Institut für Energie- und Klimaforschung (IEK-5) – Photovoltaik am Forschungszentrum Jülich. Denn nur, wenn eine Effizienzsteigerung der Photovoltaikmodule gelingt, werden sie langfristig auch ohne Subventionen im Markt bestehen.

Die Zusammenarbeit dieser beiden Partner bietet ein enormes Potential: Ein Industrieunternehmen, das schlüsselfertige Produktionsmaschinen in die Solarindustrie

liefert und die wissenschaftliche Kompetenz des IEK-5, das zur Weltspitze bei der Forschung im Bereich Siliziumdünnschicht-Solarzellen zählt.

Auch das Ministerium für Wirtschaft, Energie, Bauen, Wohnen und Verkehr des Landes Nordrhein-Westfalen und die Europäische Union (Europäischer Fonds für regionale Entwicklung) sind von dieser Kooperation überzeugt und fördern das Vorhaben über den Zeitraum von 3 Jahren. Unter dem Projekt-

namen „**LaText**“ (kurz für: **La**ser-Prozesse zur Frontkontakt-**Texturierung** für Siliziumdünnschicht-Solarzellen) forschen und entwickeln sowohl feste Mitarbeiter der beiden Partner als auch ein speziell dafür eingestellter Doktorand. Dipl.-Phys. Tobias Knüttel ist begeistert von der Chance, in seiner Promotion die Brücke zwischen wissenschaftlicher Forschung einerseits sowie Bedarf und Anwendung in der Industrie andererseits schlagen zu können.



Dr. Stefan Haas (links)
Tobias Knüttel (Mitte)
Dr. Stefan Bergfeld (rechts)

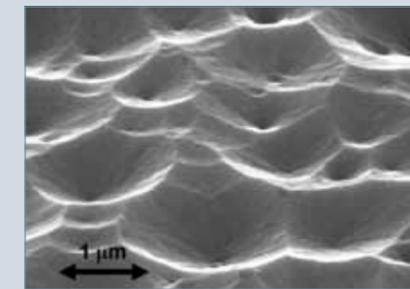
Um was geht es genau?

Die erfolgversprechendste Möglichkeit zur Kostenreduktion ist eine Steigerung des Wirkungsgrades der Solarmodule mit Methoden, die keine oder nur geringe zusätzliche Kosten verursachen.

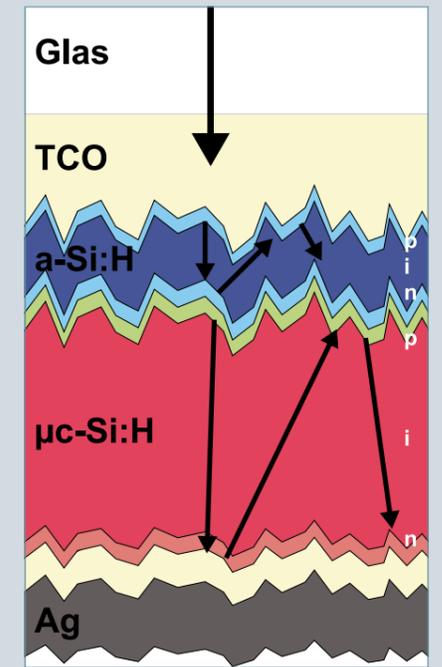
Kurz zum Aufbau einer Dünnschicht-Solarzelle aus amorphem oder mikrokristallinem Silizium: Basis ist ein Glassubstrat, auf das verschiedene Schichten aufgetragen werden. Zunächst transparentes, leitfähiges Oxid, der Frontkontakt (TCO), dann das eigentliche photovoltaische Element, ein Silizium-Schichtstapel und zum Abschluss eine Silberschicht als Rückkontakt.

Durch eine Texturierung des TCO-Frontkontakts wird das einfallende Licht in

die Silizium-Absorberschichten gestreut. Ziel ist, das Licht so einzustreuen, dass es innerhalb der Zelle möglichst häufig und stark reflektiert wird und der Lichteintritt minimal ist. Man spricht von Lichteinkopplung oder dem sogenannten „Light-Trapping“.



REM-Aufnahme einer Texturierung nach derzeitigem Stand der Technik (Ätzverfahren)



Schematischer Aufbau einer Dünnschicht-Solarzelle aus amorphem oder mikrokristallinem Silizium

Bei der Herstellung von hocheffizienten Siliziumdünnschicht-Solarzellen ist somit die Textur des Frontkontakts eine Schlüsselkomponente. Um diese Frontkontakt-Texturen zu optimieren und damit den Wirkungsgrad der Zellen zu maximieren, müssen die Strukturgrößen und Formen der Textur genau und gezielt eingestellt werden können. Während dies mit den bisherigen Texturierungs-Methoden – chemische Gasphasenabscheidung oder Ätzverfahren – nicht möglich ist, bietet ein Laserprozess genau diese Möglichkeit. Durch Laser-Texturierung können Strukturgrößen im Mikro- und Nanometer-Bereich gezielt und reproduzierbar erzeugt werden.

Um die Applikationsversuche im 4JET Labor möglichst zielführend zu gestalten, beschafft 4JET im Rahmen des Projektes

ein Rasterelektronenmikroskop (REM). So können direkt vor Ort nach einem Laser-versuch die Strukturen überprüft und gegebenenfalls Verbesserungsmöglichkeiten bestimmt werden.

Nachdem die Partner die optimale Texturierung festgelegt haben, werden sie im nächsten Schritt ein Maschinenkonzept entwickeln, mit dem diese Laser-Texturierung industriell umgesetzt werden kann. Neben all den technischen Aspekten wird dabei der Kostenfaktor eine sehr wichtige Rolle spielen. Denn schließlich geht es ja darum, die Kosten für Photovoltaik so weit zu reduzieren, dass sie sich im Markt der Stromerzeugung etablieren kann.

Hier kommen die Erfahrungen von 4JET in der Laserprozessierung zur industriellen Randentschichtung von Dünnschicht-Solar-

modulen ganz wesentlich zum Tragen. Bereits entwickelte Anlagenkonzepte können für die Texturierung von TCO-Frontkontakten modifiziert übernommen werden.

Gelingt es, das Projektziel zu erreichen, so wird damit die Tür für weitere industrielle Anwendungsmöglichkeiten der Laserprozessierung geöffnet. Denn strukturierte TCO-Schichten kommen nicht nur in der Siliziumdünnschicht-Photovoltaik, sondern auch in zahlreichen anderen Solarzellen, bei Displays und in organischen LEDs (OLEDs) zum Einsatz.

Steht der Laserprozess für eine optimale Lichteinkopplung in Solarzellen, so ist es nur noch ein kleiner Schritt, diesen Prozess umzukehren und damit den Lichteintritt aus den OLEDs zu optimieren.

GROSSE SCHRITTE

dank kurzer Pulse



Auch nach 40 Jahren Industrieinsatz entwickelt sich die Lasertechnik in großen Schritten weiter. Strahlquellen werden immer leistungsfähiger und erschließen neue Anwendungen oder machen bereits etablierte Laserverfahren noch schneller und damit wirtschaftlicher. Genau aus diesem Grund spendiert 4JET seiner S/TMCS Produktfamilie für die Reinigung von Reifenformen nun ein komplettes Redesign.

So sieht konsequente Weiterentwicklung aus – Gleicher Preis, doppelte Leistung, halbierte Betriebskosten!

Die im weltweiten Industrieinsatz bewährten Anlagenplattformen für die mobile In-Press (TMCS) und die stationäre Offline-Reinigung (STMCS) der Formwerkzeuge zeichnen sich nun durch noch höhere Reinigungsleistung bei gleichbleibend perfekter Qualität aus. Gleichzeitig wurden die Komplexität der Systeme und die Baugröße reduziert.

Durch den Einsatz neuer Hochleistungs-Strahlquellen reduzieren sich die Reinigungszeiten auf teilweise unter 20 Minuten für eine Pkw-Reifenform. Die exakte Bearbeitungsdauer ist von der Formgeometrie, dem Verschmutzungsgrad und den verwendeten Mischungen und Trennmitteln abhängig.

Zur Reinigung setzt 4JET auf Laserquellen, die einige zehntausend sehr kurze Lichtimpulse pro Sekunde abgeben. Jeder einzelne Puls ist dabei nur einige Nanosekunden lang, also nur den milliardstel Teil einer Sekunde. In der kurzen Einwirkdauer wird die Verschmutzung in einem stecknadelkopfgroßen Bereich abgesprengt, ohne die darunter liegende Formenoberfläche anzugreifen. Durch das schnelle Aneinanderlegen der einzelnen Laserpulse lassen sich große Flächen blitzschnell reinigen.

Die von 4JET eingesetzten Laser kommen dabei über einige zehntausend Stunden ohne nennenswerte Ersatzteile oder aufwändige Wartungen aus. Die Laseranlagen

benötigen außer elektrischer Energie keine anderen Medien wie Druckluft, Gase oder Strahlgut. Die variablen Betriebskosten betragen mit etwa 1 €/h nur einen Bruchteil der konventionellen Reinigung mit CO₂-Trockeneis.

Nahezu unverändert bleibt in den neuen Anlagen das außergewöhnliche Strahlführungskonzept der mehrachsigen 4JET Bearbeitungsköpfe, die eine perfekte Reinigung auch besonders komplexer Laufflächen ermöglichen.

LASERREINIGUNG im Profil

- Perfekte Reinigungsqualität durch mehrachsige 4JET Bearbeitungsköpfe
- Automatisierter Prozess mit reproduzierbarer Qualität und gleichbleibender Sicherheit
- Geringste Betriebskosten - kein Trockeneis, keine Druckluft, kein Strahlgut, minimaler Energieverbrauch
- Reinigung von Formwerkzeugen jeder Temperatur, ohne langes Aufheizen
- Kein Formenverschleiß und keine Schädigung der Ventilsysteme dank berührungsloser Reinigung



RUND UM die Uhr!



Komplexe Laseranlagen in 25 Ländern werden durch die Serviceabteilung der 4JET betreut. Stillstände der oftmals in verketteten Produktionsanlagen installierten Systeme kosten bares Geld. Das Serviceteam von 4JET arbeitet daher rund um die Uhr. Ein Tagebuch ...



Michael und Torsten



Janine und Udo



Julia und Bernhard



André und Marcel

02:12 Uhr: Es ist Morgen in Japan und Servicetechniker Torsten beginnt seinen Dienst. Die Jahreswartung der Anlagen bei mehreren japanischen Kunden steht an. „Damit ein reibungsloser Anlagenbetrieb gewährleistet werden kann, müssen die Laseranlagen regelmäßig überprüft und gewartet werden“, so Torsten, der nach über 40 Besuchen in Japan mittlerweile ein Kenner des Landes geworden ist.

04:15 Uhr: Der „Servicetechniker vom Dienst“ diese Woche ist Marcel. Und prompt erhält er über das Bereitschaftshandy einen Anruf aus einem deutschen Reifenwerk: Eine Laseranlage meldet einen Sensorfehler. Über eine sichere VPN Verbindung wird der Anlagenzustand ermittelt und die möglichen Fehlerursachen eingekreist. Ein Instandhalter des Kunden findet daraufhin den Defekt, der direkt behoben werden kann.

05:27 Uhr: Während Deutschland noch schläft (außer Marcel an seinem Rechner ...) arbeitet in Hsinchu Servicetechniker Ben vom 4JET Partnerunternehmen DKSH Taiwan in einer Solarzellenfabrik. Er richtet ein neues Bearbeitungsrezept für eine Bohrlochanlage ein. Das Softwareupdate hat er am Vorabend von den Spezialisten aus Alsdorf per E-Mail gesendet bekommen.

8:21 Uhr: Julia bearbeitet Anfragen, die von internationalen Kunden über Nacht aufgelaufen sind. Ein Klassiker dabei – Ersatzteilanfragen ohne Teilnummer, aber mit einem Foto. „Die Identifizierung von Teilen hat manchmal etwas von Detektivarbeit“,

erläutert die After-Sales-Agentin, die nach einem Studium und mehrjährigen Japanaufenthalt das Serviceteam der 4JET verstärkt.

9:05 Uhr: In Spanien richtet Servicetechniker und SPS-Spezialist André neue Softwarefunktionen an einer Anlage ein. „Der Kunde hat die Erweiterung seiner Software beauftragt. Die Programmierarbeit dazu konnte ich bei 4JET erledigen, aber das Einrichten und der Test erfolgen besser vor Ort.“

10:09 Uhr: Serviceleiter Bernhard begrüßt am Empfang 4JET Partner aus Ungarn. Es gibt regelmäßige Treffen mit den Vertriebspartnern aus aller Welt. „Unsere Partner vor Ort kümmern sich nicht nur um den Vertrieb, sondern auch um die Kundenbetreuung im After-Sales-Bereich. Sie stellen so eine wichtige Schnittstelle zwischen dem Kunden und 4JET dar“, erklärt Bernhard.

10:30 Uhr: Janine managt bei 4JET nicht nur den Empfang, sondern kümmert sich auch um die Vorbereitung der zahlreichen Reisen. Aktuell organisiert sie Flug, Hotel und Mietwagen für eine Reise von China in die USA. „Internationale Buchungen sind bei uns an der Tagesordnung. Ein US-Kunde möchte eine Anlage umziehen, und da ein Serviceeinsatz in China gerade zu Ende geht, kann der Kollege den Auftrag wahrnehmen und sofort in die USA weiterfliegen.“

13:00 Uhr: In Shanghai ist es 20:00 Uhr Ortszeit. Servicetechniker Michael beendet seinen Dienst. „In Asien mache ich oft Über-

stunden, dort sind die Arbeitszeiten einfach länger. Wir Techniker müssen uns ein Stück weit an die lokalen Gegebenheiten anpassen. Morgen reise ich hier ab und dann geht es weiter in die USA“, erklärt der kosmopolitische Vielflieger, der übrigens vor seiner Tätigkeit bei 4JET unter anderem als Grabstein-Designer gearbeitet hat.

14:20 Uhr: Telefonkonferenz zwischen Julia und Servicetechniker Torsten, der von seinem Wartungseinsatz in Japan anruft. Torsten informiert kurz über den Stand der Dinge und gibt eine Ersatzteilliste durch, die dem Kunden angeboten werden soll.

16:50 Uhr: Interne Besprechung zu Arbeitsvorgängen mit Qualitätsmanager Thomas und der Serviceabteilung. „Wir sind bemüht, unsere Abläufe stetig zu verbessern. Im Service wächst jeden Monat und mit jeder Auslieferung von Maschinen die installierte Basis weiter an. Prozesse helfen uns dabei, schneller agieren zu können, in dem es für wiederkehrende Aufgaben einen ‚roten Faden‘ gibt“.

21:05 Uhr: Mittagspause für Udo, der im Silicon Valley eine Anlagen-Inbetriebnahme begleitet. „Wir Servicetechniker lernen die Maschinen schon bei der Endmontage und der Inbetriebnahme kennen. Das erhöht das Verständnis für die Anlagentechnik, die Software und den Laserprozess.“

01:00 Uhr: Feierabend in den USA, Nachtruhe in Deutschland und ein neuer Tag in Asien. Auf ein Neues – rund um die Uhr!



DEUTSCHER GRÜNDERPREIS für 4JET

Einen sensationellen Erfolg konnte das Team der 4JET feiern. Bei einer Gala in Berlin wurde das Unternehmen mit dem renommierten Deutschen Gründerpreis 2011 in der Kategorie „Aufsteiger“ ausgezeichnet.

Die Jury zeichnete 4JET aus, „weil eine ungewöhnliche Herangehensweise den Erfolg des Unternehmens ausmacht: Das Unternehmen kombiniert Lasertechnik, Optikdesign, Konstruktion und Software zu Systemlösungen aus einem Guss und beweist dabei ein sehr gutes Gespür für wachsende Märkte. Das Unternehmen nimmt eine Vorreiterrolle im Wettbewerb ein und hat das Potential, weiterhin ein enormes Umsatzwachstum zu erreichen“ so die Jury.

4JET wurde von der Sparkasse Aachen für den Preis vorgeschlagen und wurde in einem Auswahlverfahren unter hunderten von Unternehmen als einer von drei Finalisten ausgewählt. In einer Abschlusspräsentation, vor der mit hochkarätigen Vertretern aus Industrie, Wirtschaftspresse und Bankwesen besetzten Jury, konnte 4JET dann den ersten Platz sichern.

Gründer und CEO Jörg Jetter durfte den Preis auf einer Festveranstaltung mit rund 500 geladenen Gästen vom Präsident des Sparkassenverbands Heinrich Haasis und der Moderatorin des ZDF heute-journal Marietta Slomka entgegennehmen.

Bei der von viel Prominenz aus Politik, Wirtschaft und Medien besuchten Veranstaltung wurden neben 4JET auch die Sieger der Kategorien Lebenswerk (Dr. Martin Viessmann), Start-up (CEGAT GmbH, Tübingen) und für einen Sonderpreis (Projekt Dialog im Dunkeln, Hamburg) gekürt.

Zu den Finalisten zählte auch die INVENTUX AG in Berlin, einer der Technologieführer im Bereich mikromorpher Dünnschicht-Solarzellen. Entsprechend groß war die Freude, dass damit auch einer der ersten Kunden der 4JET besonders gewürdigt wurde.

Patenschaft durch B. BRAUN

Mit dem Gewinn des Gründerpreises hat 4JET auch die Patenschaft eines bedeutenden Unternehmers gewonnen. Prof. Ludwig Braun, Vorsitzender des Aufsichtsrats der B. BRAUN Melsungen AG steht dem Managementteam von 4JET in den kommenden Jahren mit seiner Erfahrung und seinem Netzwerk zur Verfügung. B. BRAUN ist mit 41.000 Mitarbeitern und einem Jahresumsatz von 4,4 Mrd. EUR weltweit in der Medizintechnik engagiert.



Jörg Jetter und ZDF-Moderatorin Marietta Slomka



Schlanker mit PORSCHE

Als Sieger des Gründerpreises hat 4JET ein Beratungsprojekt durch die Porsche Consulting AG gewonnen. Die hauseigene Beratung des Sportwagenherstellers hat sich auf die Einführung von „Lean Management“-Prinzipien in Unternehmen spezialisiert. Unter dem Anspruch „100% Leistung, 0% Fett“ berät Porsche dabei Unternehmen aus Automotive, Aerospace und Maschinenbau bei der Gestaltung von effizienten Arbeitsprozessen.

Im Beratungsprojekt für 4JET wurde in zwei Teams über jeweils fünf Wochen an der Optimierung von Projektmanagement und Montage gearbeitet. Dabei wurden handfeste Ergebnisse erreicht: Gemeinsam mit den Spezialisten von Porsche wurde die Materialbereitstellung, Fortschrittskontrolle und Ressourcenplanung

in der Endmontage optimiert. Sichtbare Ergebnisse sind neben Plankarten und neu definierten Montagefeldern insbesondere das neu eingeführte Kanban-Lager für Montagematerial und ein Kommissioniersystem.

Das 4JET Projektmanagement wurde im zweiten Teil des Beratungsprojekts weiter optimiert. Sämtliche Projekte durchlaufen eine standardisierte Systematik von Meilensteinen, zu denen definierte Arbeitsinhalte erreicht und vom Lenkungsausschuss freigegeben werden müssen. Das neue System, das von der hauseigenen „ProJET“ Software unterstützt wird, erlaubt den Projektbeteiligten höchste Transparenz zu Fortschritt, Termin- und Kostenplanung und ist damit ein wichtiger Baustein für die erfolgreiche Projektrealisierung.

Porsche Consulting

Einfach. Schnell. Erfolg erfahren.



Das Projektteam von PORSCHE Consulting und 4JET bei der Abschlusspräsentation

Der Preis

Der Deutsche Gründerpreis ist die bedeutendste Auszeichnung für herausragende Unternehmer in Deutschland. Ziel der Initiative ist es, ein positives Gründungsklima in Deutschland zu fördern und Mut zur Selbstständigkeit zu machen.

Der Preis wird jährlich in den Kategorien Schüler, Start-up, Aufsteiger und Lebenswerk verliehen. Außergewöhnliche Unternehmerleistungen können mit einem Sonderpreis gewürdigt werden.

Ausgelobt wird der Deutsche Gründerpreis von den Partnern stern, Sparkassen, ZDF und Porsche, die sich bereits seit 1997 für die Förderung des Unternehmertums und der Gründungskultur engagieren. Der Deutsche Gründerpreis wird durch ein hochkarätiges Kuratorium unterstützt, das Patenschaften für die Nominierten und

Preisträger übernimmt. Förderer des Deutschen Gründerpreises sind die Bertelsmann AG, die Gruner + Jahr AG, die Süddeutsche Zeitung und die Versicherungen der Sparkassen. Kooperationspartner ist das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie.

Die Aachener Nachrichten berichten auf ihrer Titelseite



And the winner is ... Laudator Heinrich Haasis gibt den Sieger bekannt



MEHR ALS „Trial and Error“

Ein echtes Aha-Erlebnis haben Besucher von 4JET bei der Besichtigung der hauseigenen Labore. Während Büros und Montageflächen wie bei „normalen“ Maschinenbauern aussehen, wird in den Applikations- und Analyseräumen deutlich, welcher Aufwand bei der Entwicklung neuer Laserverfahren betrieben wird. Ein Blick hinter die Kulissen ...

„Wir setzen gepulste Laserstrahlung ein, um dünne Schichten von Oberflächen zu entfernen“, erläutert CTO Dr. Stefan Bergfeld eine der von 4JET häufig umgesetzten Technologien.

Was abstrakt klingt, wird im Laborversuch eindrucksvoll deutlich: Eine Glasscheibe mit einer matt schwarzen, hauchdünnen Schicht liegt unter der Laseroptik. Eine blitzende Linie aus Lichtpunkten tanzt für einige Sekunden über die Glasplatte, die danach im Randbereich glasklar ist. Von der Beschichtung ist im bearbeiteten Bereich nichts mehr zu sehen.

„Die Laserpulse bringen in die dünne Schicht eine hohe Energiedichte ein, die für ein Absprengen der Beschichtung sorgen. Ein Kniff liegt darin, dass wir Laserstrahlung mit einer Wellenlänge verwenden, die von der Beschichtung, aber nicht vom Glas absorbiert wird. So vermeiden wir Schäden am Träger-

glas. Wichtig ist aber auch eine kurze Einwirkdauer, um ein Aufschmelzen der benachbarten Schichten zu vermeiden, die wir nicht entfernen wollen. Dazu verwenden wir in diesem Beispiel einen Laser, dessen Pulse nur wenige Pikosekunden lang sind – das ist der billionste Teil einer Sekunde.“

Der zugrunde liegende Prozess - in der Physik „Laserablation“ genannt - wird von den 4JET Applikationsingenieuren in allen denkbaren Varianten beherrscht. Die Herausforderung dabei: Je nach Anwendung und Schichtsystem eignen sich völlig unterschiedliche Wellenlängenbereiche und Pulsparameter. Entsprechend vielseitig ist das 4JET Labor daher ausgestattet: Festkörper- und Faserlaser mit Leistungen von 20 – 1.000 W und Pulslängen von Femto- bis Nanosekunden, gepulste und kontinuierliche CO₂-Laser sowie Excimerlaser gehören zum Inventar. Gerne testet 4JET auch neue Laserquellen für

die Eignung in Industrieanwendungen und verfügt so über einen hervorragenden Überblick der verfügbaren Geräte.

Komplex wird die Arbeit auch durch die völlig unterschiedlichen Bauteile, die bemustert werden. Von einer briefmarkengroßen organischen LED, einigen m² großen Fassadenglasscheiben, oder 100 kg schweren Lkw-Reifen finden sich unterschiedlichste Proben zur Bearbeitung. Bei der Bearbeitung kommen je nach Aufgabe flexible Scanner, µm-genaue Achsen mit Linearantrieb oder Dreh- und Spannvorrichtungen zum Einsatz. Entsprechend häufig müssen die Teststände im Labor umgerüstet werden.

Die eigentliche Probenbearbeitung macht ohne die Interpretation und Analyse wenig Sinn. „Es geht uns nicht nur um ‚trial and error‘, sondern wir wollen soweit möglich die Prozesse verstehen, die sich auf der Oberfläche abspielen“, so Stefan Bergfeld.

Dazu hat 4JET nicht nur eigene Softwaremodelle zur Berechnung von Temperaturverläufen in Schichtsystemen entwickelt, sondern auch erheblich in Analytik investiert. Neben diversen Lichtmikroskopen gehören ein 3D-Lasermikroskop mit einer Auflösung von unter 10 Nanometern, ein Spektrometer und in naher Zukunft auch ein Rasterelektronenmikroskop zur Ausstattung.

Für spezielle Anwendungen entwickeln die 4JET Spezialisten auch eigene Prüfverfahren, so ein Messplatz für Elektroluminiszenz-Messungen oder ein Prüfrahmen für die Hochspannungsprüfung von entschlackten Solarmodulen.

Die Arbeit im Applikationslabor steht nicht nur bei der Machbarkeitsprüfung am Anfang jeden Projekts, sondern ermöglicht auch eine außergewöhnliche Servicequalität bei der reibungslosen Umstellung von Laserprozessen im Falle von Produktwechseln. „Kunden verändern Eingangsmaterialien oder Produktdesigns. Die notwendige Anpassung der Bearbeitungsparameter bereits installierter Anlagen kann im Labor vorbereitet und dann auf die Anlage

aufgespielt werden. Wir können so in vielen Fällen die Bearbeitungsbedingungen im Feld nachstellen. Dadurch lassen sich Produktwechsel risikofrei und schneller realisieren, als auf einer bereits installierten Produktionsanlage“ so Stefan Bergfeld. Die hervorragende Ausrüstung nutzt das

Unternehmen gelegentlich auch für die Lohnbearbeitung kleiner Vorserien. Klassisches Job-Shop Geschäft wie das Laserbeschrifteten spielt dabei keine Rolle, denn auch hier bleibt 4JET dem Grundsatz treu, nur Anwendungen zu verfolgen, die (kaum) ein anderer beherrscht.



