

Missie "Diepere blik"

E-mobiliteit heeft snelle en betrouwbare lasermethoden nodig om goedkoop in massa te kunnen produceren: uiterst nauwkeurig en snel lassen van koperverbindingen met groen laserlicht is een van de belangrijkste toepassingen. Het Fraunhofer Instituut voor Lasertechniek ILT en TRUMPF bundelen hun krachten om laserstraallassen diepgaander te onderzoeken dan ooit tevoren. Samen bereiden ze een serie experimenten voor waarbij ze met speciaal röntgenlicht in het proces kijken. Röntgenlicht van de vereiste kwaliteit is echter maar op een paar plekken op de wereld beschikbaar, omdat er een deeltjesversneller aan te pas komt met buizen van kilometers lang. Een van die plekken is het Duitse Electron Synchrotron DESY in Hamburg. Daar mogen niet alleen natuurwetenschappers fundamenteel onderzoek doen, maar ook teams uit de industrie. Fraunhofer ILT en TRUMPF zijn een van de eersten die de labs huurden. De moeizame voorbereiding van de drie beslissende experimentele dagen bij DESY duurt twee volle jaren. Maar de inspanning loont zich. Het team vindt geheel nieuwe, verrassende parametercombinaties waarmee laserinstallaties nu met optimale snelheid en nauwkeurigheid kunnen lassen.



Fraunhofer Instituut voor Lasertechniek ILT

www.ilt.fraunhofer.de

Het Fraunhofer Instituut voor Lasertechniek ILT in Aken is een van 's werelds toonaangevende ontwikkelaars van lasertechnologie. Samen met partners uit de industrie doet het ILT praktijkonderzoek naar nieuwe productietaken en technische componenten. Diens taken omvatten ook het adviseren van managers en het opleiden van zeer gespecialiseerde professionals. Het ILT is een juridisch niet-zelfstandige instelling van de Fraunhofer Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. (Fraunhofer vereniging voor ter bevordering van toegepaste wetenschap)

BRANCHE	AANTAL MEDEWERKERS	LOCATIE
Contractonderzoek	481	Aken (Duitsland)

Uitdagingen

Een van de dingen die het team van het ILT en TRUMPF onder het hoogbriljante röntgenlicht onder de loep willen nemen, is het lassen van metaal-keramische substraten (MKS). Deze MKS verbinden elektronische onderdelen in een hoogvoltomgeving, zoals de vermogenselektronica van een elektrische auto. Op een isolerende keramische plaat wordt een flinterdun laag koper aangebracht. De autofabrikanten willen nog een koperen onderdeel op de MKS lassen voor contact met een groene laser. Het gaat dus om een koper-op-koperverbinding. De vraag is nu: hoe kan het lasproces zodanig vormgegeven worden om het best mogelijke resultaat te krijgen? De koperplaten moeten zo dun mogelijk zijn, het proces extreem snel, de naad moet 100% hechten en het keramiek mag niet worden aangetast door de laser. Kortom: hoe vindt men de perfecte laserinstelling voor het productiefste proces?



"Een paar weken na de testen brengen we de resultaten over naar de praktijk. Zo vinden wij voor onze klanten de snelste en beste laserlasprocessen voor alle soorten koperverbindingen."

DR. MAURITZ MÖLLER

BRANCHEMANAGEMENT AUTO-INDUSTRIE BIJ
TRUMPF

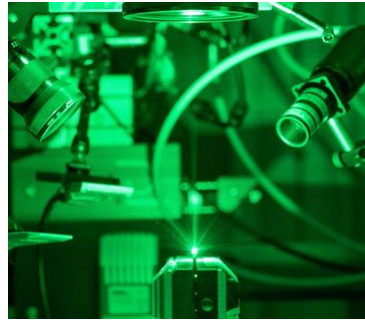


Oplossingen

Samen besluiten Fraunhofer ILT en TRUMPF tot een ongewoon complexe aanpak van het probleem: ze willen haarscherpe röntgenvideo's van het lopende laserproces bekijken en met alle analysetools en met eigen ogen zien welke gevolgen de kleinste veranderingen in laserparameters hebben op de lasdiepte, porievorming en spatvorming. In Duitsland kan dat alleen bij de elektronensynchrotron DESY, waar normaliter fundamenteel wetenschappelijk onderzoek wordt uitgevoerd. Als een van de eerste industriële projecten krijgen het ILT en TRUMPF een plek in een van de lokale laboratoria waar het maken van dergelijke röntgenvideo's mogelijk is.

Realisatie

Drie dagen laboratoriumwerk bij DESY zijn geboekt - de voorbereiding hiervoor duurt twee hele jaren: het team ontwikkelt een testmethode en bepaalt de exacte wetenschappelijke vragen. Voor hen is het van groot belang om vooraf een nauwkeurig plan te maken over hoe de bevindingen later kunnen worden geïmplementeerd in concrete industriële toepassingen. In december 2022 is het zover: beide teams pakken lasertechniek, optiek en andere techniek in en ontmoeten elkaar bij DESY. Daar in het laboratorium, bij beamline P07, stellen de teams de schijflaser TruDisk 2021 op voor het groene laserlicht en de testopstelling: het röntgenlicht valt vanaf de zijkant op het monster en registreert de beeldsequenties van binnenuit, een laser last van bovenaf, een robot wisselt de monsters zodat het sneller gaat. Nu is het zaak om de drie dagen goed te benutten. De voorbereide testen worden 24 uur per dag uitgevoerd in een ploegendienst. Cola en chips helpen de wetenschappers er geconcentreerd doorheen te komen. De MKS alleen al zijn goed voor meer dan honderd experimentele runs.



Vooruitzicht

De gegevens over lasprecisie, lassnelheden en zo voorts worden gegenereerd door de terawatt. De wetenschappers van het ILT en TRUMPF beginnen al met het analyseren van de eerste indrukken bij DESY. Maar het belangrijkste werk van de evaluatie begint natuurlijk pas in de weken na de DESY-experimenten. In Aken bij het ILT en in Ditzingen bij TRUMPF buigen ze zich over de tabellen, video's en sensorgegevens. Dankzij de nauwkeurige planning werd al snel duidelijk hoe het laserstraallassen, dat in elk opzicht is geoptimaliseerd, er in de nabije toekomst zal uitzien, bijvoorbeeld in metaal-keramische substraten (MKS) in vermogenselektronica voor e-mobiliteit. De autofabrikanten wachten al op ons.

