

4 SUR *faces*

Das Lasertechnik-Magazin von 4JET

SCANNECT

Total Tire Traceability

TOUCHLESS

*Schonende
Glasbearbeitung*

LASER | SYSTEME | SERVICES

4JET

Über 1,2 Milliarden Reifen aus weit über 1.000 Fabriken landen jedes Jahr beim Verbraucher.

1,2 Milliarden Reifen, von denen die Hersteller kaum wissen, wer sie wann, wo und wie nutzt. Ein Berg aus Gummi, Stahl und Kunststoff, der potenziell Gewährleistungs-, Haftungs- oder Entsorgungsfragen mit sich bringt. Und ein gigantisches Marktvolumen, das man nach wenigen Jahren ersetzen könnte, wenn man denn wüsste, wer der Endkunde ist ...



Kundenbindung und Produktrückverfolgbarkeit in der Reifenindustrie sind noch ausbaufähig. Zu unzureichend sind die eingesetzten Kennzeichnungstechnologien, zu fragmentiert die Handelsstufen und ihre IT-Systeme. Noch.

Wir wagen eine Prognose: In wenigen Jahren sind Herkunft und Leben eines Reifens auf dem Smartphone oder einem Rechner in Sekunden nachvollziehbar. Mit Fotohandy und App werden Kunden einen lasermarkierten QR-Code scannen und mit wenigen weiteren Klicks einen passenden Ersatzreifen online bestellen können. Flottenmanager behalten jederzeit den Überblick über Nutzung, Runderneuerung oder Schwund der eingesetzten Reifen. Automobilisten und ihre Dienstleister werden mit einheitlichen Systemen für Logistik, Montage und den seltenen Fall eines Rückrufs arbeiten. Der Gesetzgeber wird die individuelle Kennzeichnung aus Gründen des Umwelt- und Verbraucherschutzes (Stichwort „illegale Entsorgung“) mandatieren. Über allem wird eine „Universal Tire Identification Number“ schweben, die hersteller- und länderübergreifend vergeben wird.

Klingt illusorisch? Vielleicht, doch das waren die ISBN-Nummern im Buchhandel, die EAN-Codes für Lebensmittel, Dosenpfand oder der Grüne Punkt für Müllrecycling auch einmal.

Wir werden sehen, inwieweit die Prognose trifft. An der Technologie wird es nicht scheitern, wie Sie in unserem Special zu unserer neuesten Innovation SCANNECT lesen können.

Viel Freude mit der neuen Ausgabe der 4SURfaces wünscht Ihnen

Jörg Jetter
CEO

HERAUSGEBER FOTOS

4JET Technologies GmbH, ViSdP Jörg Jetter
Stion Corporation, Cognex, Olaf Rohl,
Kira von Gradowski, Anas Moalem,
Klaus Schiffer, Tabbea Jorde, Dennis Tummer,
Tobias Knüttel, kumbabali – fotolia
acht ideen | Bürogemeinschaft für Gestaltung
(SCANNECT-Zeichnungen)

GESTALTUNG DRUCK

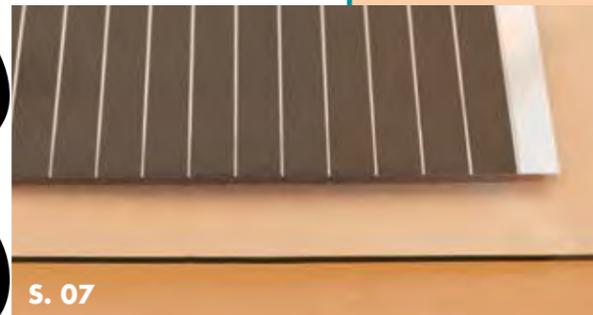
www.scribble-werbeagentur.de
Wir verwenden umweltfreundliches
und chlorfreies Papier!

Impressum

4SURfaces



S. 04 - 05



S. 07



S. 08 - 10



S. 12



S. 15

GRUSSwort

MICROtechnology

S. 04 - 05
TRENNEN VON GLAS
Schnell und schonend

S. 06
UNDER THE MISSISSIPPI SUN
Stion - Customer Testimonial

S. 07
3 IN 1
Kombitool für CIGS

TIREtechnology

S. 08 - 10
SCANNECT®
Total Tire Traceability

S. 11
SCANNECT & DataMan
Identifizieren von Reifen

S. 11
TMCS NEO
Sneak Preview

S. 12 - 13
SICHERES SCHWEISSEN UND KLEBEN
Vorbereitung ist alles

S. 14
PERFEKTER HALT
Nur ohne Öl

MIXEDzone

S. 15
SPEED OF LIGHT

HIGHWAY TO 4JET

SCHÖNE AUSSICHTEN

TRENNEN

Bereits seit einigen Jahren liefert 4JET Produktionslösungen für das Laserbohren von Glas. Während für die Herstellung kleiner Innenkonturen und Durchgangsbohrungen die Laserablation ideal geeignet ist, benötigen Außenkonturen ein schnelleres Verfahren mit möglichst geringer Kantenschädigung.

Dünnes und ultradünnes Glas wird bereits heute für kratzfesteste Handydisplays, flexible Solarzellen, OLEDs, elektrooptische Leiterplatten und Batterieanwendungen eingesetzt. Hierbei ist entscheidend, dass Glaswerkstoffe vorteilhafte thermische, elektrische und optische Eigenschaften besitzen. Hinzu kommt die, im Vergleich zu alternativen Materialien, bessere Festigkeit und Witterungsbeständigkeit. Das Trennen dünner Gläser mit Laserstrahlung birgt große Potentiale für die Qualitätssteigerung und Kostensenkung bei der Verarbeitung.



Lablator HP

Im Vergleich zum Schneiden von Halbleitermaterialien, wo sich der Lasereinsatz bereits etabliert hat, müssen beim Dün-

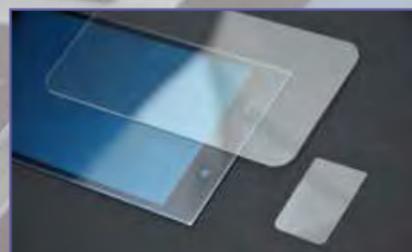
glasschneiden zusätzliche Anforderungen erfüllt werden, um den späteren Einsatzzweck zu ermöglichen. Beispielsweise haben Displays und Photovoltaikmodule relativ große Abmessungen und müssen mechanischem Stress standhalten. Da das Bruchverhalten der Glasbauteile maßgeblich von der Beschaffenheit der Kanten abhängt, müssen die Schneidkanten besonders hohen Ansprüchen genügen. Mikrorisse oder Ausmuschelungen führen zum vorzeitigen Versagen des Glasbauteils.

4JET arbeitet mit einem dezidierten Team intensiv an der Entwicklung neuer Schneidprozesse und kombiniert systematisch theoretische und experimentelle Untersuchungen. Dabei nutzt 4JET auch die umfangreiche Ausstattung an Analysemitteln, darunter Rasterelektronen-, Laserscanning- und Polarisationsmikroskopie, sowie digitale Bruchtester. Auf Basis der von 4JET entwickelten Lablato-Maschinenplattform werden die Prozesse mit weitgehend flexibler Maschinenarchitektur entwickelt und erfüllen zugleich produktionsnahe Spezifikationen.

Für das Trennen von flachen Glassubstraten arbeitet 4JET an einer neuartigen Lösung. Das Verfahren basiert auf dem Prinzip der kontrollierten Rissinduzierung. Durch eine geeignete Einbringung der Laserstrahlung wird der Rissverlauf durch die Glassubstrate kontrolliert entlang der Sollkontur geführt. Dadurch ist der Schneidprozess vergleichsweise schnell und praktisch partikelfrei. Wegen der äußerst flexiblen Einstell- und Kontrollierbarkeit der Laserprozesse werden im Vergleich zu

konventionellen Schneidverfahren deutlich höhere Kantenqualitäten erreicht. Laserprozesse können außerdem nahezu beliebig skaliert und parallelisiert werden.

Bisher sind Konturschnitte mit Geschwindigkeiten zwischen 40 mm/s und 400 mm/s in Displaygläsern unterschiedlichen Materials und unterschiedlicher Dicke möglich. In den Abbildungen unten auf der Seite sind mikroskopische Aufnahmen der Schnittkanten dargestellt. Je nach gewählten Prozessparametern werden unterschiedliche Rauigkeiten erreicht. Bei einigen Glasarten, wie hier Gorilla®-Glas mit 40 µm Härteschichtdicke und einer Gesamtdicke von 0,7 mm wird eine Rauigkeit von $Ra < 0,5 \mu m$ erreicht.



Geschchnittene Displaygläser (Gorilla®-Glas)

Der von 4JET entwickelte Schneidprozess eignet sich für unterschiedliche Glassorten: Mit Anpassung der Prozessparameter werden Aluminosilikatgläser, Kalknatrongläser und Borosilikatgläser geschnitten. Je nach Glas und Grad der Vorspannung arbeitet das Verfahren selbsttrennend oder erfordert einen anschließenden Trennprozess.

Mikroskopische Aufnahmen der Schnittkanten bei unterschiedlichen Prozessparametern (Gorilla®-Glas)



4
 $Ra = 20 \mu m$



$Ra = 2 \mu m$



$Ra < 0,5 \mu m$

von Glas

mit nicht-ablativen Laserverfahren

Under the

MISSISSIPPI SUN

Stion, ein führender amerikanischer Hersteller von Dünnschicht-Solarmodulen, nutzt in seinem Produktionsprozess für hocheffiziente Solarmodule Inline-Lösungen von 4JET zum präzisen Materialabtrag. Die Produktionsstätte von Stion liegt in Hattiesburg, Mississippi. Dort kommen modernste Ausstattung und hoch optimierte Prozesse zum Einsatz und sorgen für eine ertragsstarke, kosteneffiziente Produktion.

bohrsystem zwei symmetrische Löcher ins Glas, um eine Kontaktierung zwischen dem Stromkreis und der Verteilerdose zu ermöglichen.

Stion hat die Inline-Prozesslösungen von 4JET ausgewählt, um in der Lage zu sein, die eigenen strikten Spezifikationen für Präzision, Qualität und Geschwindigkeit einhalten zu können.

Die 4JET Systeme führen eine Reihe von Prozessen aus, mit denen Halbleitermaterialien vom Flächenrand und von den Seiten der Module selektiv abgetragen werden. Außerdem bohrt ein 4JET Glas-

4JET bringt Stion in die Lage, hochwertige, kostengünstige Solarmodule zu liefern. Das wiederum sorgt für saubere, erneuerbare Solarenergie als deutliche und kostengünstige Lösung für den weltweiten Energiebedarf.



Gleich drei Prozessschritte bei der Herstellung von CIGS-Dünnschichtmodulen übernimmt das EDS Kombitool von 4JET.

4JET liefert Einsteigern in die CIGS-Technologie eine produktionstaugliche Pilotanlage, die die Busbar-Freilegung, das Laser-Randentschichten und das Laserbohren von Busbar-Vias in einer Plattform kombiniert.

auch in den bewährten 4JET Lösungen zur Massenproduktion wieder.

Das System kann einfach auf unterschiedliche Substratgrößen umgerüstet werden und ermöglicht auch die Bearbeitung von Minimodulen.

Das „all in one“-Design liefert dabei eine kostengünstige und kompakte Lösung für Pilotlinien ohne Abstriche bei der Prozessfähigkeit zu machen. Die eingesetzten Laserquellen und Werkzeuge finden sich

Durch Wegschalten einzelner Module kann mit Produktions-Taktzeiten von unter 60 s pro Bauteil gearbeitet werden.



Laser-Bohrprozess



Customer Testimonial



SCANNECT

TOTAL TIRE TRACEABILITY



Lasergravur auf der Seitenwand eines Reifens

Scan and connect!

Eine Lösung, die jeden Reifen mit einem individuellen und dauerhaften QR-Code (englisch: Quick Response, „schnelle Antwort“) kennzeichnet, kann für eine grundlegende Verbesserung hinsichtlich Rückverfolgbarkeit und Kundenbeziehung in der Reifenindustrie sorgen.

Der von 4JET neu entwickelte SCANNECT Prozess für Lasermarkierung kann einen individuellen Matrix-Code in die Reifenseitenwände gravieren. Die kontraststarke Gravur kann mit handelsüblichen Smartphones und den meisten tragbaren Barcode-Scannern gelesen werden. SCANNECT – kurz für „scan and connect“ – ermöglicht einen seit Langem bestehenden Wunsch der Reifenindustrie: Reifen über ihren gesamten Lebenszyklus lückenlos verfolgen und mit dem Endkunden in Kontakt treten zu können.

Während Papierbarcodes eine beschränkte Lebensdauer haben, über die Reifenform einvulkanisierte Informationen nicht individuell sind und RFID-Chips (Radio Frequency Identity) spezielle Geräte zum Auslesen erfordern, bietet die SCANNECT Anwendung eine eindeutige Produktkennzeichnung, die direkt mit einer webbasierten CRM-Datenbank verknüpft werden kann.

Warum markieren?

Die Individualisierung eines Reifens mit 4JET SCANNECT bietet Vorteile für alle Stufen der Wertschöpfungskette von Reifen:

- Reifen- und Automobilhersteller können ihre Endkunden mit gezielten Marketingaktionen – wie z. B. Gewährleistungverlängerungen, Angeboten für Winterreifen oder Social-Media-Kampagnen – ansprechen. Bietet der Reifenhersteller zusätzlichen Nutzen oder interessante Informationen an, die über den SCANNECT QR-Code erhältlich sind, bekommt er Informationen über den Kunden und erhält außerdem Nutzungsdaten über den Reifen. Durch die direkte Kommunikation mit dem Endkunden wird der Aufbau einer dauerhaften Beziehung und somit Kundenbindung erleichtert.
- SCANNECT QR-Codes sorgen für

eine verbesserte Rückverfolgbarkeit und reduzieren die Umfänge von möglichen Rückrufaktionen durch Reifen- oder Automobilhersteller.

- Die SCANNECT Markierung bietet unterschiedliche Sicherheitsfunktionen, um Reifenhersteller vor Produktpiraterie zu schützen. Zusätzlich zur technischen Hürde der Lasermarkierung kann der SCANNECT QR-Code ein 128-Bit-codiertes, digitales Identitätszertifikat enthalten, das die Reifen-Authentizität beweist. Schließlich wird durch den sichtbaren Kopierschutz der innere Wert der Reifenmarke unterstrichen und somit gefördert.
- Automobilhersteller profitieren vom SCANNECT QR-Code dadurch, dass sie die Möglichkeit bekommen, Reifen oder montierte Räder in der laufenden Fertigung zu verfolgen. Zusätzliche Qualitätsinformationen z. B. bzgl. Einheitlichkeit



der Reifen können dem Auto-Erstausrüster zusammen mit dem Reifen zur Verfügung gestellt werden.

- Fuhrpark- und Flottenmanager können Lasermarkierungen einsetzen, um ihr Lager zu organisieren, die Nutzung zu verfolgen und Diebstahl zu verhindern.
- Reifenhersteller, Vermieter von Anhängern und Leasinganbieter können die Verträge basierend auf einer km-Pauschale ausstellen.
- Endkunden können wertvolle technische und kommerzielle Informationen über ihre Reifen abrufen, geeignete Ersatzreifen finden oder unkompliziert ihre gebrauchten Reifen in Online-Plattformen verkaufen.

QR-Codes – Wie sie funktionieren

Im Unterschied zum eindimensionalen Barcode, der durch einen schmalen Lichtstrahl abgetastet wird, wird ein QR-Code mit einem zweidimensionalen, digitalen Bildsensor erfasst und anschließend digital analysiert. In drei Ecken befinden sich die charakteristischen Quadrate. In der Nähe der vierten Ecke ist ein kleineres Quadrat (oder mehrere kleine Quadrate) platziert, das die Leserichtung und die Größe des Codes angibt. Die kleinen Punkte im QR-Code (sog. Module) werden unter Verwendung eines Fehlerkorrekturalgorithmus, der mögliche Beschädigungen des Codes kompensiert, in binäre Zahlen umgewandelt.



QR-Code, „www.4jet.de“

Die Datenmenge, die im QR-Code-Symbol hinterlegt werden kann, hängt vom Datentyp (z. B. alphanumerischer oder numerischer Eingabezeichensatz), der sog. Version (sie gibt die Auflösung oder die Anzahl der Module an) und vom

Fehlerkorrektur-Level ab.

Die Größe eines QR-Codes ist abhängig von der Datenmenge, die er beinhaltet. Der höchste Informationsgehalt beträgt 4.296 alphanumerische Zeichen, wohingegen der kleinste QR-Code nur bis zu 25 alphanumerische Zeichen aufnimmt.



QR-Code mit 11 alphanumerischen Zeichen

QR-Code mit 207 alphanumerischen Zeichen

beide Fehlerkorrektur-Level H (höchster)

SCANNECT – Wie die Markierung funktioniert

Im Gegensatz zu anderen organischen Materialien verändert sich die Reifenoberfläche bei Erwärmung oder Lasergravur farblich nicht. Der Ruß als bestimmendes Farbmedium sorgt lediglich für chemische Stabilität, um farbverändernde chemische Reaktionen zu verhindern.

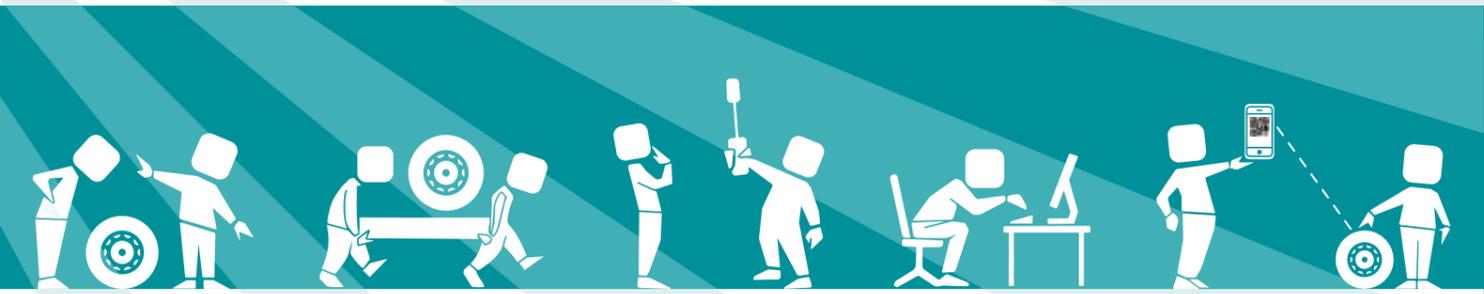
Jedoch ist „schwarz“ eine ungenaue Beschreibung. Während ein im physikalischen Sinne schwarzer Gegenstand die eintreffende elektromagnetische Strahlung vollständig absorbiert, erscheint eine Oberfläche bereits als „schwarz“, wenn sie einen Großteil des sichtbaren Lichts absorbiert.

Handelsübliche Reifen erfüllen dies, indem sie ca. 95% des sichtbaren Lichts aller Wellenlängen absorbieren. Durch die 4JET SCANNECT Lasermarkierung bekommt die Oberfläche des Reifens eine spezielle Struktur, deren Größe nur wenige Mikrometer misst. Diese Struktur besteht aus kleinen Punkten und Rillen mit einem hohen Aspektverhältnis, so dass die direkte Reflexion des sichtbaren Lichts von der Oberfläche verhindert wird. Stattdessen wird das meiste Licht zwischen den Strukturelementen „gefangen“ gehalten. Ein großer Prozentanteil der Reflexion

kann nur indirekt nach zwei oder drei Reflexionsschritten erfolgen. Daraus resultierend wird die Reflexion um einen Faktor zwischen 2,5 und 4 reduziert. Die strukturierte Oberfläche erscheint in einem dunklen Schwarz. Dadurch entsteht ein Kontrast zwischen dem ursprünglichen „Reifen-Schwarz“ und dem „SCANNECT-Schwarz“, der ausreichend ist, um sogar mit einem kleinen Kamerasystem, wie moderne Smartphones es haben, erkannt zu werden. Diese einzigartige Methode, eine Gummioberfläche zu gravieren, ist zum Patent angemeldet.

Die Markierung erfolgt mit der neuesten Version der bewährten T-Mark Anlagen von 4JET, die weltweit in der Produktion von Neureifen und in der Runderneuerung eingesetzt werden. Die Lasermarkierungen werden nach dem Aushärten des Reifens entweder im Reifenwerk, in der nachgelagerten Rad-/Reifenmontage oder beim Reifenhändler vorgenommen. Die SCANNECT Markierung kann zusammen mit einer Seriennummer in Klarschrift graviert werden. Im gleichen Prozess können außerdem Logos sowie kunden- oder länderspezifische Gravuren erfolgen, so dass größere Produktionschargen und/oder die Reduzierung von Lagerbeständen möglich sind.





T-Mark Compact

Lesen von SCANNNECT Codes

Das Lesen des SCANNNECT QR-Codes erfolgt nach dem gleichen Schema wie bei ganz normal gedruckten QR-Codes – es beruht auf dem Kontrast zwischen den einzelnen Modulen des QR-Codes. Somit kann er – wie jeder andere QR-Code auch – von einem Standard-Lesegerät für QR-Codes gelesen werden – sei es eine Kamera für industrielle Anwendungen oder die Kamera eines Mobiltelefons, die mit Apps für Apple iOS oder Google Android Betriebssysteme läuft.

Genauso wie bei gedruckten QR-Codes, hängt die Lesbarkeit des SCANNNECT QR-Codes von einer Vielzahl unterschiedlicher Parameter ab. Einige von ihnen wie Kontrast, Auflösung und Größe betreffen den Code selbst. Andere wichtige Parameter sind die Art und die Leistungsfähigkeit des Lesegerätes sowie die Lichtverhältnisse. 4JET hat dies intensiv mit unterschiedlichen modernen Lesegeräten und Smartphones/Apps getestet. Das Ergebnis der Tests mit Lesegeräten für industrielle Anwendungen ist insgesamt eine exzellente Lesbarkeit einer großen Bandbreite an QR-Codes hinsichtlich Größe und Datenkapazität. Ältere Smartphones und Smartphones mit begrenzter Leistungsfähigkeit der Kamera zeigen eine zufrieden-



T-Mark



QR-Code kann mit einer Smartphone-Kamera ausgelesen werden

Systeme

Der patentierte Prozess, bestehend aus speziellen Optiken, Laserparametern und Steuerungssoftware ist in die Standard-Markiersysteme von 4JET integriert. Er ist in der neuesten Version der bewährten T-Mark Serie erhältlich. 4JET SCANNNECT ist jetzt außerdem für die handgeführte T-Mark Compact lieferbar.

Identifizieren von Reifen mit SCANNNECT & DataMan



© Cognex

Die mit SCANNNECT markierten Codes können Endkunden per Smartphone-App auslesen. Profis gewinnen mehr Transparenz im industriellen Prozess mit den Handlesegeräten der DataMan 8000er Serie von Cognex.

Identifikation auf Knopfdruck: Handlesegeräte der DataMan 8000er Serie von Cognex erkennen und lesen 2D-Codes schnell und zuverlässig

Die neuen Möglichkeiten der Reifenkennzeichnung sind nur so gut wie die Lesbarkeit der Codes durch die Anwender. Während private Endkunden in Zukunft mit der Smartphone-Kamera und der integrierten Beleuchtung ihre Reifen scannen können, ist für den Masseneinsatz im Reifenwerk, bei der Rädermontage oder bei Flottenkunden eine industrielle Lösung gefordert.

Besonders gut für den Einsatz in Produktion und Logistik eignen sich die Handheld-Lesegeräte der DataMan 8000er Serie dank ihrer bis zu 100 m weit reichenden Lesedistanz und der großen Speicherkapazität. So können Codes auch offline und außerhalb des unmittelbaren Arbeitsbereichs gelesen werden. Die Basisstation verfügt standardmäßig über ein eingebautes Ersatzladegerät und ist mit allen üblichen

Ethernet-, USB- und RS-232-Kabeln kompatibel. Per Cognex Connect lassen sich die leistungsstarken Handlesegeräte einfach in das Werksnetz integrieren. Besonders einfach wird die Integration der tragbaren Code-Lesegeräte von Cognex durch die DataMan Benutzeroberfläche. Mit der intuitiv bedienbaren Software lässt sich das Lesegerät schnell und leicht einrichten.

TMCS neo – Sneak Preview



In Kürze erhältlich – das neue System von 4JET zur Reinigung von Reifenformen in der Heizpresse. Basierend auf dem Design der ursprünglichen TMCS Typenreihe, die sich rund um die Welt in Reifenwerken bewährt hat, bringt „TMCS neo“ die Laserreinigung einen Schritt weiter. Ein wartungsfreier Hochleistungsfaserlaser sorgt für eine schnelle und lückenlose Reinigung. Das weiterentwickelte Steuerungssystem ermöglicht mit Hilfe eines leistungsstarken Editors die Erstellung von neuen Reinigungsrezepten innerhalb von nur weni-

gen Minuten. Gegenüber dem Vorgängermodell wurden das Gewicht und Volumen um etwa 30% reduziert. Anders als handgeführte Lasersysteme ist die TMCS neo im Betrieb komplett gekapselt und erfüllt damit die Anforderungen an die Laserschutzklasse 1. Die Reinigung erfolgt mit einem automatisierten 6-Achsen-Prozesskopf, der selbst komplexeste Winterreifenprofile reinigen kann. Hochleistungswerkstoffe erlauben den Betrieb bei Umgebungstemperatur einer heißen Vulkanisierpresse.

Innovative Schweiß- oder Klebeprozesse im Automobilbau erfordern perfekt vorbehandelte Oberflächen. Je nach Aufgabenstellung müssen Trennmittel und Öle entfernt oder die Bereiche gezielt aufgeraut werden, um eine sichere Verbindung herzustellen. Der Einsatz von Lasern liefert dabei eine trockene, präzise und verschleißfreie Alternative zu den üblichen nasschemischen oder abrasiven Strahlverfahren.

Sicher Schweißen dank Laser

So hat 4JET für die Schweißvorbereitung von Getriebekomponenten eine Anlagenplattform entwickelt, die sich besonders für rotationssymmetrische Bauteile eignet. Hierbei werden die Fügeflächen von Produktionsrückständen und einer Oxidschicht befreit. Dies geschieht berührungslos und ohne Materialschädigung, da über eine Homogenisierung des Strahlprofils auf der Bauteiloberfläche eine gleichbleibende Reinigungsqualität erzielt wird. Zudem kann die einzustrahlende

Energie exakt eingestellt werden, so dass nur die organischen Schichten, die den Schweißprozess negativ beeinflussen, entfernt werden. Die Oberfläche des Bauteils bleibt unverändert, da die erforderliche Energiedichte für den Abtrag deutlich unter der Ablationsschwelle für Metalle liegt.

Unter Verwendung einer scannenden Strahlableitung, bei der der fokussierte Strahl eines gepulsten Festkörperlaser mit mehreren m/s über die rotierende Oberfläche geführt wird, lassen sich die Reini-

gungsflächen definiert abarbeiten. Die Prozessgeschwindigkeiten liegen dabei je nach eingesetzter Laserleistung und Beschaffenheit der Schichten im Bereich von einigen 10cm²/s.



Schweißvorbereitung durch selektive Laserreinigung

	Laser	Nasschemisch	Abrasives Strahlen (Sand, Kunststoffgranulat)	CO ₂ -Trockeneisstrahlen
Selektiver Abtrag	↑ ja	↑ ja	↓ nein	↑ ja
Materialschädigung	↑ gering	↑ gering	↓ hoch	→ mittel
Reproduzierbarkeit / Ertrag	↑ hoch	↓ gering	→ mittel	→ mittel
Betriebskosten und Kosten für Verbrauchsmaterialien	↑ gering	↓ hoch	→ mittel	↓ hoch
Automatisierung	↑ inline	→ Chargen	→ inline/Chargen	→ inline/offline
Auswirkungen auf die Umwelt	↑ Trockener Prozess	↓ Lösungsmittel	→ Recycling des Strahlmittels	↓ Lärm

FÜGEVORBEREITUNG

mit gepulsten Festkörperl Lasern

Klebevorbereitung

Neben der schonenden Reinigung kann der Laser aber auch gezielt eine Oberfläche strukturieren oder aktivieren, indem deren Morphologie geändert wird. Viele Klebeprozesse für Metalle, Kunststoffe und Verbundwerkstoffe setzen eine verbesserte Rauigkeit der Fügefläche voraus. Über die sehr gute Fokussierbarkeit der eingesetzten Faserlaser können hohe Intensitäten im Arbeitsbereich generiert werden, die das Material lokal zum Verdampfen bringen und so die Erzeugung von kleinen Nöpfchen oder einer Grabenstruktur ermöglichen. Die so veränderte Oberfläche weist eine verbesserte mechanische Adhäsion auf.

Durch die Laserbearbeitung werden auch neue Materialkombinationen ermöglicht: Dichtschäume lassen sich so auch an bisher nicht prozessfähigen Werkstoffen wie ABS-Kunststoffen oder Druckgussbauteilen applizieren.



Laservorbereitung



Haftverbesserung durch Laservorbereitung

Die selektive, flexible Laserbearbeitung für die Schweiß- und Klebevorbereitung erfolgt in abgeschlossenen, vollautomatischen Systemen, die in verketteten Produktions- und Montagelinien integriert werden. Modulare Automatisierungslösungen ermöglichen das Be- und Entladen auf Basis von Werkstückträgern durch Roboter oder durch Handauflage.

Prozesskontrolle für perfekte Ergebnisse

Die 4JET Anlagen sind mit leistungsfähiger Prozess- und Performanceüber-

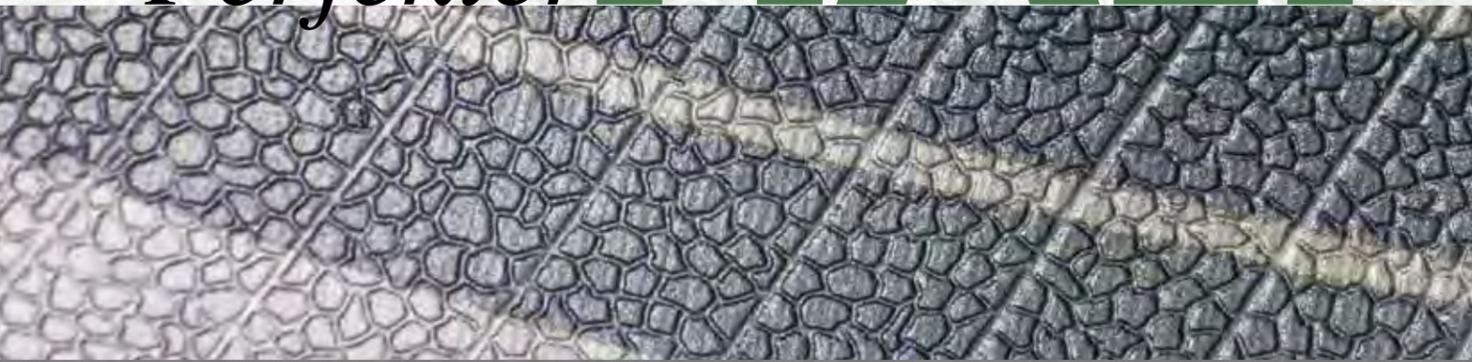
wachung ausgestattet. Eine integrierte Onlineüberwachung der Laserleistung stellt dabei jederzeit stabile Bearbeitungsparameter sicher. Eine Prozesskontrolle überprüft gleichzeitig die Veränderung von Farbumschlag oder Glanzgrad der Bauteilflächen.

Die Steuerung sammelt umfangreiche Betriebsdaten, die an den Leitcomputer im Kundenwerk übertragen werden können und ermöglicht gleichzeitig Remoteunterstützung und Fehleranalyse via einer VPN-Verbindung.



Perfekter

HALT



Teilgereinigte Innerlinerfläche im Reifen

Die Klebevorbereitung ist eine Paradedisziplin für das 4JET Verfahren zur Oberflächenreinigung. Mit Laserstrahlung lassen sich Trennmittel und Öle entfernen und Kontaktstellen gezielt zur Klebung vorbereiten. Das Verfahren findet nun auch bei der Herstellung von modernen Reifen seinen Einsatz und erlaubt das Einkleben von Zusatzschichten oder Komponenten nach dem Vulkanisationsprozess.

Dabei werden die im Produktionsprozess verwendeten Trennmittel und andere Schmierstoffe auf der Innenfläche des Reifens – dem sogenannten Innerliner – mit Laserstrahlung entfernt, ohne die Struktur des Reifens zu beeinträchtigen.

Die so gereinigte Oberfläche erlaubt das Einbringen von Dämmschaum für verringerte Abrollgeräusche, Dichtmassen für selbstdichtende Reifen oder die Montage von RFID Funktranspondern.

Das Tire Cleaning System (TCS) ermöglicht dabei die vollautomatische, trockene und berührungslose Reinigung des Innerliners. Dabei gewährleistet der variable Winkel des Bearbeitungskopfes eine lückenlose Bearbeitung. Gegenüber der klassischen nasschemischen Reinigung lassen sich sowohl die Beschaffungs- und Recyclingkosten für die Reinigungsmittel wie auch wertvoller Footprint in den Fabriken einsparen.

Dabei spielt die Anlage nicht nur die typischen Vorteile von Lasersystemen, wie die

hohe Prozessstabilität und geringe Betriebskosten aus – sie bietet weitaus mehr: Die Steuerung des 4JET Systems basiert auf einer zum Patent angemeldeten smarten Rezepturerstellung. Dabei erkennt das System automatisch die für die Bearbeitung relevanten Dimensionen des Reifens und generiert ein geeignetes Rezept. Diese Innovation reduziert die Ramp-Up Phase in der Fabrik dramatisch und verkürzt damit die Dauer bis zum Return-on-Investment.

Das Anlagenkonzept erlaubt die parallele Beladung und Bearbeitung und ermöglicht so einen besonders hohen Nutzungsgrad der eingebauten Festkörper-Strahlquelle.



TCS – Tire Cleaning System (System zur Reinigung des Innerliners)

Speed of LIGHT

Mit dem „Speed of Light“-Team ist 4JET beim Actimonda-Firmenlauf an den Start gegangen. Das Event mit über 2000 Läufern führte durch einige der sportlichen Wahrzeichen Aachens, wie der Reitarena und dem Tivoli Stadion. Zwar waren es am Ende ein paar Minuten mehr als Lichtgeschwindigkeit, doch trotzdem hat jeder eine tolle Zeit geschafft und durfte sich beim Zieleinlauf nach 5 km von den Fan-Kollegen bejubeln lassen.



HIGHWAY TO 4JET



Universitäten und Forschungseinrichtungen von Weltklasse sowie zahlreiche innovative Firmen wie 4JET bilden gemeinsam die Technologieregion Aachen. Um Besucher und Durchgangsverkehr auf dieses Cluster aufmerksam zu machen, finanziert 4JET gemeinsam mit anderen Unternehmen der Region prominente Hinweistafeln an der A4 und A44. Über 100.000 Fahrer passieren ab nun täglich das im Rahmen der Kampagne „Industrieland NRW“ errichtete Hinweisschild.



Passend zur neuen 4JET Anlage für die Reinigung von Getriebeteilen mit Laserstrahlung ist die Illustration der Autobahnschilder

MIXEDzone

SCHÖNE AUSSICHTEN ...



... konnte das 4JET Team bei seinem Wandertag in der Eifel genießen.

Am Ende der Route entlang des Rurseeufers wartete ein Barbecue in der Grillhütte Schmidt. Besten Dank an die be-

nachbarte Kneipe, die uns im Lauf des Abends mit einem 50 l Fass Bier aushelfen konnte!

