



E-Autos: Teilchenbeschleuniger belegt nachhaltigere Fertigung durch Laser mit grüner Wellenlänge

Zusammenarbeit zwischen TRUMPF, Fraunhofer ILT und DESY liefert bislang detailreichste Einblicke in Laserschweißprozesse dank Teilchenbeschleuniger // Fraunhofer-Experte Marc Hummel: “Wir konnten nun erstmals eindeutig nachweisen, dass sich beim Schweißen von Hochleistungselektronik durch den Einsatz von Lasern mit grüner Wellenlänge Rohstoffe einsparen lassen”

Ditzingen / Aachen / Hamburg, 20. April 2023 – Jede Menge Rohstoffe lassen sich beim Schweißen von Hochleistungselektroniken sparen. Das hat eine Untersuchung beim Deutschen Elektronen-Synchrotron DESY der Helmholtz-Gemeinschaft in Hamburg ergeben. Hochleistungselektronik steckt in jedem E-Auto und sorgt als Schlüsseltechnologie für die beste Leistung von Batterie und Motor. Die Hamburger Forscher untersuchten nun gemeinsam mit dem Hochtechnologieunternehmen TRUMPF und dem Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT Laserschweißprozesse, die bei der Herstellung von E-Autos, zum Einsatz kommen. TRUMPF, Fraunhofer ILT, DESY und das Helmholtz-Zentrum Hereon brachten jeweils hochspezialisiertes Wissen zu Röntgenstrahlung, Laserquellen und Schweißprozessen ein. Dadurch gelangen nun erstmals Einblicke, die für das Auge und selbst für Mikroskope unsichtbar bleiben. Das Ergebnis: Beim Einsatz eines Lasers mit grüner Wellenlänge entsteht weitaus weniger Ausschuss als bei anderen Laserschweißverfahren. Autohersteller sparen Rohstoffe und tragen damit zu nachhaltigerer Fertigung bei.

Teilchenbeschleuniger ermöglicht detaillierte Einblicke

Die Projektpartner nutzten für ihre Untersuchung die brillante Röntgenstrahlung des Teilchenbeschleunigers am Hereon-Versuchsaufbau für Hochgeschwindigkeitsaufnahmen mit mehreren tausend bis zehntausend Bildern pro Sekunde. “Wir wollten mithilfe der Untersuchungen am Teilchenbeschleuniger genau wissen, was beim Kupferschweißen den



Presse-Information

Unterschied macht. Ein stabiler Schweißprozess ist wichtig, da die Hersteller von Elektrofahrzeugen mehrere Milliarden Verbindungen in höchster Qualität schweißen müssen“, sagt Marc Hummel, Wissenschaftler am Fraunhofer ILT. In Zukunft wollen TRUMPF und das Fraunhofer ILT die Forschung auch auf andere Bereiche wie 3D-Druck, Laserschneiden und Laserstrahlbohren mit Ultrakurzpulslasern ausdehnen und weitere Industriepartner mit ins Boot holen.

E-Mobilität: Weniger Ausschuss dank Laser mit grüner Wellenlänge

Die Elektromobilität stellt die Lasertechnik vor große Herausforderungen. Kupfer ist das wichtigste Material für die Fertigung von Kernkomponenten für die E-Mobilität. Dieses Buntmetall absorbiert nur etwa 5 Prozent der Laserstrahlung im nahen Infrarot-Bereich (NIR) und leitet die Wärme sehr gut ab. Beides führt zu erheblichen Problemen beim Schweißen. Die Prozesse stehen deshalb auf dem Prüfstand. TRUMPF hat neben NIR-Lasern auch Laser mit grüner Wellenlänge im Programm. „Laser mit grüner Wellenlänge sind die Lösung des Problems. Tatsächlich lässt sich Kupfer mit diesen Lasern besser schweißen“, sagt Mauritz Möller, Branchenmanager Automotive bei TRUMPF. Kupfer absorbiert die grüne Wellenlänge deutlich besser als die infrarote. Weil der Werkstoff somit seine Schmelztemperatur schneller erreicht, startet auch der Schweißprozess schneller und es ist weniger Laserleistung notwendig. „Stabilere Prozesse beim Schweißen bedeuten weniger Ausschuss und damit auch mehr Nachhaltigkeit, was bei der E-Mobilität ein großes Thema ist“, sagt Mauritz Möller.

Experimente am Teilchenbeschleuniger

Für die genaue Untersuchung von Schweißprozessen nutzen Experten vom Fraunhofer ILT in Zusammenarbeit mit dem Lehrstuhl für Lasertechnik LLT der RWTH Aachen DESYs Röntgenlichtquelle PETRA III am Versuchsaufbau des Helmholtz-Zentrums Hereon. „Herkömmliche Verfahren sehen eigentlich nur die elektromagnetischen Emissionen aus dem Plasma. Mit der Strahlung von DESY können wir nicht nur in die Schmelze hineinschauen, wir können sogar die schmelzflüssige Dynamik sichtbar machen“, erklärt Marc Hummel.



Presse-Information

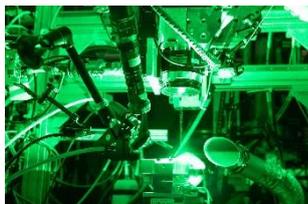
Dazu hat ein Team des Fraunhofer ILT und von TRUMPF bei DESY Laserschweißprozesse mit zwei verschiedenen Lasersystemen untersucht: Einen NIR-Laser und einen Laser mit grüner Wellenlänge. „Für uns ist das eine großartige Chance, um die Schweißprozesse an Industrieteilen zu untersuchen. Wie entstehen zum Beispiel Spritzer und Poren, wie wirkt sich die Wärme aus dem Schweißprozess auf empfindliche Komponenten wie Elektronikbauteile aus“, sagt Mauritz Möller.

Zu dieser Presse-Information stehen passende digitale Bilder in druckfähiger Auflösung bereit. Diese dürfen nur zu redaktionellen Zwecken genutzt werden. Die Verwendung ist honorarfrei bei Quellenangabe „Foto: TRUMPF“. Grafische Veränderungen – außer zum Freistellen des Hauptmotivs – sind nicht gestattet. Weitere Fotos sind im [TRUMPF Media Pool](#) abrufbar.



Forschung am Teilchenbeschleuniger

TRUMPF und das Fraunhofer ILT haben an einem Teilchenbeschleuniger des Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg Untersuchungen zum Laserschweißen durchgeführt.



Untersuchung von Laserschweißprozessen

TRUMPF und das Fraunhofer ILT untersuchten an einem Teilchenbeschleuniger des Deutschen Elektronen-Synchrotron (DESY) in Hamburg das Laserschweißen von Kupferverbindungen der Hochleistungselektronik von E-Autos.



Zusammenarbeit zwischen TRUMPF und Fraunhofer

TRUMPF und das Fraunhofer ILT brachten für die Experimente am Teilchenbeschleuniger ihr Knowhow für Laserquellen und Schweißprozesse ein.



Über TRUMPF

Das Hochtechnologieunternehmen TRUMPF bietet Fertigungslösungen in den Bereichen Werkzeugmaschinen und Lasertechnik. Die digitale Vernetzung der produzierenden Industrie treibt das Unternehmen durch Beratung, Plattform- und Softwareangebote voran. TRUMPF ist Technologie- und Marktführer bei Werkzeugmaschinen für die flexible Blechbearbeitung und bei industriellen Lasern.



Presse-Information

2021/22 erwirtschaftete das Unternehmen mit rund 16.500 Mitarbeitern einen Umsatz von 4,2 Milliarden Euro. Mit mehr als 80 Tochtergesellschaften ist die Gruppe in fast allen europäischen Ländern, in Nord- und Südamerika sowie in Asien vertreten. Produktionsstandorte befinden sich in Deutschland, Frankreich, Großbritannien, Italien, Österreich und der Schweiz, in Polen, Tschechien, den USA, Mexiko und China.

Weitere Informationen über TRUMPF finden Sie unter: www.trumpf.com

Pressekontakt:

Gabriel Pankow
Pressesprecher Lasertechnik
+49 7156 303-31559
Gabriel.Pankow@TRUMPF.com

TRUMPF SE + Co. KG, Johann-Maus-Str. 2, 71254 Ditzingen, Deutschland

Petra Nolis
Leiterin Gruppe Kommunikation
+49 241 8906-662
Petra.Nolis@ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Lasertechnik ILT, Steinbachstr. 15, 52074 Aachen, Deutschland

Maike Bierbaum
Communications Officer Innovation & Technologietransfer
+ 49 40 8998-4578
Maike.Bierbaum@desy.de

Deutsches Elektronen-Synchrotron DESY, Notkestraße 85, 22607 Hamburg, Deutschland