

Verschlissene Messersitze in besten Händen

Laserauftragschweißen als Rettung in der Not für ein Sägewerk

In der holzverarbeitenden Industrie geht es rund. Unzählige, bis zu 22 Meter lange Baumstämme werden Tag für Tag in nahtloser Taktung entrindet, vermessen, auf Endproduktformate zugeschnitten und veredelt. Entsprechend belastet sind die Anlagen und Werkzeuge der hier eingesetzten Produktionslinien. Beispielhaft dafür steht das Unternehmen Gebr. Eigelshoven GmbH & Co. KG, ein hochmoderne aufgestelltes Sägewerk mit über 130-jähriger Tradition in Würselen bei Aachen. Bei der Reparatur stark verschlissener Kreismesseraufnahmen setzt der Traditionsbetrieb auf Laserauftragschweißen durch die Pallas GmbH & Co. KG, einem ausgewiesenen Spezialisten für die Reparatur hochbelasteter Bauteile.

1887 von Holzschuhmacher Gottfried Eigelshoven gegründet, wurde der Betrieb 1918 um ein Sägewerk und eine Getreidemühle erweitert, 1940 folgte die erste Bandsäge. Im Jahr 2000 zerstörte ein Brand das gesamte Werk. Binnen eines Jahres wurde es nach modernstem Stand der Technik und um rund 20 Prozent größer als zuvor an alter Stelle wiederaufgebaut. Dennoch ist die heute zur Verfügung stehende Fläche von 70.000 Quadratmetern wesentlich kleiner als für Sägewerke mit vergleichbar hohem Output üblich. Um 220.000 Festmeter Gesamteinschnitt pro Jahr zu verarbeiten – das entspricht einem Tagesdurchsatz von 1.000 Festmetern an der Quadroline-Bandsäge – ist maximale logistische Finesse gefragt. Bis zu 28 LKW pro Tag bringen den Holzrohstoff – also Rundholz aus

ausschließlich nachhaltig bewirtschafteten Wäldern – und holen die analoge Menge an Fertigware und Reststoffen wieder ab. Rund 80 Prozent Fichten- und 20 Prozent Douglasien-Holz werden bei Eigelshoven von rund 100 Mitarbeitern aktuell für den konstruktiven Holzbau verarbeitet. Zu 95 Prozent handelt es sich dabei um Dimensionsware, also Rohware für Konstruktionsholz, Unterkonstruktionen, Latten oder Verschalungen. Listenbauholz – in unterschiedlichen Formaten paketweise nach kundenindividueller Stückliste zugeschnittenes Holz – und Handelsware ergänzen das Sortiment. Kunden sind sowohl kleine nationale Unternehmen als auch internationale Großabnehmer. Rund 50 Prozent der Abnehmer haben ihren Sitz in Deutschland, 30 Prozent in den benachbarten Beneluxländern, weitere zehn Prozent in Frankreich und Großbritannien und der Rest in Übersee. Neben den einschlägigen Zertifizierungen zeichnet Eigelshoven die Qualität der Ver- und Bearbeitung mit minimierten Maßtoleranzen, höchster Oberflächengüte und konstant guter Schnittholzqualität aus. Die ausschließlich kundenspezifische Fertigung ist die Gewähr für maßgeschneiderte Just-in-time Lieferungen und den benötigten hohen Durchsatz. Die Führung des Familienunternehmens teilen sich die vierte und fünfte Generation.

Vom Baumstamm zum versandfertigen Konstruktionsholz

Die Anlieferung der Baumstämme erfolgt auf dem Rundholzplatz, wo sie auf die Anlage geladen, vereinzelt und reduziert – so heißt das Fräsen des trompetenförmigen Stammendes – werden. Danach durchlaufen sie die Entrindungsmaschine und einen ersten Metalldetektor, der die Stämme auf Metallsplitter, Nägel oder Munition untersucht. Per Laser werden die Stämme erstmals vermessen, um neben Länge und Durchmesser auch Besonderheiten wie Krümmung oder Ovalität zu erfassen. Diese Messdaten werden in der nachfolgenden Kappstation computergestützt

den Kundenaufträgen zugeordnet. Dabei wird zugleich festgelegt, auf welche Längen der jeweilige Stamm für welchen Auftrag zu kappen ist. Ein Portalkran befördert die entrindeten und fertig gekappten Aufträge zum Sägewerk, wo die Stämme erneut vereinzelt werden und einen zweiten Metalldetektor durchlaufen. Im Sägewerk wird der Kundenauftrag komplett in die Quadroline-Anlage – vier Bandsägen mit Magnetführung – geladen. In einem Inline-Prozess durchläuft jeder Stamm dann die 80 Meter lange und 15 Meter breite Bandsägenlinie mit 28 bis 105 Meter Vorschub pro Minute. Zunächst identifiziert eine erneute, zweistufige 3D-Laservermessung den Einzelstamm. Entsprechend der ebenfalls per Laser ermittelten optimalen Schnittplanung wird er dann automatisch eingedreht. Der Spaner entfernt im nächsten Schritt zwei gegenüberliegende Rundseiten des Stamms. Die dafür eingesetzten Schneidwerkzeuge sind in den Kreismesseraufnahmen befestigt. Mit Hilfe einer computergesteuerten Verschachtelungsplanung schneidet sodann die Bandsäge aus der Stammmitte auftragsbezogen das Kundenprodukt sowie aus dem verbliebenen Material weitere nutzbare Stücke. Anschließend wird der Stamm um 90 Grad gedreht und ein zweiter Spaner trennt die beiden anderen Rundseiten ab, sodass ein rechteckiger Holzblock entsteht. Die Aufteilung übernimmt eine variable Kreissäge mit sechs vertikalen und einer horizontalen Achse. In der Sortieranlage werden unbrauchbare Stücke aussortiert und zum Versand an den Kunden gestapelt und umreift. Danach durchlaufen die zugeschnittenen Bretter diverse Veredelungsstationen wie, die Hobelanlagen, die millimetergenaue Fixkappung, vollautomatische Sechs-Achs-Bearbeitung (Abbund), Tauchimprägnierung und Trocknung.

Kreismesseraufnahmen als Taktgeber für Tempo und Qualität

1.000 Festmeter Tagesdurchsatz bedeuten für die Kreismessersitze im Spaner extreme Belastungen. Hier wird die durch Rindenreste, Unebenheiten oder Äste undefinierte Oberfläche des Stamms zu einer geraden Fläche geschnitten. Den Grobabtrag übernehmen dabei vier 15 x 28 Zentimeter große Messer in einer 750 Millimeter großen, 300 Millimeter dicken Guss Scheibe, der Kreismesseraufnahme. Vier weitere, jedoch nur sieben mal sieben Zentimeter kleine Messer kommen für den Schlichtprozess zum Einsatz. Sie sind in der Scheibe in viereckigen Sitzen befestigt. Die Messer werden ebenso wie alle Sägeblätter täglich gewechselt und bei Eigelshoven in der eigenen Schleiferei wieder geschärft. Von entscheidender Bedeutung für Schnittqualität und -geschwindigkeit sind jedoch die Sitze für die kleinen Messer in der Guss Scheibe. Durch den permanenten Reibungsprozess entstehen hier mit der Zeit rechts und links am Klemmblock verschleißbedingte Schadstellen. In sie setzt sich Holz und macht das Schnittgut durch herausgerissene Holzfaserstücke unbrauchbar. Gleichzeitig verliert die Maschine dadurch an Leistungsfähigkeit, sodass der erforderliche Tagesdurchsatz gefährdet wird. Angesichts der hohen Neuanschaffungskosten für eine solche Kreismesseraufnahme suchte Rainer Oprei, Technischer Leiter bei Eigelshoven, schon lange nach einer haltbaren Reparaturmöglichkeit. Immerhin sind insgesamt vier dieser Kreismesseraufnahmen jeden Tag im Einsatz. Durch schlechte Erfahrungen mit ersten Reparaturversuchen war Oprei jedoch skeptisch, ob es eine solche Reparaturmöglichkeit überhaupt gäbe. Die erfolgreiche Aufbereitung von mehreren Wellen mit Lagerschaden durch Pallas ermutigte ihn zu einem neuen Versuch. Als eine Kreismesseraufnahme verschleißbedingt ausgewechselt werden musste, fand er in Pallas-Geschäftsführer Stephan Kalawrytinos und Rodion Honisch, Leiter der Abteilung Laser, ebenso kompetente wie

motivierte Ansprechpartner. Sie schlugen den Wiederaufbau der beschädigten Strukturen durch Laserauftragschweißen vor. Durch lokal eng begrenzten Wärmeeintrag ermöglicht dieses generative Verfahren eine hochpräzise Beschichtung bei minimalem Bauteilverzug. Dabei wird der Beschichtungswerkstoff durch konzentrisch angeordnete Düsen gefördert und an der Beschichtungsfläche zusammen mit dem Grundwerkstoff anbeziehungsweise umgeschmolzen. Im so entstandenen Schmelzbad verbinden sich beide Werkstoffe schmelzmetallurgisch zu einer dichten Schicht mit geringer Aufmischung. Außerdem senkt der endkonturnahe Auftrag den Nachbearbeitungsaufwand auf ein Minimum.

Punkt für Punkt zum Erfolg

Eine besondere Herausforderung für Pallas war jedoch, dass es keine Unterlagen zu den Kreismesseraufnahmen gab. Zudem waren die Sitze nicht nur unterschiedlich verschlissen, sondern die Härte war in den verschlissenen Bereichen äußerst inhomogen verteilt und wies Härteunterschiede bis 40 HRC auf. Deshalb entschied sich Pallas, an allen vier Sitzen andere Werkstoffe mit unterschiedlichem Korrosionswiderstand und Materialhärten von 50 bis 63 HRC auszuprobieren. Die heterogene Oberflächenbeschaffenheit der verschlissenen Sitze erlaubte jedoch keinen kontinuierlichen Schichtauftrag der Schnellarbeitsstähle, sodass damit ein hoher manueller Bearbeitungsaufwand verbunden war. Rodion Honisch entwickelte für den eingesetzten 6 kW Diodenlaser ein modulares Programm, das es ihm erlaubte, an die Verschleißstruktur angepasst zu pulsieren. So konnte er wahlweise an den Flanken oder an der unteren Kante mit dem Aufbau beginnen. Beim Pulsen wird durch einen zeitlich eng begrenzten Impuls – der Laser blitzt nur 200 Millisekunden lang auf – die Energie punktuell in das Material eingebacht, um komplexe Geometrien Punkt für Punkt zu reparieren. Die erforderliche minimale Nachbearbeitung

der nahezu auf Endmaß beschichteten Sitze erfolgte per Dremel. Unterm Strich dauerte die Reparatur jedes Klemmblocks mindestens acht Stunden.

Nach einem Jahr Dauereinsatz kein Verschleiß

Die so reparierte Kreismesseraufnahme setzte Rainer Oprei in einen der Spaner im Sägewerk ein, um die Haltbarkeit der Beschichtung im rauen Anlagenalltag zu testen. Ein Jahr später überprüfte er den Verschleiß – mit überraschendem Ergebnis: Einer der vier von Pallas bearbeiteten Messersitze zeigte keinerlei, die drei übrigen nur marginale Verschleißerscheinungen. Üblicherweise sind Kreismesseraufnahmen nach einem Jahr Standzeit völlig verschlissen. Entsprechend begeistert war Rainer Oprei von der Reparatur. Deshalb beauftragte er Pallas, eine weitere, noch stärker verschlissene Kreismesseraufnahme mit dem Werkstoff, der sich am besten bewährt hatte, zu reparieren. Für Pallas bedeutete das jedoch, den damit verbundenen manuellen Bearbeitungsaufwand deutlich zu verringern, um die Wirtschaftlichkeit der Reparatur für beide Seiten zu gewährleisten. Die Form der Messersitze verhinderte allerdings eine geeignete Positionierung der Laseroptik. Angesichts des Verschleißbildes entschied sich Rodion Honisch deshalb, die Oberfläche zunächst durch Ausfräsen der Verschleißstellen zu homogenisieren. Dabei musste die bis zu sieben Millimeter tiefe Ausfräzung so gestaltet werden, dass das einzubringende Aufbaumaterial fest genug mit dem Untergrund verbunden werden konnte. Lösung war eine spezielle Bearbeitungstechnik, die er entwickelte: Da die Messersitze extrem verschlissen waren, fertigte der Beschichtungsexperte im ersten Schritt eine leicht erhabene Anschlusskante aus austenitischem nichtrostenden Stahl 1.4404 (316L), auf der er die verschlissene Grundstruktur der Aufnahme rekonstruierte. Darauf trug er dann den Schnellarbeitsstahl mit 63 HRC als Verschleißschutz auf.

Seit einem Monat ist auch die so aufbereitete Guss scheibe bei Eigelshoven wieder im Einsatz. Rainer Oprei ist zuversichtlich, dass sie seine hohe Lebensdauererwartung mehr als erfüllt. Voll des Lobs ist er über den „Enthusiasmus, mit dem Pallas sich dieser Aufgabe gestellt hat und bereit war, dafür auch Risiken einzugehen.“ Das positive Ergebnis und 80 Prozent Kosteneinsparung gegenüber einer Neuanschaffung sprachen überdies für die gewählte Lösung. Beste Voraussetzungen für das Sägewerk, auch eine neue, nicht minder anspruchsvolle Aufgabe dem Oberflächenexperten anzuvertrauen: Die Gegenmesser am Hacker sollen dauerhaften Verschleißschutz durch Laserauftragschweißen erhalten, denn bei Pallas weiß Rainer Oprei seine verschlissenen Messer in besten Händen.

11.734 Zeichen inkl. Leerzeichen

Pallas GmbH & Co. KG

Die Pallas GmbH & Co. KG aus Würselen bei Aachen bietet als ein technologisch führendes Unternehmen für Oberflächentechnik das gesamte Verfahrensspektrum aus einer Hand: Galvanik, thermische Beschichtungen, Antihalt- und Kunststoffbeschichtungen sowie Laserbearbeitungen. Durch gezielte Kombination thermischer, mechanischer und elektromechanischer Verfahren und Werkstoffe entwickelt Pallas anwendungsoptimierte Oberflächen für stark beanspruchte Bauteile oder Werkzeuge. Seit über 50 Jahren setzt das

inhabergeführte Familienunternehmen mit rund 35 Mitarbeitern so regelmäßig neue Standards bei technischen oder dekorativen Oberflächen. Sie ermöglichen in industriellen Schlüsselapplikationen wie Werkzeug- und Formenbau, bei Dicht- oder Lagersitzen, Walzen oder Bohrgestängen eine schnelle Reparatur anstelle einer kosten- und zeitaufwendigen Neuanfertigung.

Nähere Informationen:

Pallas GmbH & Co. KG
Adenauerstraße 17
D-52146 Würselen
Telefon: +49 (0) 2405/4625-0
Telefax: +49 (0) 2405/4625-111
E-Mail: info@pallaskg.de
www.pallaskg.de

Abdruck frei, Beleg bitte an:

impetus.PR
Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Telefon: +49 (0) 241/189 25-10
Telefax: +49 (0) 241/189 25-29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

Verschlissene Messersitze in besten Händen

Laserauftragschweißen als Rettung in der Not für ein Sägewerk



Bild 1: Pallas reparierte die Verschleißstellen an der 750 Millimeter großen, 300 Millimeter dicken Kreismesser aufnahme mit Laserauftragschweißen.



Bild 2-3: Durch eng begrenzten Wärmeeintrag ermöglicht Laserauftragschweißen eine hochpräzise Beschichtung und den Wiederaufbau von beschädigten Strukturen.



Bild 1-6: © Pallas GmbH & Co. KG



Bild 4-5: Der Beschichtungswerkstoff wird durch konzentrisch angeordnete Düsen gefördert und an der Beschichtungsfläche zusammen mit dem Grundwerkstoff an- beziehungsweise umgeschmolzen.



Bild 6: Pallas trug Schnellarbeitsstahl mit 63 HRC als Verschleißschutz auf die Kreismesseraufnahmen.

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für den hier genannten Text der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

Verschlissene Messersitze in besten Händen

Laserauftragschweißen als Rettung in der Not für ein Sägewerk



Bild 7: Bis zu 28 LKW pro Tag bringen bei Eigelshoven den Holzrohstoff und holen die analoge Menge an Fertigware und Reststoffen wieder ab.



Bild 8: Die Messdaten des 3D-Lasers werden in der Kappstation computergestützt den Kundenaufträgen zugeordnet.



Bild 9: Per Laser werden die Stämme erstmals vermessen, um neben Länge und Durchmesser auch Besonderheiten wie Krümmung oder Ovalität zu erfassen.



Bild 10: Die angelieferten Stämme durchlaufen die Entrindungsmaschine.



Bild 11: Ein erster Metalldetektor untersucht die Stämme auf Metallsplitter, Nägel und Munition.



Bild 12: Ein Portalkran befördert die gekappten Aufträge zum Sägewerk.

Bild 7-12: © Pallas GmbH & Co. KG

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für den hier genannten Text der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

Verschlissene Messersitze in besten Händen

Laserauftragschweißen als Rettung in der Not für ein Sägewerk



Bild 13: Die Stämme auf dem Weg zur Quadroline-Anlage.



Bild 14: Die Stämme durchlaufen einen zweiten Metalldetektor.



Bild 15: Im Sägewerk wird der Kundenauftrag komplett in die Quadroline-Anlage – vier Bandsägen mit Magnetführung – geladen.

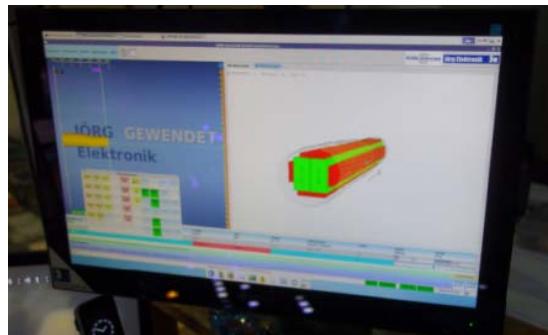


Bild 16-17: Eine erneute, zweistufige 3D-Laservermessung identifiziert den Einzelstamm und entsprechend der ebenfalls per Laser ermittelten optimalen Schnittplanung wird er dann automatisch eingedreht.



Bild 18: In einem Inline-Prozess durchläuft jeder Stamm die 80 Meter lange und 15 Meter breite Bandsägenlinie mit 28 bis 105 Meter Vorschub pro Minute.

Bild 13-18 © Pallas GmbH & Co. KG

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für den hier genannten Text der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29
E-Mail: herring-tusch@impetus-pr.de

Verschlissene Messersitze in besten Händen

Laserauftragschweißen als Rettung in der Not für ein Sägewerk

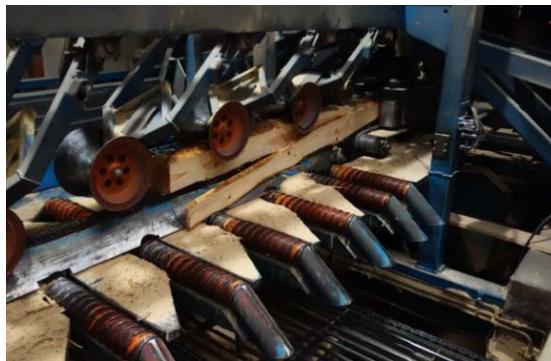


Bild 19: Der Spaner entfernt zwei gegenüberliegende Rundseiten des Stamms: Die dafür eingesetzten Schneidwerkzeuge sind in der Kreismesser- aufnahme befestigt.



Bild 20: Die Reparatur der Kreismesseraufnahmen durch Pallas spart rund 80 Prozent Kosten gegenüber einer Neuanschaffung ein.



Bild 21: Die Bandsäge schneidet aus der Stammmitte das Kundenprodukt sowie aus dem verbliebenen Material weitere nutzbare Stücke.



Bild 22-23: Die insgesamt vier Kreismesseraufnahmen sind extremen Bedingungen ausgesetzt: Hier werden Rindenreste und Unebenheiten entfernt und die Rundungen zu geraden Flächen geschnitten.



Bild 24: Ein zweiter Spaner trennt die verbliebenen Rundseiten ab, sodass ein rechteckiger Holzblock entsteht.



Bild 25: Die Feinbearbeitung übernimmt eine Kreissäge.

Bild 19-25: © Pallas GmbH & Co. KG

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für den hier genannten Text der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29
E-Mail: herring-tusch@impetus-pr.de

Verschlissene Messersitze in besten Händen

Laserauftragschweißen als Rettung in der Not für ein Sägewerk



Bild 26: Die Bretter werden den Kundenaufträgen automatisch zugeordnet.



Bild 27: Die zugeschnittenen Bretter durchlaufen diverse Veredelungsstationen wie Hobel oder millimetergenaue Fixkappung.



Bild 28: Im Vakuumtrockner wird Bauholz mit unterschiedlichen Dimensionen getrocknet.

Bild 26-31: © Pallas GmbH & Co. KG

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für den hier genannten Text der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



Bild 29: In den Trockenkammern wird das Holz getrocknet, um es für den Innenausbau nutzbar zu machen.



Bild 30: Die zugeschnittenen Bretter werden sortiert.



Bild 31: Zum Versand an den Kunden werden die Bretter gestapelt und umreift.



impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29
E-Mail: herrling-tusch@impetus-pr.de

Verschlissene Messersitze in besten Händen

Laserauftragschweißen als Rettung in der Not für ein Sägewerk



Bild 32-33: Für den 6 kW Diodenlaser entwickelte Pallas ein modulares Programm, das es dem Oberflächenspezialist erlaubte, an die Verschleißstruktur angepasst zu pulsieren.

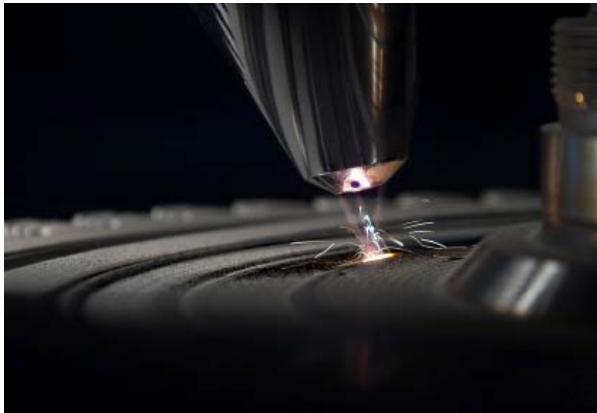


Bild 34: Beim Pulsen wird durch einen zeitlich eng begrenzten Impuls die Energie punktuell in das Material eingebracht, um so komplexe Geometrien zu reparieren.



Bild 35: Carolin Eigelshoven-Laue führt mit ihrer Familie das Sägewerk Eigelshoven in der fünften Generation.



Bild 36: Rainer Oprei, Technischer Leiter bei Eigelshoven, weiß seine verschlissenen Messer bei Pallas in besten Händen.



Bild 37: Rodion Honisch, Leiter der Abteilung Laser, leitete bei Pallas das Projekt.

Bild 32-34, 36-37: © Pallas GmbH & Co. KG
Bild 35: © Gebr. Eigelshoven

Gerne senden wir Ihnen diese oder weitere Motive in druckfähiger Auflösung per E-Mail.

Das Bildmaterial darf ausschließlich für den hier genannten Text der Firma Pallas GmbH & Co. KG verwendet werden. Jede darüber hinausgehende, insbesondere firmenfremde Nutzung wird ausdrücklich untersagt.



impetus.PR
Agentur für Corporate Communications GmbH

Ursula Herrling-Tusch
Charlottenburger Allee 27-29
D-52068 Aachen
Tel: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 10
Fax: +49 [0] 241 / 1 89 25 - 29
E-Mail: herring-tusch@impetus-pr.de