

Uppdrag "Djup blick"

E-mobiliteten behöver snabba och pålitliga lasermetoder för att kunna massproducera billigt: □□mycket exakt höghastighetssvetsning av kopparanslutningar med grönt laserljus är en av de viktigaste användningarna. Fraunhofer-institutet för laserteknik ILT och TRUMPF går samman för att forska djupare om lasersvetsning än någon annan förr. Tillsammans förbereder de en rad experiment där de använder speciellt röntgenljus för att titta in i processens inre. Röntgenljus av erforderlig kvalitet finns dock bara på ett fåtal platser i världen, eftersom man behöver en partikelaccelerator med kilometerlånga rör. En av dessa platser är den tyska Electron Synchrotron DESY i Hamburg. Det är inte längre bara naturvetare som får bedriva grundläggande forskning där, utan även industrirelaterade teams. Fraunhofer ILT och TRUMPF är bland de första att hyra laboratorierna. Den mödosamma förberedelsen inför de tre avgörande experimentdagarna på DESY varar i hela två år. Men det lönar sig. Teamet hittar helt nya, överraskande parameterkombinationer med vilka lasersystem nu kan svetsa med optimal hastighet och noggrannhet.



Fraunhofer-institut för laserteknik ILT

www.ilt.fraunhofer.de

Fraunhofer-institutet för laserteknik ILT i Aachen är en av världens ledande vidareutvecklare av laserteknik. Gemensamt med partners från industrin bedriver ILT praktisk forskning kring nya produktionsuppgifter och tekniska komponenter. Dessutom är även företagskonsultation och utbildning av specialister en del av deras uppgifter. ILT är en juridiskt icke-oberoende institution från Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V.

BRANSCH

Kontraktsforskning

ANTAL MEDARBETARE

481

UPPSTÄLLNINGSPLATS

Aachen
(Tyskland)

Utmaningar

En av de saker som ILT- och TRUMPF-teamet vill ta en närmare titt på under röntgenljuset är svetsning av metallkeramiska substrat (MKS). Dessa MKS kopplar samman elektroniska komponenter i en högspänningsmiljö, såsom kraftelektroniken i en elbil. Ett mycket tunt skikt av koppar appliceras på en isolerande keramikplatta. Biltillverkarna vill svetsa fast ytterligare en kopparkomponent på MKS för kontakt med grön laser. Så det är en koppling av koppar till koppar. Nu är frågan: Hur får man bästa möjliga resultat i svetsprocessen? Kopparkopplingarna ska vara så tunna som möjligt, processen extremt snabb, fogen ska hålla till 100% och keramiken får inte påverkas av lasern. Eller kort sagt: Hur hittar man den perfekta laserinställningen för den mest produktiva processen?



"Några veckor efter försöken överför vi resultaten till praktiken. På så vis hittar vi de snabbaste och bästa lasersvetsprocesserna för alla slags kopparförbindelser för våra kunder."

DR. MAURITZ MÖLLER

BRANCHMANAGEMENT AUTOMOBIL HOS
TRUMPF

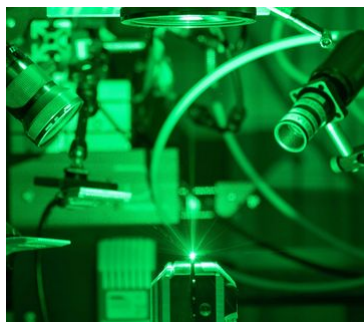


Lösningar

Gemensamt beslutar Fraunhofer ILT och TRUMPF att lösa problemet på ett ovanligt komplext sätt: De vill se knivskarpa röntgenfilmer av den pågående laserprocessen och med alla analysverktyg och med egna ögon se vilka påverkningar de minsta förändringarna i laserparametrarna har på svetsdjup, porbildning och stänkbildning. I Tyskland är detta endast möjligt vid elektronsynkrotronen DESY, där grundläggande vetenskaplig forskning normalt bedrivs. Som ett av de första industriprojekten får ILT och TRUMPF en plats i ett av de lokala laboratorierna där sådana röntgenfilmer är möjliga.

Genomförande

Tre dagars laborationer på DESY är inbokade - förberedelserna för detta tar hela två år: Teamet utvecklar en testmetod och definierar de exakta vetenskapliga frågorna. Det är mycket viktigt för dem att i förväg skapa en exakt plan för hur resultaten senare kan implementeras i konkreta industriella tillämpningar. I december 2022 är det dags: Båda teamen packar ihop laserteknik, optik och annan teknik och träffas på DESY. I laboratoriet där vid beamline P07 sätter teamen upp skivlasern TruDisk 2021 för det gröna laserljuset och testanordningen: Röntgenljuset faller på provet från sidan och registrerar bildsekvenserna inuti, en laser svetsar ovanifrån och en robot växlar proverna för att påskynda processen. Nu gäller det att utnyttja de tre dagarna väl. De förberedda proven körs dygnet runt i ett skiftsystem. Cola och chips hjälper forskarna att inte tappa koncentrationen. Bara MKS står för över hundra experimentella körningar.



Framtidsutsikter

Data om svetsprecision, svetsgashastigheter och så vidare genereras av terawatten. Redan vid DESY börjar forskarna från ILT och TRUMPF analysera de första intrycken. Men huvudarbetet med utvärderingen börjar givetvis först under veckorna efter DESY-experimenten. Hos ILT i Aachen och TRUMPF i Ditzingen böjer man sig över tabeller, videor och sensordata. Tack vare den exakta planeringen blev det snabbt klart hur lasersvetsningen, som i alla avseenden är optimerad, kommer att se ut inom en snar framtid, till exempel för MKS inom kraftelektronik för emobilitet. Biltillverkarna väntar redan.

