

4SUR *faces*

Das Lasertechnik-Magazin von 4JET

CUTTING EDGE

Lasertrennen von Glas

LASER FÜR EINE RUNDE SACHE

*Reifentechnologie
für Morgen*

LASER | SYSTEME | SERVICES

4JET

Editorial

Knapp 4000 Jahre kennen die Menschen den Werkstoff Glas. Und trotzdem eröffnen sich kontinuierlich neue Anwendungen für den Einsatz und die Verarbeitung von Gläsern.

Ein Treiber dafür ist heute der zunehmende Einsatz von Touch-Panels in Smartphones, Tablets und anderen Handgeräten oder als Bedienelement in Automobil, Industrie und Haushalt. Dabei stehen die Entwickler vor der Herausforderung, Glasteile gleichzeitig dünner, robuster und günstiger zu machen, oder aus dem starren Werkstoff dreidimensionale oder biegsame Displays herzustellen.

Solche Bauteile präzise und in hohen Stückzahlen zu bearbeiten, ist eine ideale Aufgabe für den Alleskönner Laser. Mit fokussiertem Licht lassen sich komplexe Bohrungen setzen, hochfeste Gläser sauber trennen oder Funktionsschichten auf Glas modifizieren oder abtragen. Glas kann durch den Laser gefügt, Kanten poliert und Bauteile gekennzeichnet werden. Und mit jeder neuen Idee für eine Glasanwendung entsteht die nächste Chance für die Lasertechnik.

Wir möchten diese Themen künftig zu einem zentralen Geschäftsbereich der 4JET entwickeln und uns damit neben den Standbeinen im Automotive- und Photovoltaiksektor einen weiteren Zukunftsmarkt erschließen. Auch wenn – oder vielleicht gerade weil – Glas eigentlich nichts Neues ist ...

Herzliche Grüße



Dr. Uwe Stute
VP Glastechnologie + Neue Werkstoffe



HERAUSGEBER 4JET Technologies GmbH, ViSdp Jörg Jetter
FOTOS Diamond Back Classic Tires
Fotoagentur FOX (Uwe Völkner)

NovaLED AG
Philips GmbH
Olaf Rohl
Kira von Gradowski
Tobias Knüttel
Florian Krug
Thomas Melle
© koya979 - fotolia.com

GESTALTUNG www.scribble-werbeagentur.de
DRUCK Wir verwenden umweltfreundliches
und chlorfreies Papier!

Impressum

SURFACES



GRUSSwort

MICROtechnology

S. 04
HAARGENAU
Mikrobearbeitung mit dem Lablator

S. 05
SLAM
Individuelle OLEDs

S. 06 - 08
GLAS
Werkstoff der Vergangenheit und der Zukunft

MIXEDzone

S. 9
EINE AUSGEZEICHNETE IDEE
4JET Alsdorf ist „Ausgezeichneter Ort“ im Land der Ideen

S. 10
4JET BAUT AUS
Eine smarte Lösung

S. 11
GO WEST
Vertriebsbüro in USA

S. 11
WINTERFREUDEN
4JET auf Tour

TIREtechnology

S. 12
ON THE ROAD
Tire Technology Tour

S. 13
NEUE ANWENDUNGEN FÜR DEN REIFENBESCHRIFTER
Laser trifft Oldtimer

S. 14 - 15
LASER FÜR EINE RUNDE SACHE
Reifentechnologie für Morgen

HAARGENAU

Mikrobearbeitung mit dem Lablator

Mit dem neuen LABLATOR HP bietet 4JET eine flexible Anlagenplattform für die Mikrobearbeitung in Industrie-
anwendungen und Forschung.

Das Basismodul umfasst ein auf einem Granittisch montiertes hochpräzises Achssystem mit eisenfreien Direktantrieben. Verfahrensgeschwindigkeiten von 2 m/s lassen sich bei Genauigkeiten besser 10 µm realisieren.

An das Portal können Bauteilaufnahmen oder Optiken montiert werden, so dass sich sowohl fliegende als auch ortsfeste Strahlwege realisieren lassen.

Ein fest mit der Anlage verbundener optischer Tisch erlaubt die flexible Anordnung von mehreren Laserquellen und Optikkomponenten für unterschiedliche Strahlwege.

Unendliches Scanfeld

Die Verfahrenswege des Achssystems lassen sich präzise über die Maschinensteuerung programmieren. Eine Software ermöglicht dabei den Import von CAD-Daten zur einfachen Übertragung in G-Code.

Bei Verwendung des entsprechenden Scanners lassen sich die Bewegungsachsen des Portals und der Scanner interpolieren und ermöglichen so ein virtuell unbegrenztes Arbeitsfeld über den gesamten Verfahrensweg des Portals und ein positionsgenaueres Setzen der Laserpulse. Dadurch wird zum Beispiel die Strukturierung von Displays möglich, die größer als typische Scanfelder sind.

Durch Einsatz eines speziellen Drill Engines lassen sich Freiformbohrungen mit optionalen Fasen und Senkungen herstellen.

Die Beschickung der Anlage erfolgt je nach Einsatzgebiet automatisiert oder manuell durch einen Bediener.

Die Ausrichtung der Bearbeitungsbereiche auf dem Substrat erfolgt über ein Visionssystem zur Kanten- oder auch Positioniermarkenerkennung.

4



Flexibler Baukasten

Die neue Plattform erlaubt den Einbau von optionalen Behältern für die Bearbeitung in Schutzatmosphäre, Vakuum oder Flüssigkeiten sowie Fördermodule für flexibles bahnförmiges Material.

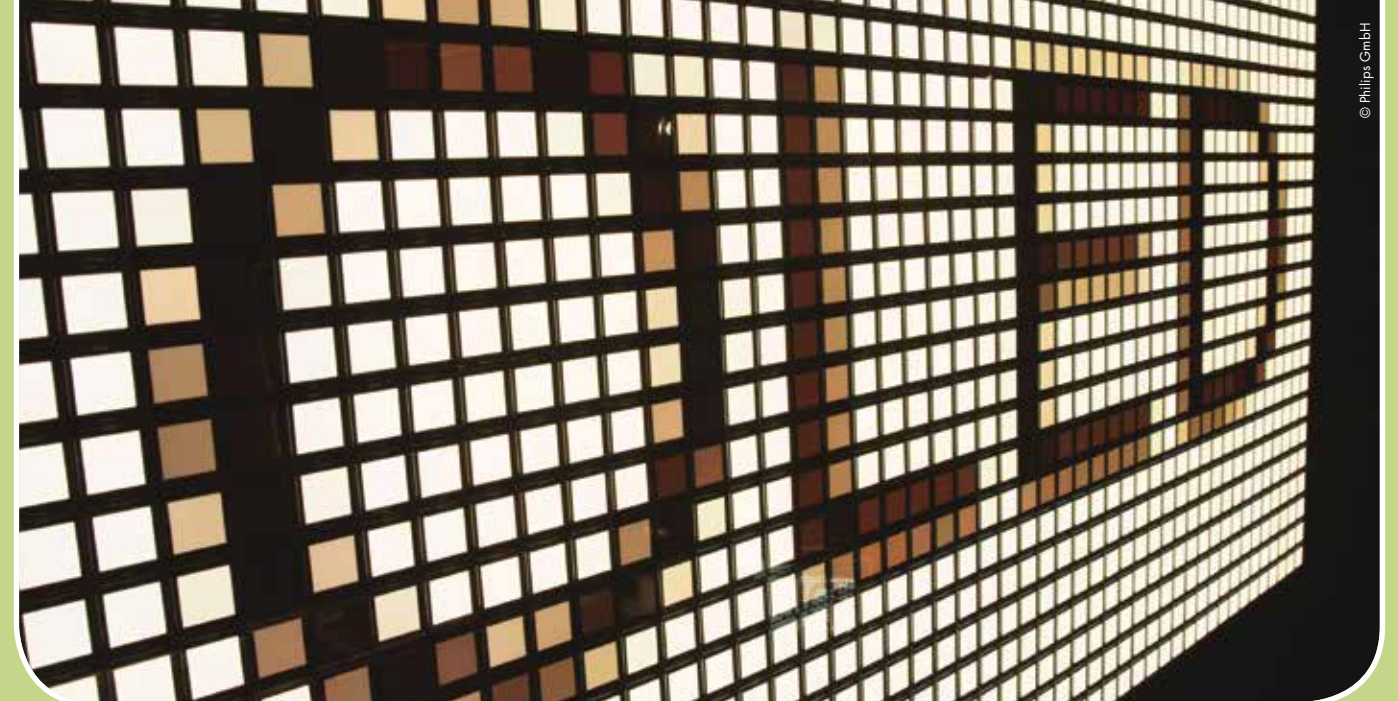
Zahlreiche große Schiebetüren, LED-Flächenbeleuchtung und ein separat verfahrbares Bedienterminal ermöglichen die benutzerfreundliche Bedienung bei Einrichtung und Betrieb.

Auf Wunsch liefert 4JET die Systeme inklusive Laserprozessen aus, so zum Beispiel für die Strukturierung und Modifizierung von dünnen Schichten oder die 3D-Bearbeitung von Glassubstraten.

Industrie und Forschung

Genauso vielseitig wie die Anlagenkonfiguration sind die ersten Installationen. So finden sich unter den Kunden sowohl

ein Hersteller von Elektronikbauteilen als auch ein Forschungsinstitut im Bereich der erneuerbaren Energien.



© Philips GmbH

SLAM – Individuelle OLEDs

4JET hat in Zusammenarbeit mit der NOVALED AG (Dresden) ein völlig neues Laserverfahren für die Individualisierung und Optimierung von organischen LEDs entwickelt.

Dabei lassen sich final verarbeitete und verkapselte Standard-OLEDs gezielt individuell bearbeiten und abdunkeln (sog. „grey scaling“). Ebenso kann die OLED-Leuchtdichte optimiert werden. Grundsätzlich eignet sich das Verfahren auch für die Isolation von Kurzschlüssen.

Das neue SLAM (Selective Layer Modification) Verfahren erlaubt dadurch OLED Signage Anwendungen in Losgröße 1 zu realisieren und individuelle Logos oder Strukturen herzustellen. Durch die material-schonende Bearbeitung mit ultrakurzen Laserpulsen sind die Bearbeitungsbereiche im ausgeschalteten Zustand nicht sichtbar.

Die flexible Bearbeitung der empfindlichen Schichtsysteme erfolgt ohne Einsatz von aufwendigen Lithographie-Prozessen

an den fertigen OLEDs. Dadurch lassen sich erstmals Signage Anwendungen auch nach der Herstellung kundenindividuell umsetzen.

Der SLAM Prozess wird von den Partnern 4JET und NOVALED gemeinsam vermarktet. 4JET bietet dabei sowohl vollintegrierte Laseranlagen als auch die Bearbeitung von OLEDs als Service an.

Die Gemeinschaftserfindung ist zum Patent angemeldet.

OLED – darf ich mich vorstellen?

OLEDs (organische Leuchtdioden) sind Halbleiter aus organischen Materialschichten, die nur wenige Nanometer dick sind. Sie geben Licht als homogene flächige Lichtquelle ab. Diese einschneidende Technologie repräsentiert einen völlig neuen Ansatz für Architekten, Designer, Systemintegratoren, Planer und Leuchtenhersteller, sich mit dem Thema Licht auseinander zu setzen.

Organische LEDs kündigen ein neues Lichtzeitalter an. Denn sie ermöglichen komplett neuartige Anwendungen, die Formen und Farben kombinieren und so Licht auf neue Weise in Wohn- und Arbeitsumfeld integrieren. Als Leuchtmittel werden OLEDs aufgrund ihrer Energieeffizienz, umweltfreundlicher Materialien und geringem Aufwand bei der Systemintegration einen nachhaltigen Beitrag für die Umwelt leisten.

OLEDs machen zukünftig hauchdünne, transparente, flexible, hocheffiziente Displays mit brillanten Farben und hohem Kontrast möglich und finden gegenwärtig als Display Einsatz in PDAs, Kameras, Handys und MP3-Playern.

novalled



© NOVALED AG

5

GLAS

Werkstoff der Vergangenheit und der Zukunft

6

Displayglas

Glas erfreut uns seit langer Zeit zum Beispiel in Kirchenfenstern, als Schmuck oder als Trinkgefäß. In der Vergangenheit waren viele Werkstücke handgefertigt oder von Glasbläsern aufwendig in Form gebracht. Heutzutage durchzieht Glas nicht nur Fassadenfronten, sondern auch die Unterhaltungselektronik. Dazu wird es in industriellem Maßstab hergestellt, veredelt und bearbeitet. Dies bietet Chancen für die Lasertechnologie, da mit dem Produktionsvolumen die Automatisierung zunimmt. Der Laser kann gezielt Wärme einbringen und somit für Trenn-, Bohr- und Umformprozesse eingesetzt werden.



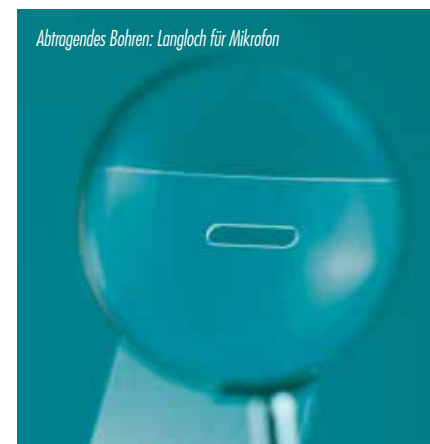
Reines Glas ist im sichtbaren Bereich des Lichtes transparent, chemisch resistent und sehr hart. Für moderne Produkte werden diese positiven Eigenschaften durch weitere Veredelungen sogar noch gesteigert. So werden zum Beispiel Einscheibensicherheitsglas (ESG) oder Displaygläser thermisch oder chemisch vorgespannt, um noch härter und somit unempfindlicher gegenüber Stößen, Schlägen und Kratzern zu werden. Dazu werden in der oberflächennahen Zone Druckspannungen eingebracht. Bei den thermisch gehärteten Gläsern geschieht dies durch eine Erwärmung oberhalb ihrer Transformationstemperatur und einem anschließenden raschen Abkühlungsprozess. Bei chemisch gehärteten Gläsern werden Natriumionen durch größere Kaliumionen getauscht und somit die Druckspannungszone erreicht. Diese chemisch gehärteten Gläser stellen Schlüsselkomponenten für die Displayindustrie dar, denn für den Nutzer hängt der Wert des Handys oder des Tablet-PCs von der Sicherheit im Alltag ab. Da muss das Gerät so manchen Stoß oder Säureangriff von einer verschütteten Flüssigkeit aushalten und trotzdem brilliant das Licht des Displays wieder geben. Mit iPad & Co. hat sich in den letzten Jahren eine fast unglaubliche Dynamik in diesem Markt ergeben, dem nur eine automatisierte Produktion folgen kann. In dieser wird das Glas in großen Formaten (z. B. Gen 4.5 mit 730 mm x 920 mm Kantenlänge) produziert und anschließend vereinzelt, bzw. direkt in die gewünschte Kontur geschnitten. Aussparungen für Mikrofone oder Kameras müssen gebohrt oder mit engen Radien geschnitten werden. Hier eignen sich insbesondere Laser, da sie berührungslos, kräftefrei, präzise und sehr schnell bearbeiten können.

Neben seinen wichtigsten positiven Eigenschaften hat Glas in der Bearbeitung allerdings ein paar Herausforderungen zu bieten. Glas ist spröde, was bedeutet, dass



Abtragendes Bohren: Mikroskopausschnitt

Spannungen und Risse zu einem Versagen des Glases vor allem unter Zugbelastung führen. Da der Laser beim Schneiden oder Bohren über eine hohe Temperatur wirkt, muss hier mit Sorgfalt der Prozess gewählt und geführt werden, um nicht in der Bearbeitung ungewollt kritische Spannungen zu erzeugen. Die Fortschritte in der Lasertechnik haben in den letzten Jahren kürzeste Zeitskalen erschlossen auf denen die Strahlung wirkt und das Material gezielt reißt, verdampft und sogar ein Plasma erzeugen kann. Diese (Ultra-)Kurzpulslaser haben Pulsdauern im Bereich von ein paar hundert Femtosekunden ($1 \text{ fs} = 10^{-15} \text{ s}$) bis zu wenigen Nanosekunden ($1 \text{ ns} = 10^{-9} \text{ s}$). Die inzwischen industriell verfügbaren Laser wirken im nahen Infrarot ($\lambda \sim 1 \mu\text{m}$) oder im Grünen ($\lambda \sim 515\text{--}532 \text{ nm}$). Beim Bohren oder abtragenden Schneiden wird die Strahlung stark fokussiert und hat somit einen eng begrenzten Bereich, in dem das Material mit hohen Temperaturen verdampft wird. Grundsätzlich gilt: Je kürzer



Abtragendes Bohren: Langloch für Mikrofon

der Puls, desto geringer ist der Bereich außerhalb der Wechselwirkungszone, in dem das Glas die für Spannungen kritischen Temperaturen erreicht. Im Vergleich zum Eisen hat Glas eine Wärmeleitfähigkeit, die nur zwischen 1 - 1,8 % beträgt. Bei dieser geringen Wärmeleitfähigkeit dringt die Wärme für diese Pulslängen allerdings nur wenige Mikrometer in das Material ein. Folglich belasten ultrakurze Pulse die Randzone der Bearbeitung nur geringfügig. Die hier entstehenden Spannungen führen zu kleinen Ausmuschelungen, dem sogenannten Chipping. In Bohrprozessen, wie sie auf dieser Seite gezeigt werden, konnte das Chipping auf unter 5 μm gebracht werden und erfüllt somit die Kundenanforderungen. Das Bohren und abtragende Schneiden ermöglicht kleinste Löcher und Radien und somit nahezu beliebige Geometrien. In diesem Bereich ist das Abtragen anderen Verfahren deutlich überlegen.

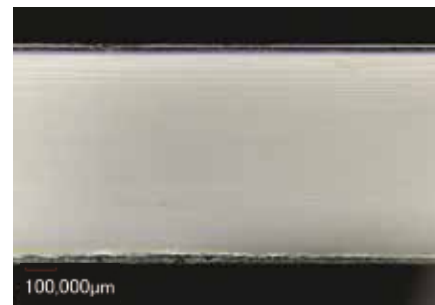
Neben den abtragenden Verfahren werden derzeit energetisch günstigere Verfahren zur Erzeugung gezielter Risse eingesetzt. Beim Abtragen muss die Schnittfuge verdampft werden und es ergeben sich mit zunehmendem Volumen Taktzeiten, die nicht den Kundenforderungen entsprechen. Ein Weg, die Energiemenge zu reduzieren, ist die gezielte Erzeugung eines Risses. Dies kann über hohe Intensitäten erfolgen, bei denen (ultra-)kurze Pulse mit geringer Pulsenergie kurzzeitig die kritischen Temperaturen für eine Spannungserzeugung überschreiten, jedoch in der Regel unterhalb der Schmelztemperatur bleiben. Diese Mikrorisse prägen sich mit einer geeigneten Prozessstrategie zu einem Riss entlang der Laserspur aus. Mit diesem geführten Riss lassen sich Geraden und Radien im Millimeterbereich spaltfrei trennen. Die nachgewiesenen Schnittgeschwindigkeiten liegen dabei im Bereich $> 700 \text{ mm/s}$ und ermöglichen somit Konturschnitte.

weiter auf Seite 8

7

Neben den Anwendungen in der Displayindustrie bietet der Laser überall dort Potentiale, wo eine kurzzeitige lokale Erwärmung zu Energieeinsparungen führen kann, da nicht mehr große Flach- oder Rohrgläser auf hohe Temperaturen gebracht werden müssen. Dadurch können Öfen und Brenner durch Hochleistungslaser mit einer schnellen Regelung ersetzt werden. Anwendungen umfassen unter

anderem Fügeprozesse oder die Verbesserung der elektro-optischen Eigenschaften von Beschichtungen. Das große Potential in der laserbasierten Glasbearbeitung beantwortet 4JET mit dem neuen Geschäftsbereich „Glastechnologie + Neue Werkstoffe“, in dem das notwendige Markt- und Materialwissen gebündelt wird.



Konturschnitt mit einer 20 µm Fase



@ uwe.stute@4jet.de

Dr. Uwe Stute hat an der Carl von Ossietzky Universität in Oldenburg Physik studiert und 2001 in Rennes promoviert. Im Anschluss arbeitete er am Laserzentrum Hannover (LZH), wo er 2004 die Leitung der Abteilung „Produktion und Systemtechnik“ übernahm.

Im Innovations- und Branchenmanagement der TRUMPF Laser GmbH + Co. KG beschäftigte sich Dr. Stute von 2007 bis 2010 insbesondere mit der Mikrobearbeitung für die Photovoltaik und mit dem

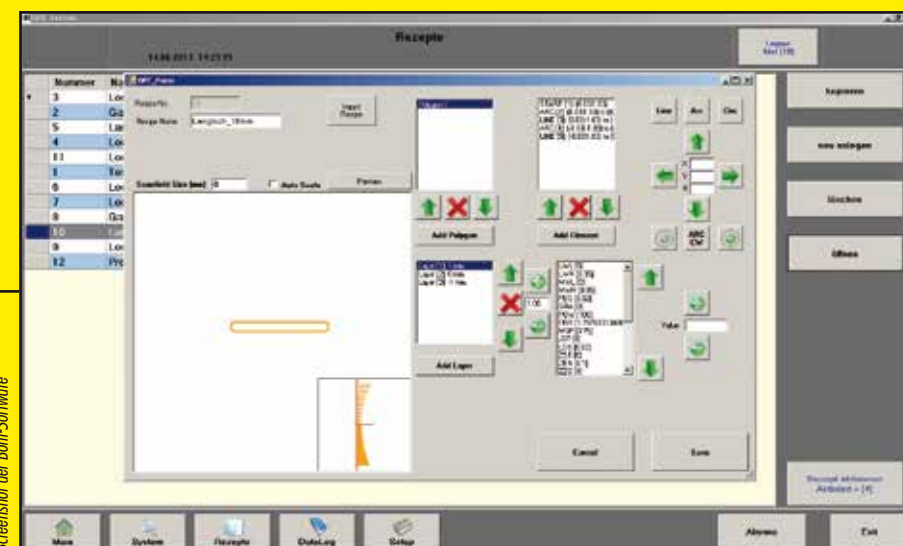
Einsatz kurzgepulster Hochleistungslaser für die Materialbearbeitung.

Im April 2010 kehrte er an das LZH zurück und leitete in seiner Abteilung die Aktivitäten in den Bereichen Mikrobearbeitung, Systemtechnik, Glasbearbeitung, Photovoltaik und in der Bearbeitung von Verbundwerkstoffen.

Seit Mai 2013 hat Dr. Stute bei 4JET die Leitung des neuen Geschäftsbereichs „Glastechnologie + Neue Werkstoffe“ übernommen.

LASERBOHREN

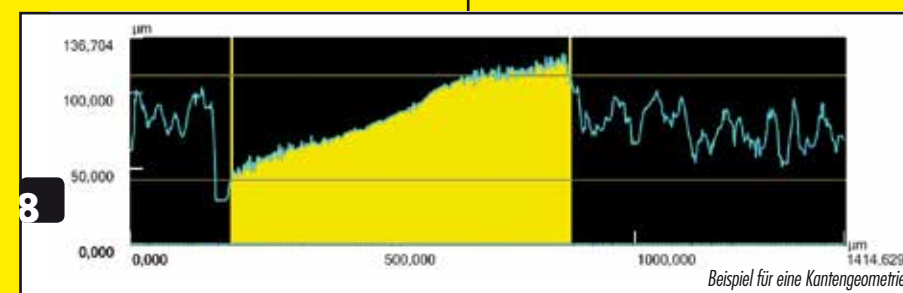
mit dem 4JET Drill Engine



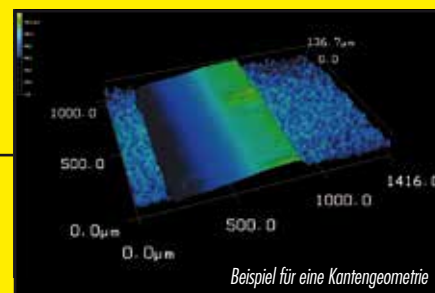
4JET hat eine flexible Lösung für das Laserbohren von Glas entwickelt. Je nach geforderter Kantenqualität kommen dabei Kurzpuls- oder Ultrakurzpuls-Laser zum Einsatz. Ausmischungen liegen je nach gewähltem Prozess zwischen unter 100 µm bis zu weniger als 10 µm.

Eine leistungsfähige Software erlaubt nicht nur die Auswahl der Bohrform (z. B. Kreis, Ellipse, Dreieck) und die Breite des Freischnitts, sondern auch die gezielte Herstellung von speziellen Kantenmetriern. So lassen sich in unter 1 mm starken Displaygläser Fasen setzen – auch in den durch das chemische Härten eingebrachten Druckspannungszonen. Dabei erfolgt die Bearbeitung mit nur einem über dem Glas installierten Lasermodule und ohne Wenden der Substrate.

4JET integriert das Bohrmodul für Freiformen in unterschiedliche Anlagenplattformen, wie die im Bereich Solar- und Architekturglas eingesetzten GDS Module oder die hochpräzise Lablato-Plattform für die Bearbeitung von Display-Glas und OLED-Substraten (s. S. 5).



Beispiel für eine Kantenmetrie



Beispiel für eine Kantenmetrie

EINE ausgezeichnete IDEE

4JET Alsdorf ist „Ausgewählter Ort“ im Land der Ideen



Das Projektteam durfte den Siegerpokal entgegennehmen und sich über den Applaus der Gäste und Kollegen freuen.



„Moderne Elektronik dank Lasertechnik“ – mit diesem Projekt ist 4JET zu einem „Ausgewählten Ort“ im Wettbewerb „365 Orte im Land der Ideen“ gekürt worden. Der Wettbewerb wird von der Initiative „Deutschland – Land der Ideen“ in Kooperation mit der Deutschen Bank durchgeführt und prämiert jährlich 365 herausragende Projekte und Ideen, die einen nachhaltigen Beitrag zur Zukunftsfähigkeit Deutschlands leisten. Als Preisträger ist 4JET Botschafter für das Land der Ideen und repräsentiert das Innovationspotential Deutschlands.

Preisverleihung an das Projekt-Team

Die Auszeichnung war für 4JET ein willkommener Anlass mit Freunden, Partnern und den Mitarbeitern und ihren Familien ein Sommerfest zu feiern. Als Ehrengäste durfte 4JET u. a. den Bürgermeister der Stadt Alsdorf, Herrn Alfred Sonders sowie Herrn Helmut Brandt, Mitglied des Bundestags, begrüßen. Kulinarische Köstlichkeiten, Sport und einen Einblick in das tägliche Arbeiten bei 4JET gab es nach der Preisverleihung. So konnten die Gäste an verschiedenen Technologie-Stationen Lasertechnik zur Formenreinigung oder Glasbearbeitung live erfahren und einen Einblick in das Analyselabor der 4JET gewinnen.

Das Siegerprojekt

Die Strukturierung von leitfähigen Schichten auf Kunststofffolien ist bei der Herstellung von flexiblen Elektronikkomponenten erforderlich. Ein Laser bietet dafür optimale Möglichkeiten. Mit ihm lassen sich hauchdünne Schichten präzise abtragen. Die Technologie findet bei der Produktion von flexiblen Solarzellen, besonders leichten Touch-Panel-Displays und in der organischen Elektronik ihren Einsatz.

Bei einem festlichen Empfang in der Staatskanzlei überreichte Svenja Schulze, Ministerin für Innovation, Wissenschaft und Forschung des Landes NRW, die offizielle Ehrenurkunde an Gründer und CEO Jörg Jetter.

© Deutschland - Land der Ideen/Uwe Völkner, Fotoagentur FOX



MIXEDzone



4JET

BAUT AUS *Eine smarte Lösung*

Mehr Raum für Mitarbeiterbüros und Besprechungsräume hat 4JET nun am Standort Alsdorf. In unmittelbarer Nähe zum Hauptgebäude entstand in nur wenigen Monaten Bauzeit Büroraum für bis zu 30 Mitarbeiter.

Seit Gründung in 2006 ist 4JET rasant gewachsen. 2009 wurde der Firmensitz von Hückelhoven in eine größere Immobilie nach Alsdorf verlegt. Nun entstand im neuen Erweiterungsbau Raum für zusätzliche 30 Arbeitsplätze.

Dabei wurde mit Smart House auf ein innovatives und hochwertiges Baukonzept zurückgegriffen, bei dem Pavillonmodule aus natürlichen Baustoffen verwendet werden.

Durch die modulare Bauweise konnte die Bauzeit minimiert werden. Die Anlieferung auf Tiefladern, das Aufstellen und Verbinden der Module bis zum Anschluss von Klima- und Sanitäreinrichtung wurde in nur drei Tagen

umgesetzt. Die Möblierung des schlüsselfertigen Smart House war der letzte Schritt vor der Einweihung der neuen Büroräume. So vergingen von Anlieferung der Module bis zum Einzug weniger als zwei Wochen.

Ein entscheidender Vorteil des Smart House Konzepts ist die Möglichkeit, weitere Module anzubauen. So steht auch dem zukünftigen Wachstum von 4JET am Standort Alsdorf nichts im Wege.



AUF ERFOLGSKURS

MIXEDzone

GO WEST

Vertriebsbüro in USA



4JET ist auch in den Amerikas auf Expansionskurs und baut den Vertrieb in Nordamerika aus. Dafür hat 4JET ein Tochterunternehmen gegründet, das von General Manager Rolf van de Velde koordiniert wird. So wird der Vertrieb der 4JET Produktlinien für die Photovoltaik, Glas- und Reifenindustrie ausgebaut.

Das als 4JET Americas LLC firmierende Unternehmen hat seinen Sitz in Chatsworth bei Los Angeles im sonnigen Kalifornien.

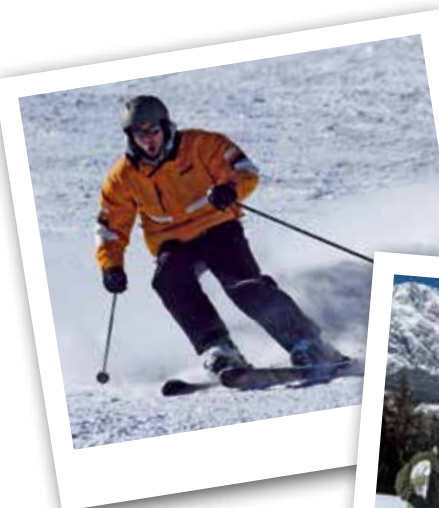
Rolf van de Velde hat langjährige Branchenerfahrung im Vertrieb von Technologieprodukten. Er ist gebürtiger Niederländer und lebt seit mehr als zehn Jahren in den USA.

WINTERFREUDEN

4JET auf Tour

Nach einem weiteren Jahr harter Arbeit und großer Erfolge ging es für das 4JET Team weiter hoch hinauf – in die Berge.

Mit dem Bus und bester Stimmung ging es in eines der schönsten Skigebiete Österreichs, nach Saalbach Hinterglemm. Ob Ski-Crack oder Anfänger, Snowboarder, Rodler, Langläufer oder Wanderer – jeder ist auf seine Kosten gekommen und es hat richtig Spaß gemacht!





An Bord des Tiefladers hat 4JET seine vollautomatische Laser-Formenreinigungsanlage, die STMCS. Wesentliche Vorteile der Laserreinigung von Reifenformen – im Vergleich zu alternativen Verfahren wie z. B. der Trockeneisreinigung – liegen darin, dass der Prozess weder die Reifenformen

Lesen Sie mehr zu den 4JET Laseranlagen für die Reifenindustrie auf den folgenden Seiten.



Nachdem die weiße Seitenwand aufgebracht wurde, ist Diamond Back Classic Tires gesetzlich dazu verpflichtet, bestimmte Informationen, wie beispielsweise die Reifengröße oder die Produktionswoche (den sogenannten DOT Code), auf den Reifen aufzubringen. Hierzu wird der mobile Reifenbeschriftler, die T-Mark Compact von 4JET, verwendet. Auch Logos oder Kundennamen können so auf die Seitenwand aufgebracht werden, wodurch eine weitere Individualisierung der Reifen ermöglicht wird.



LASER

für eine runde Sache

Perfekte Reifenoberflächen durch Laserreinigung

Reifenformen müssen regelmäßig – nach etwa 1000-3000 Reifen – von Produktionsrückständen befreit werden, um eine gleichbleibende Produktqualität und ein ansprechendes Erscheinungsbild sicherzustellen. Je nach Produkt und Losgröße in der Herstellung, müssen die Stahl- und Aluminiumformen mitsamt ihren Seitenschalen entweder eingebaut in der Reifenpresse oder im ausgebauten Zustand gereinigt werden. Besondere Herausforderungen sind dabei die Reinigung der Profillamellen und der Entlüftungsöffnungen.



Zur Reinigung eignen sich insbesondere gepulste Festkörperlaser. Das gepulste Licht trifft dabei mit Spitzenleistungen von bis zu einigen Mio. Watt auf die verschmutzte Oberfläche. Die schlagartig eingebrachte Energie kann sich nicht ausbreiten und sprengt das zu entfernende Material in einem kleinen Bereich explosionsartig ab. Die Einwirkzone entspricht dabei der Größe des Laser-Strahlflecks auf der Oberfläche. Indem dieser Prozess vielfach pro Sekunde wiederholt wird und die einzelnen Strahlflecken aneinandergereiht werden,

lässt sich eine Oberfläche Puls für Puls freilegen. Das abgesprengte Material – in der Regel feiner Staub und Gas – wird lokal abgesaugt und einem Filter zugeführt. Das Laserlicht wird vom Trägerwerkstoff in der kurzen Pulsdauer kaum absorbiert. Dadurch kommt es bei einer geeigneten Prozessführung zu keiner mechanischen, chemischen oder thermischen Beeinträchtigung der Formen.

Neben der materialschonenden Reinigung bestechen Laser durch ihre günstigen Betriebskosten. Die variablen Kosten für eine Formenreinigung liegen bei unter 3 EUR, während beim alternativen Verfahren der Trockeneisreinigung Kosten von über 20 EUR für Druckluft und Eispellets anfallen.

100 % Rückverfolgbarkeit durch Laserkennzeichnung

Reifenseitenwände tragen eine Vielzahl an Logos, Zahlen und Codes. Viele dieser Informationen sind unveränderlich und werden daher in die Vulkanisierformen eingraviert, mit denen die Reifen geheizt werden. Darüber hinaus gibt es aber auch verän-



derliche Daten wie Produktionszeitpunkt, Herstellerfabrik, Länderzulassungen oder spezielle Markierungen für OEM-Kunden. Bei der Runderneuerung von Lkw-Reifen wird sogar die gesamte Historie des Reifens auf die neuen Seitenwände aufgebracht.

Solche Informationen wurden bisher durch Prägestempel, die in die Formen montiert werden, auf den Reifen gebracht. Bei jeder Veränderung einer Information ist der Austausch der entsprechenden Stempel in der Form notwendig. Dazu müssen diese produziert und auf die im Einsatz befindlichen Werkzeuge verteilt werden. In modernen Reifenwerken mit bis zu 70.000 Reifen Tagesproduktion ist dies ein logistischer Alptraum, der zahlreiche Fehler und hohe Kosten verursacht.

Die Kennzeichnung mit Lasern ermöglicht dagegen eine schnelle, optisch ansprechende, fälschungssichere und haltbare Beschriftung der Reifen nach der Produktion. Dabei können ASCII-Codes und Logos direkt per Software verändert und aufgebracht werden. Der Laserstrahl verdampft durch lokalen Energieeintrag das Reifengummi und hinterlässt einen feinen Graben in der Seitenwand. Die Beschriftung liegt dadurch im Reifen versenkt und ist vor Abrieb geschützt.

4JET hat für diesen Prozess zwei Anlagenkonzepte entwickelt. Die vollautomatischen T-Mark Systeme erlauben die automatische Positionierung, Lageerkennung und Beschriftung von Reifenseitenwänden in Losgröße 1. Dazu werden die Reifen zentriert, optisch vermessen und die Beschriftung genau an die hinterlegte Sollposition graviert. Die T-Mark Compact, ein handgeführtes Beschriftungsgerät, ist insbesondere für den Einsatz in der Runderneuerung oder zur Beschriftung von

Getrieben durch immer höhere Qualitätsanforderungen hat sich die Lasertechnik in den letzten Jahren in der Reifenindustrie etabliert. 4JET hat seit Gründung 2006 nahezu 100 Laseranlagen an Reifenhersteller in mittlerweile über 25 Länder geliefert. Einige Anwendungsbeispiele im Überblick:

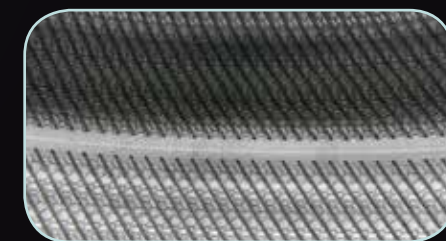


Testreifen im Reifenlager entwickelt worden. Die Anlage kann kraftlos an der Seitenwand positioniert werden und beschriftet „auf Knopfdruck“ die eingegeben Informationen (siehe dazu auch unser Anwenderbericht auf Seite 13).

Sicherer Halt durch Klebevorbereitung

Die Vorbereitung der Innenflächen eines Reifens für nachfolgende Klebprozesse ist ein weiterer Fall für die Lasertechnik. Rückstände ölgiger Trennmittel müssen entfernt und die glatten Oberflächen aufgeraut werden, um eine sichere Verbindung zum Beispiel mit geschäumten Polymeren zu gewährleisten.

Statt der aufwendigen und umweltschädlichen Reinigung mit nasschemischen Waschanlagen erlaubt der Einsatz gepulster Laser die trockene und präzise Reinigung der Reifen. Durch die von 4JET für die Formenreinigung entwickelte Strahlführung lassen sich die zu reinigenden Bereiche einfach programmieren und Schattenbereiche vermeiden.



Je nach gewählter Energiedichte findet nur eine Reinigung oder eine gezielte Aktivierung der Oberfläche statt. Dabei sind durch den Einsatz von Festkörperlaser im Leistungsbereich einiger 100 W Taktzeiten von unter 1 Minute realisierbar.

Baukasten für höhere Qualität

4JET setzt bei den unterschiedlichen Anwendungen auf standardisierte Komponenten für Materialhandling, Strahlführung, Automatisierung und Absaugung. Durch die Modularisierung der Anlagentechnik können kurze Projektlaufzeiten und hohe Verfügbarkeiten im Schichtbetrieb gewährleistet werden. So lassen sich auch neue Laseranwendungen am Reifen schnell und sicher umsetzen.

