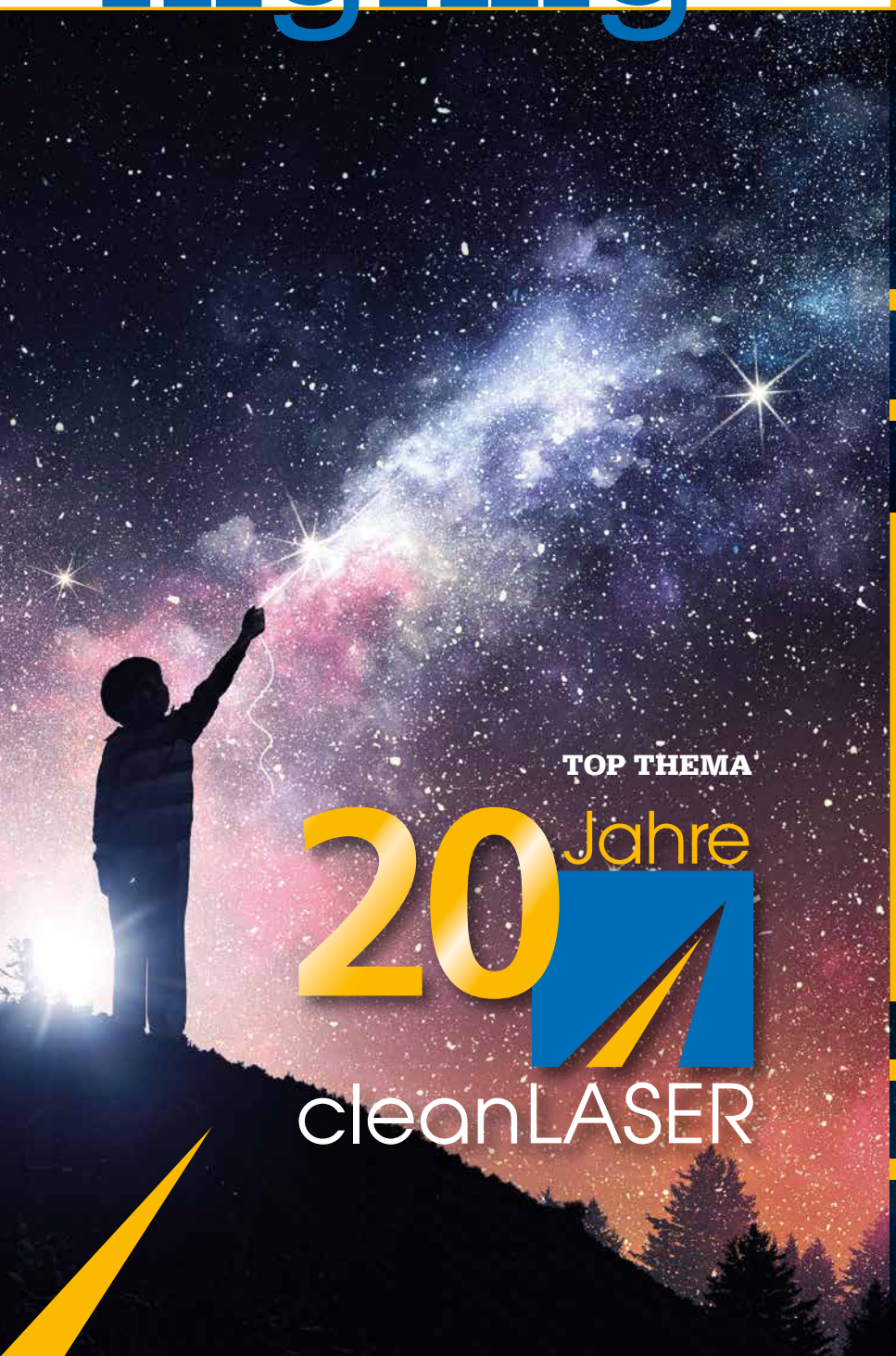
www.cleanlaser.de

3. Ausgabe 092017

highlight – das cleanMAGAZIN



- **cleanSORT**
  Nachhaltiges Metallrecycling
- **Schlüsselfertige Automationszellen**

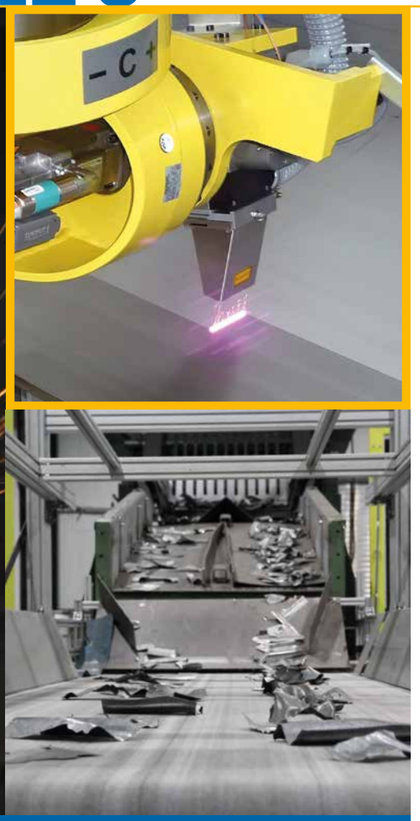
- **Luft- und Raumfahrt**
  Qualifizierte Vorbehandlung
- **Elektromobilität**
  Sichere Batteriemodule

cleanLASER

inhalt

09 2017

www.cleanlaser.de



Editorial	**3**
20 Jahre cleanLASER in Text und Bild	**4/5**
Schlüsselfertige Automationszellen	**6/7**
cleanSORT – nachhaltiges Metallrecycling	**8/9**
Forschung & Entwicklung	**10/11**
Luft- und Raumfahrt	**12/13**
Elektromobilität/Was zählt	**14/15**

IMPRESSUM
Herausgeber: Clean-Lasersysteme GmbH
Verantwortlich: Edwin Büchter

Anschrift:
cleanMAGAZIN
Dornkaulstraße 6 – 8
52134 Herzogenrath
info@cleanlaser.de
www.cleanlaser.de

Redaktion: Tanja Büchter
Layout: Gabriele Aretz
Druck: Druckerei Mehlis

Irrtum und Druckfehler vorbehalten
3. Ausgabe 9/2017

Dipl.-Ing. Dipl.-Kfm. Edwin Büchter und Dr. Winfried Barkhausen, Geschäftsführende Gesellschafter

Herzlich willkommen

bei highlight – dem cleanMAGAZIN

„Es muss ein Ruck durch Deutschland gehen", sprach der damalige Bundespräsident Roman Herzog 1997 in seiner berühmtesten Rede. Verständlich bei bis zu 12 % Arbeitslosenquote und einer Politik, die eher von Kontinuität als von Aufbruch geprägt war. Nicht jedoch im Keller des Fraunhofer Instituts für Lasertechnik (ILT) in Aachen …

Dort haben wir im ersten Jahr unserer Selbstständigkeit voller Tatendrang und Energie unermüdlich versucht, fokussierte gepulste Laserstrahlung in haarfeine Lichtleitkabel zu lenken. So kamen wir Schritt für Schritt den ersten wirklich funktionierenden Systemen näher.

Dass sich aus der Projektidee „**C**ompact **L**asers for **E**fficient **A**blation" Mitte der 90er-Jahre mal ein Unternehmen mit rund 120 Mitarbeitern, etwa 1.200 installierten Systemen und einem Jahresumsatz von voraussichtlich über 25 Mio. Euro im Jahr 2017 entwickelte, verdanken wir vor allem der Unterstützung unserer Kunden, guten Lieferanten, den Partnern im Bereich Bank und Finanz, der engen Zusammenarbeit mit der Stadt Herzogenrath, unseren Vertriebspartnern in der ganzen Welt und last but not least unserem immer wieder höchst motivierten Team.

Mit vollen Auftragsbüchern, zuverlässigen Partnern, einer breiten Schar zufriedener Kunden in vielen industriellen Branchen und globalen Märkten stehen wir besser, stabiler und schlagkräftiger da als je zuvor. Nun geht es darum, diese Kräfte auch zukünftig zu bündeln und zu lenken. Eine Herausforderung und Verantwortung, die wir als Unternehmer gerne und dankbar annehmen!

cleanLASER

Teamwork im TechnologieParkHerzogenrath (2000)

Restaurierung in einer ägyptischen Grabkammer (2006) (Foto: Neferhotep e.V.)

Das erste eigene Gebäude in der Dornkaulstraße (2007)

Preisverleihung Deutscher Umweltpreis an Michail Gorbatschow, Rainer Grießhammer (Öko-Institut), Edwin Büchter und Winfried Barkhausen (cleanLASER)

Joachim Gauck und Edwin Büchter auf der Woche der Umwelt, Berlin (2016)

Richtfest für das zweite Firmengebäude an der Dornkaulstraße (2017)

20 Jahre cleanLASER

1997
Gründung der Clean-Lasersysteme GmbH

1998
Erste Mitarbeiter werden eingestellt

1999
Umzug in den TechnologieParkHerzogenrath (TPH)

2003
Erste Distributionspartnerschaften (USA und Japan)

2005
Erste Laser der Low Power Serie (CL 20)

2006
Einführung der Mid Power Serie (diodengepumpt)

2007
Bezug des eigenen Gebäudes in der Dornkaulstraße 6, erstmals über 20 Mitarbeiter

2010
Gewinn des Deutschen Umweltpreises mit damals ca. 35 Mitarbeitern und ca. 4 Mio. Euro Umsatz

2012
Bau eigener Pumpmodule für die Laserquellen

2013
Anmietung weiterer Produktions- und Fertigungsflächen im TPH

2015
Entwicklung der cleanCELL sowie weiterer Ausbau der Automationstechnik

2016
Anmietung der ehemaligen Aixtron-Produktionsflächen und Baubeginn Dornkaulstraße 8; eigene und angemietete Gesamtfläche ca. 5.000 m²

2017

- Bau eines weiteren Firmengebäudes **mit 3.300 m²** (bezugsfertig Frühjahr 2018)
- **20-Jahrfeier** mit ca. 120 Mitarbeitern
- Jahresumsatz von voraussichtlich **über 25 Mio. Euro**
- über **1.200 installierte Systeme**
- weltweit **20 Partnerunternehmen** für Sales und Service

MODULAR UND KOMPAKT

Schlüsselfertige Automationszellen

Breites Spektrum an effizienten Automationslösungen

cleanCELL – zentrale Automationsplattform, modular anpassbar an die individuelle Kundenanforderung sowohl im Arbeitsraum als auch in der Beladung

Ergänzend dazu:

safeBOX – besonders kleine und sichere Einhausung

compactCELL – einfachste automatisierte Anlage auf kleinem Raum

cleanBOX – Anlage mit Rundschalttisch für rotationssymmetrische Bauteile

Bild oben und rechts: ***cleanCELL*** *– flexibel und konfigurierbar*

1. Die **cleanCELL**
ist eine hocheffiziente Fertigungszelle mit modularer Automationstechnik.

Die lasersichere Maschine ermöglicht hochpräzise und reproduzierbare Bauteil-Oberflächenbearbeitung.

Durch die solide Steel-Frame-Konstruktion hält die cleanCELL auch bei hoher Dynamik unbeirrt die Spur.
Dank der Plattformstrategie in drei Breitenklassen lassen sich komplette, überaus wirtschaftliche Automationsmaschinen zur Laserbearbeitung realisieren.

Die Abmessungen sind modular wählbar, so dass sich sowohl kleine Bauteile als auch – bei Einsatz der größten Baureihe – Arbeitsbereiche von bis zu 1.500 x 700 mm bearbeiten lassen. Die Fronttüren erlauben die komfortable Beladung kompletter Werkstückträger.
Eine direkte Verkettung in die Fertigungslinie lässt sich mittels Fließband oder Palettentransport einfach realisieren. Gleichzeitig bietet der Arbeitsraum genügend Platz, um weitere Fertigungsprozesse und Überwachungstechniken unterzubringen.

Die cleanCELLs sind für den uneingeschränkten 3-Schichtbetrieb ausgelegt.

Ergänzend zur cleanCELL: Komplette Bandbreite an Automation

safeBOX

compactCELL *- vollautomatische Bearbeitung auf kleinstem Raum*

cleanBOX *mit Drehtisch*

2. Die **safeBOX**
besteht aus einer lasersicheren Einhausung (Klasse 1) und enthält anstelle der motorischen Achsen manuelle Z-Achsen zur Fokuseinstellung.

3. Die **compactCELL**
verbindet die sehr kompakte Bauweise mit der Möglichkeit zur vollautomatischen Bearbeitung. Die Fertigungszelle benötigt eine Stellfläche von nur 0,6 x 0,8 m und ist mit einer servobetriebenen Linearachse und einer manuellen Z-Achse mit Skala zur Fokuseinstellung ausgestattet.

Ein großes Sichtfenster ermöglicht den Einblick in die lasersichere Einhausung (Klasse 1). Die Beladung erfolgt manuell über die Fronttür. Das Arbeitsfeld liegt typischerweise bei 180 x 600 mm.

4. Die **cleanBOX**
ist eine Kompaktanlage zur Laserreinigung von rotationssymmetrischen Werkstücken. Zylinder, Zahnräder oder andere Drehteile mit einem Durchmesser von bis zu 280 mm lassen sich rückstandsfrei reinigen, ohne dabei die Passungen bzw. Presspassungen zu verändern.

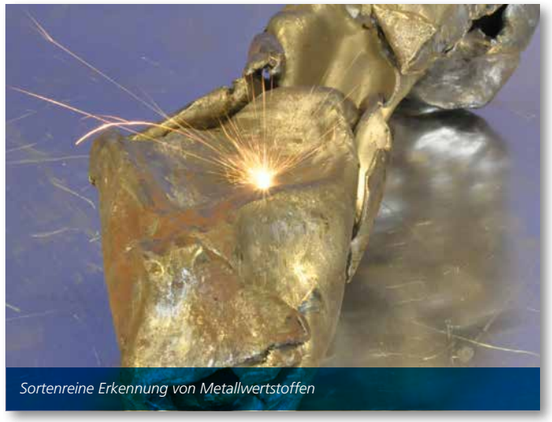
Die Anlage kann leicht in die Linienproduktion integriert und manuell oder automatisiert bestückt werden. Die kurzen Schaltzeiten des Rundschalttisches ermöglichen eine nahezu durchgängige Nutzung.

RECYCLING

cleanSORT:
Reinigen - Analysieren - Sortieren – Wiederverwerten

Ressourcenschonende Schrottsortierung
Gemeinsam mit der PROASSORT GmbH entwickelte cleanLASER erstmalig ein Verfahren zur laserbasierten Echtzeitanalyse für das Schrottrecycling.

Während die Bauteile mit ca. 3 m pro Sekunde durch die Laservorrichtung gefördert werden, erkennt die Maschine, um welche Art und Güte von Metallwertstoffen es sich handelt. Das ermöglicht eine sortenreine Trennung und Wiederverwertung der wertvollen Metalle, auch wenn Lacke oder metallische Beschichtungsstoffe auf dem Sekundärmetall haften.



Sortenreine Erkennung von Metallwertstoffen

Laserspektroskopie und Laserablation
Moderne metallische Hochleistungswerkstoffe zeichnen sich durch exakt aufeinander abgestimmte Legierungsanteile aus. Um den Anteil an Recyclingmaterial bei diesen Werkstoffen zu steigern, muss die Legierungszusammensetzung des eingesetzten Schrotts genau bestimmt werden. Konventionelle Analyseverfahren können die Beschichtungen aus Lacken oder Metallen nicht durchdringen. Hier schafft die Kombination zweier Verfahren Abhilfe: Laserspektroskopie und Laserablation.

Erst reinigen, dann analysieren
Bei der Laserablation reinigt ein Hochleistungslaser zunächst eine kleine Fläche auf der Oberfläche eines Schrottstückes in ein bis zwei hundertstel Sekunden auch mehrere Male nacheinander. Im zweiten Teilprozess wird mit demselben Laser auf der zuvor gereinigten Fläche eine laserinduzierte Plasma-Spektroskopie (LIBS) durchgeführt.

cleanSORT
advanced laser sorting

cleanSORT: Premiere auf der Woche der Umwelt in Berlin

INTERVIEW

Im Gespräch mit Dr.-Ing. Hans-Bernd Pillkahn

Geschäftsführer der PROASSORT GmbH

Wie funktioniert die Laserspektroskopie?
Wir nutzen diesen „Fingerabdruck aus Licht“, um die Legierungszusammensetzung von Metallschrotten bei hoher Fördergeschwindigkeit im Massenstrom präzise zu analysieren. Eine Spektralanalyse ermittelt die chemische Zusammensetzung des untersuchten Schrottstücks. Mit diesen Daten kann das Metall nach dem tatsächlichen Legierungsbedarf einer Zielschmelze sortiert werden.

Und wie erfolgt dieses Sortieren?
Das Sortieren erfolgt durch Luftimpulstechnik mit bis zu 30 Schrottstücken pro Sekunde.

Wo sehen Sie aktuell das größte Einsatzpotenzial?
Die Laserspektroskopie ist die zukünftige Schlüsseltechnologie in der „Circular Economy“ von Metallen. Nur wenn es gelingt, die Metallströme der Neu- und Altschrotte nach den tatsächlichen Legierungsgehalten zu sortieren, können die von der Politik vorgegebenen Ziele erreicht werden. Der Metallentfall soll auf einem hohen Wertniveau gehalten werden, beim Wiedereinschmelzen soll möglichst wenig Energie verbraucht werden und eine möglichst geringe Schadstoffemission entstehen.
Ein gutes aktuelles Beispiel ist das Aluminiumrecycling in der Automobilindustrie. Derzeit fallen bei den Edelmarkenherstellern bis zu 30% des Schrottvolumens in Aluminium an. Das einzige physikalische Verfahren, das die Hauptlegierungselemente wie Magnesium und Silizium in der Aluminiummatrix überhaupt zu erkennen vermag, damit danach sortiert werden kann, ist die Laserspektroskopie.

cleanSORT – WAS ZÄHLT ...

cleanSORT
advanced laser sorting

cleanSORT arbeitet mit hohen Produktivitätsraten und ist damit sowohl ressourcenschonend als auch wirtschaftlich.

Eine Anlage

… sortiert jährlich etwa
10.000 Tonnen
Stahlschrott

… spart damit etwa
27.000 MWh
Primärenergie

… vermeidet rund
11.000 Tonnen
CO_2

… ersetzt ca.
200 Tonnen
importierte Legierungsmetalle im Wert von knapp **einer Mio. Euro**

Das Potenzial für das Verfahren ist groß: Von der Automobil- und Luftfahrtindustrie bis hin zur Müllverbrennungsanlage – Metallschrott fällt in großen Mengen an. **Mit 100 Anlagen lassen sich in einem Jahr bereits rund 1,1 Mio. Tonnen CO_2 einsparen.** Das entspricht etwa dem jährlichen CO_2-Ausstoß der Stadt Ulm.

VOR ORT:

Forschung und Entwicklung

Innovationen fördern technischen Fortschritt

Die Abteilung **„Forschung und Entwicklung“** investiert in die Zukunft der Lasertechnik. Hier werden zahlreiche Projekte in Eigenregie oder im Auftrag des Kunden vorangetrieben, häufig auch in enger Kooperation mit renommierten Instituten. Besondere Stärken der F&E-Abteilung liegen in den Bereichen

- Mess- und Prozessanalysetechnik
- Laserstrahlquellenentwicklung
- Oberflächenbearbeitung

Projektarbeit im eigenen Labor oder mit namhaften Kooperationspartnern

Darüber hinaus ist cleanLASER in zahlreichen Forschungsverbünden aktiv und arbeitet beispielsweise im Bereich Klebevorbehandlung intensiv mit dem Fraunhofer-Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung (IFAM), Bremen, zusammen.

Zudem kooperiert cleanLASER bilateral mit weiteren Instituten und bietet somit dem Kunden die Möglichkeit, die Ergebnisse aus lasertechnischen Studien und Versuchen wissenschaftlich abzusichern.

Klebevorbehandlung von CFK

Projektarbeit im eigenen Labor

Dr. Thomas Lukasczyk

INTERVIEW

Interview mit Dr. Thomas Lukasczyk,

Projektleiter Bereich Atmosphärendruck-Plasmatechnik und Laserverfahren, Fraunhofer IFAM Bremen

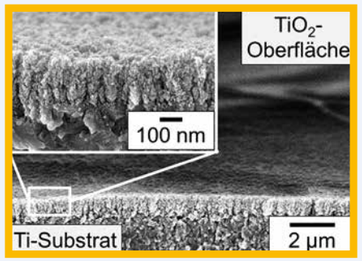
Fraunhofer IFAM in Bremen

Redaktion:
Worin unterscheiden sich die verschiedenen Oberflächenbehandlungstechniken in Ihrem Hause?

Dr. Lukasczyk:
Neben nasschemischen Behandlungen, die häufig zur Reinigung und zum Beizen von Oberflächen eingesetzt werden, beschäftigen wir uns primär mit badfreien Oberflächentechniken, die inline in Produktionsstraßen integriert werden können. Dazu gehören Reinigungsprozesse durch CO_2-Schnee-Strahlverfahren oder auch das Vakuumsaugstrahlen, die in der Lage sind, undefinierte, fertigungsbedingte Kontaminationen von Metallen oder Kunststoffen zu entfernen. Zur Feinstreinigung, Aktivierung, aber auch funktionellen Beschichtung arbeiten wir mit Niederdruck- oder Atmosphärendruck-Plasmatechnik, um neue Leichtbauwerkstoffe wie z.B. thermoplastische Faserverbundwerkstoffe für langzeitstabile Lackierungen und Klebung vorzubereiten.

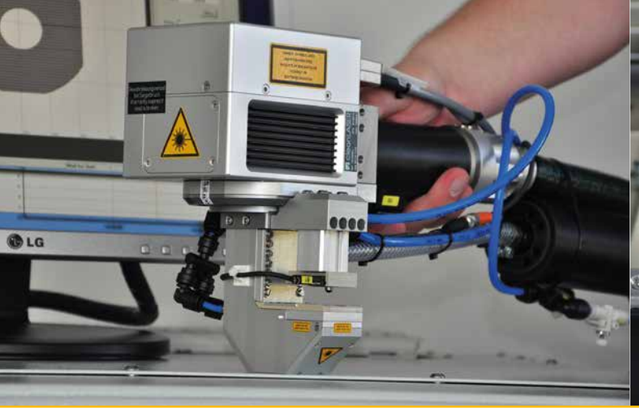
Werden Bauteiloberflächen mit Lasern unter geeigneten Prozessparametern vorbehandelt, so können nicht nur Kontaminationen entfernt, sondern auch metallische Oberflächen so gezielt modifiziert werden, dass die Adhäsion und Alterungsbeständigkeit auch unter korrosiven Belastungen gesteigert werden können. In einem einzelnen Prozessschritt lassen sich so Bauteiloberflächen für unterschiedliche Anwendungen bedarfsgerecht vorbehandeln.

Laserstrahl-modifizierte Titanoberfläche



Redaktion:
Wo sehen Sie die wichtigsten Trends und Themen in der Oberflächentechnik?

Dr. Lukasczyk:
Die Langzeitbeständigkeit von Produkten steht immer wieder im Fokus: Korrosion soll vermieden, die Bauteiloberflächen vor Abrieb geschützt und Bauteilen weitere Funktionen gegeben werden. Und all das idealerweise mit nur einer Technik. Zudem geht der Trend in die Richtung, dass mehrere funktionelle Eigenschaften in einem Oberflächensystem kombiniert werden sollen, also die Erzeugung von multifunktionellen Schichtsystemen und Oberflächen. Die Lasertechnik bietet hier großes Potenzial, den Oberflächen viele Funktionen zu verleihen: Haftvermittlung, Korrosions- und Verschleißschutz einerseits und andererseits auch medizinische Oberflächen, z.B. um die Zellhaftung auf Implantatoberflächen und damit das Einwachsverhalten zu kontrollieren.



duckHEAD: Hochintegrierte Handoptik zur punktuellen Laserentlackung, die z.T. mittels SLM-Technologie (3D-Druck) gefertigt wurde

Klebevorbehandlung und Klebstoffauftrag in einer integrierten Fertigungszelle

LUFTFAHRT:

Klebevorbehandlung im Luftfahrzeugbau

In der Luftfahrtindustrie werden Bauteile in der Regel über Niet- und Schraubverbindungen gefügt. Es werden auch Verbindungselemente, sogenannte Click Bond©-Verbinder, auf Strukturbauteile geklebt, um anschließend daran Teile anzuschrauben.

Diese Click Bonds© werden mit speziellen Haltevorrichtungen oder „Spanngummis“ ausgeliefert, die dafür sorgen, dass der Verbinder während der Aushärtephase des Klebstoffs nicht verrutscht.
Um eine exzellente Klebfestigkeit der Befestigungselemente zu erzielen, kommen Clean-Lasersysteme zum Einsatz.

Zwei Anwendungsfälle

Für eine ideale Klebfestigkeit muss das Strukturbauteil am Flugzeug vom Lack befreit werden. Dabei ist es wichtig, die metallurgischen Eigenschaften des Metallbauteils nicht zu verändern. Eine Schwächung, die zur Rissbildung führen könnte, hätte katastrophale Folgen. Bei der Entlackung, für die cleanLASER eine spezielle Handoptik entwickelt hat, vertrauen internationale Luftfahrthersteller auf die reproduzierbaren Parameter zur schonenden Anwendung. Mit der sogenannten duckHEAD-Optik ist es möglich, die Klebefläche nicht nur prozess-, sondern auch lasersicher präzise und millimetergenau am Flugzeug zu entlacken. Sobald der „Schnabel“ der Optik das Profilbauteil am Flugzeug umschließt, verdampft die Lackschicht innerhalb weniger Sekunden und die abgetragenen Partikel werden sicher über den integrierten, ultrakompakten Absaugkanal in ein Filtergerät abtransportiert.

Diese spezielle Oberflächenbehandlung führte zu einer deutlichen Reduktion fehlerhafter Verklebung. Durch die hohe Festigkeit auf der Substratseite wurde jedoch die Schwachstelle auf der Verbindungselementseite sichtbar. Daraufhin entschlossen sich die Kunden, auch die Verbindungselemente, die durch den Transport und die Verarbeitung verschmutzten, unmittelbar vor dem Verkleben mit dem cleanLASER zu reinigen. Um nicht unnötig Platz auf der Produktionsfläche zu verschwenden, kommt dafür die compactCELL zum Einsatz. Auf einem Footprint von weniger als einem halben Quadratmeter lassen sich auf einem Werkstückträger circa 30 Verbindungselemente auflegen, die in der compactCELL innerhalb von ein bis zwei Minuten vollautomatisch für das Verkleben konditioniert werden (vgl. S. 6/7).

Durch die beidseitige Vorbehandlung ist es einem Kunden gelungen, seine Fehlerquote in der Produktion auf 0 Prozent Ausfall zu reduzieren und damit die Investition in die Lasertechnik bereits innerhalb weniger Monate einzusparen.

Tank für kryogene Flüssigkeiten

RAUMFAHRT:

Nächste Generation europäischer Trägerraketentechnik

Bevor man eine Rakete ins All schießen kann, muss man zunächst eine Menge Energie aufwenden, um die Erdanziehungskraft zu überwinden.

Bei der aktuellen Generation der „Ariane“ gibt es dazu im unteren Bereich der Rakete neben einer Hauptstufe zwei weitere Boosterraketen. Wenn diese drei riesigen Antriebe ihren Dienst getan haben, werden sie mitsamt des Triebwerks abgeworfen.

Danach übernimmt nur noch die kryogene Oberstufe den Antrieb und die Steuerung der Rakete. Bei dieser Oberstufe handelt es sich im Wesentlichen um einen Wasserstoff- und einen Sauerstofftank, die aus leichtem Aluminium gefertigt werden. Die zylinder- bzw. halbkugelförmigen Tanks werden mit einer thermischen Isolationsschicht versehen, um beim Start die in der Oberstufe befindlichen Wasser- und Sauerstoffreservoirs thermisch gegen die Umgebung zu isolieren. Diese Schicht muss stabil und sicher halten, damit die Temperaturniveaus der beiden Medien getrennt bleiben.

Die kryogene Oberstufe wurde bisher in der „größten Waschmaschine der Welt“ gewaschen und so für die Beschichtung präpariert. Die Vorbehandlung hat jedoch eine zeitlich sehr begrenzte Stabilität und die Beschichtung muss innerhalb von einem Arbeitstag aufgebracht werden. Zudem sind die im Reinigungsmittel vorhandenen Chromate krebserregend und müssen entsprechend aufwendig gehandhabt und überwacht werden.

Mit der umweltfreundlichen Laservorbehandlung gelang es cleanLASER, die Nachteile des nasschemischen Verfahrens zu eliminieren und die Vorbehandlungsqualität durch die Kraft des Lichts für mehr als eine Woche zu stabilisieren.

- Somit ist es den Raketenforschern der Ariane Group nun möglich, höhere Festigkeitswerte zu erzielen.
- Durch die längere Offenzeit muss nur noch eine moderate Fertigungskapazität vorgehalten werden. Bei weniger als 10 produzierten Einheiten pro Jahr hat man in der Vergangenheit eine Reinigungskapazität bereit gestellt, mit der sich theoretisch mehrere 100 Raketen pro Jahr vorbehandeln ließen.
- Durch das Laserverfahren kann die kryogene Oberstufe auch abschnittsweise vorbehandelt werden, so dass sich zudem der Produktionsablauf besser einteilen lässt.

Nach drei Jahren gemeinsamer Entwicklungsarbeit zwischen der Ariane Group und cleanLASER wurde das Verfahren validiert und qualifiziert. Dabei wurden vor der Installation und Inbetriebnahme neun in der Raumfahrt gängige technische Freigabehürden genommen.

Vorbehandlung im Bereich Elektromobilität

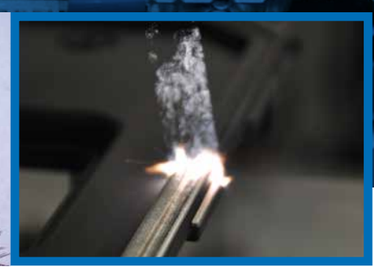
Die Integration crashsicherer Batteriemodule benötigt intelligente, stabile und leichte Batterieverpackungen. Diese sogenannten Batteriewannen müssen zudem vor Korrosion und Feuchtigkeit schützen.

Die im Innern befindlichen Kammern dienen der Aufnahme der Batteriemodule. Die einzelnen Module, von denen teilweise über 100 in einem Fahrzeug verbaut sind, werden üblicherweise mit dem Gehäuse verklebt. Denn nur so kann die stabile Lage gewährleistet werden.

Zur optimalen Verklebung sind die Gehäuse entweder vorbehandelt oder mit einer KTL-Beschichtung versehen, die sich optimal für die Verklebung eignet. Alternative Konzepte sehen unbehandelte Gehäuse aus Aluminium vor, die dann nach entsprechender Vorbehandlung zum Kleben konditioniert werden.

In der Regel bestehen die Batteriewannen aus diversen Aluminium-Einzelteilen, d.h. aus Blech-, Guss- oder Strangprofilen, die miteinander gefügt werden. Durch das Kleben oder Schweißen weisen diese Gehäuse eine optimale Festigkeit bei geringem Gewicht auf.

Rundum-Entlacken von Kupferdraht



Konturgenaue KTL-Entfernung zur Massekontaktierung

Einsatzmöglichkeiten

Im Bereich der Laserstrahl-Vorbehandlung bietet cleanLASER drei entsprechende Einsatzmöglichkeiten:

- Vorbehandlung von Aluminium-Bauteilen für die Herstellung von Batteriegehäusen
  - Klebevorbehandlung von Batteriepaketen, Modulgehäusen und Flanschen für die Montage der Batterien sowie der Gehäuseeinzelteile
  - Vorbehandlung von umgeformten Aluminium-Blechbauteilen vor dem Schweißen
- Entlacken von Dichtungsbereichen an der Verbindungsstelle der Batteriewanne mit dem Deckel

Nach der Montage der einzelnen Zellmodule wird die Wanne mit einem Deckel abgedichtet, um das Paket wasserdicht zu verschließen. Im Flanschbereich ist sicherzustellen, dass die Dichtung das Eindringen von Wasser zuverlässig verhindert, um einen Kurzschluss in der Batterie und damit die Gefahr eines Stromschlages auszuschließen.

Andererseits ist es notwendig, die KTL-Schicht im Bereich der Kontaktfläche Deckel/Wanne rückstandsfrei zu entfernen, um das Paket hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit optimal zu verbinden. Zudem ist ein geringer Übergangswiderstand im gesamten Flanschbereich notwendig.

Die Entlackungsraten liegen je nach Clean-Lasersystem und KTL-Schicht bei 9 bis 30 cm² pro Sekunde. Dadurch ist das Verfahren signifikant wirtschaftlicher als das Maskieren und partielle Beschichten.

Die eingesetzten Batteriemodule müssen in der Regel auch punktuell an der Wanne kontaktiert werden. Hier sind die hochpräzisen Laser von Vorteil, da sich Massepunkte in weniger als einer Sekunde prozesssicher und auf wenige hundertstel Millimeter genau erzeugen lassen. Auch komplexe Geometrien sind möglich.

Vorbehandlung zum Kleben und Schweißen

Im Rahmen bilateraler Untersuchungen wurde bereits nachgewiesen, dass mit dem cleanLASER eine Klebevorbehandlung für strukturelle Verbindungen möglich ist. Dabei konnten Flächenraten von bis zu 30 cm² pro Sekunde nachgewiesen werden, die langzeitstabile und korrosionsresistente Klebeverbindungen zulassen.

Schweißverbindungen lassen sich mit bis zu 10 m pro Minute bei einer Spurbreite von bis zu 20 mm erzielen. Dabei werden organische Rückstände (Trockenschmierstoff bzw. Umformöle) und inhomogene Oxide sicher entfernt, so dass eine hohe Nahtqualität mit Porositäten über 0,5 % erreichbar ist – eine wichtige Voraussetzung für ein zuverlässiges, wasserdichtes Gehäuse.

Entlacken von Kupferlackdraht zur Kontaktierung

cleanLASER bietet zudem weitere Anwendungen in der E-Mobilität, wie z.B. ein spezielles, zweistufiges Verfahren zum Entlacken von Kupferlackdraht zur Kontaktierung. Dabei werden zwei Laserwellenlängen eingesetzt. Eine spezielle Optik ermöglicht die Rundum-Bearbeitung von Drähten im Durchlauf oder auch die allseitige Entlackung im Endbereich.

cleanLASER – WAS ZÄHLT ...

In ca. jedem
2. europäischen Automobil ...
... steckt cleanLASER-Oberflächentechnik.

Über
2.000 elektrisch leitende Kontaktpunkte ...
... wurden in nahezu jedem Airbus-Flugzeug durch Entlackung mittels cleanLASER hergestellt.

40.000 Jahre alt ...
... sind Felsmalereien in Australien, die von erfahrenen Restauratoren mit dem Backpack-Laser für die Ewigkeit bewahrt wurden.

28.851 Aufrufe ...
... zählte unsere Website an einem Tag.

100 Tausende Tonnen Strahlgut und Millionen KWh Energie ...
... sparen cleanLASER-Systeme heute bereits in der Industrie ein.

www.cleanlaser.de

Clean-Lasersysteme GmbH
Dornkaulstraße 6 – 8
52134 Herzogenrath bei Aachen
Tel. +49 (0) 2407-9097-0
Fax +49 (0) 2407-9097-111
info@cleanlaser.de

cleanLASER

Wir bringen Licht auf den Punkt.