

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2018

23. April 2018 || Seite 1 | 4

Mit Unterdruck zum Leichtbau-Flugzeug

IWS-Ingenieure formen moderne Alu-Bauteile für zukünftige Flugzeuge

(Dresden/Berlin, 23.04.2018). Ingenieure des Fraunhofer-Instituts für Werkstoff- und Strahltechnik (IWS) in Dresden haben in Kooperation mit Industriepartnern ein innovatives Verfahren weiterentwickelt, um moderne Leichtbau-Teile für Flugzeuge zu schweißen und zu formen. Diese Technologie stellen sie vom 25. bis zum 29. April 2018 auf der Internationalen Luft- und Raumfahrttausstellung ILA in Berlin vor.

Um komplex geformte und großformatige Bauteile aus besonders leichten Aluminiumlegierungen herzustellen, kombinieren die IWS-Experten zwei Verfahren: das Rührreibschweißen (englisch: friction stir welding = FSW), bei dem ein rotierendes Werkzeug durch seine Reibung am Werkstoff für die nötige Hitze beim Schweißen sorgt, und das sogenannte Kriechformverfahren. »Diese Entwicklung ebnet den Weg zu leichteren Flugzeugen, die weniger Kerosin verbrauchen beziehungsweise mehr Passagiere und Nutzlast transportieren können und zudem kostengünstig gefertigt werden können«, schätzt Dr. Jens Standfuß ein, der das Projekt koordiniert und am IWS das Geschäftsfeld Fügen leitet.

Das ist für die Luftfahrtindustrie besonders wichtig. Denn wer über leichte, wartungsarme und kostengünstige Flugzeuge mit geringerem Kraftstoffverbrauch und mehr Nutzlast verfügt, hat einen Wettbewerbsvorteil gegenüber der Konkurrenz. Außerdem schont ein sparsamer Material- und Kerosinverbrauch auch die Umwelt. Dazu muss man wissen, dass Industrie und Forscher auf verschiedenen Wegen versuchen, das Gewicht von Flugzeugteilen zu reduzieren. Einige setzen dabei auf Kohlenstoff und diverse Faserverbundstoffe. Andere wollen mit verbesserten Metall-Legierungen die Außenhaut der Flugzeuge leichter machen. Solche Materialien sollen sich allerdings auch für eine industrielle Fertigung in größeren Stückzahlen eignen. Zusätzlich müssen sie im Betrieb eine hohe Schadenstoleranz aufweisen – ein „kleiner“ Riss darf nicht zum kompletten Strukturversagen führen.

Druckkammer muss Passagiere zuverlässig schützen

Vor allem aber müssen diese Materialien später im jahrelangen Praxiseinsatz in großer Höhe die erheblichen Temperatur- und Druckunterschiede sowie korrosiven

Leiter Unternehmenskommunikation

Markus Forytta | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3614 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | markus.forytta@iws.fraunhofer.de

Leiter Geschäftsfeld Fügen

Dr. Jens Standfuß | Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS | Telefon +49 351 83391-3212 | Winterbergstraße 28 | 01277 Dresden | www.iws.fraunhofer.de | jens.standfuss@iws.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS

Beanspruchungen zwischen der eisigen Atmosphäre außerhalb und innerhalb der Passagierkabine aushalten. Diese Kabine ist letztlich ein großer beheizter Druckbehälter zum Schutz der Passagiere: In der dünnen, kalten Luft in zehn Kilometern Höhe muss ein künstlicher Überdruck erzeugt werden, damit Menschen diese Reise überhaupt überstehen. Nur ausgewählte Materialien sind dafür geeignet.

Zu diesen Werkstoffen gehört auch eine spezielle metallische Verbindung aus Aluminium, Magnesium und Scandium. Diese in der Fachwelt „AA5024 AlMgSc“ genannte Legierung wollen Flugzeugbauer in naher Zukunft für die Rumpfstrukturen von Passagiermaschinen verwenden. Denn „AA5024“ ist ähnlich fest wie bisher in der Luftfahrt eingesetzte Aluminium-Legierungen, aber etwa fünf Prozent leichter und korrosionsbeständiger. „Das klingt nach wenig“, räumt Jens Standfuß ein. „Aber an Bord eines Flugzeugs zählt jedes Kilogramm.“ Das Problem ist nur: Mit herkömmlichen Verfahren lässt sich dieser Werkstoff nicht fehlerfrei in die – in zwei Dimensionen gebogene – sphärische Form bringen, die benötigt wird, um aus ebenen Blechen große Strukturen für zukünftige Flugzeuge zusammenzusetzen.

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2018

23. April 2018 || Seite 2 | 4

Der Werkstoff gewöhnt sich an die neue Form

„Die Industrie verwendet heute meist das Streckziehen, um Bauteile sphärisch zu formen“, erläutert Jens Standfuß die Ausgangslage. „Dafür werden sehr große Maschinen benötigt, die das Bauteil in verschiedene Richtungen ziehen.“ An der vielversprechenden Alu-Legierung AA5024 versage diese industrielle Streckbank aber. Das Bundeswirtschaftsministerium unterstützte daher im Zuge seines „Luftfahrtforschungsprogramms“ (LuFo) die Ingenieure von Airbus und Fraunhofer dabei, eine Lösung für dieses Problem zu finden. In diesem Zuge entwickelte das IWS-Team ein Kriechformverfahren. Dabei wird das geschweißte Blech auf eine Musterform gelegt und an den Rändern luftdicht arretiert. Dann erwärmen die Ingenieure die Alu-Legierung mit Heizmatten und erzeugen gleichzeitig einen Unterdruck in der Musterform. Dieser Unterdruck zieht das Blech in die Tiefe, die Hitze garantiert die Verformbarkeit. Nach einer gewissen Zeit „kriecht“ der Werkstoff, wie der Fachmann sagt: „Die Spannungen bauen sich ab und das Blech ‚relaxiert‘, das heißt, es ‚gewöhnt‘ sich gewissermaßen an seine neue Form“, erklärt Standfuß. „Aus der zunächst nur elastischen Verformung wird eine plastische.“ Auf diese Art und Weise lassen sich perspektivisch sphärische Strukturen kostengünstig fertigen.

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächen- und Reaktionstechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten. An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR WERKSTOFF- UND STRAHLTECHNIK IWS

Besser und kleiner als die Streckbank

Diese spezielle Version des Kriechformverfahrens sei weltweit einzigartig – und für einige Anwendungsfelder nahezu alternativlos, betont Jens Standfuß: Dadurch werde es überhaupt erst möglich, Aluminium-Magnesium-Scandium-Bleche fehlerfrei zu einem Flugzeug-Segment zu formen. Einige Zusatzvorteile: Die Kriechform-Anlagen brauchen in den Werkhallen deutlich weniger Platz als die „Streckbänke“. Auch verbraucht das neue Verfahren deutlich weniger Energie, erzeugt weniger Abfall und ist präziser.

Die wissenschaftlichen Grundlagen und die praktische Anwendbarkeit für das Verfahren hat unter anderem der IWS-Wissenschaftler Frieder Zimmermann in Versuchsreihen untersucht. Er wies nach, dass selbst bereits geschweißte Formteile aus dieser Legierung auf diese Weise zuverlässig umgeformt werden können. Gerade dies hat in der industriellen Praxis besondere Bedeutung, weil viele Bauteile erst zusammengeschweißt und danach umgeformt werden müssen – und dabei dürfen die Schweißnähte natürlich nicht versagen.

Nach den ersten Experimenten mit Probe-Blechen wollen die Fraunhofer-Ingenieure das Verfahren im nächsten Schritt mit „Realbauteilen“ testen: also Segmenten, wie sie tatsächlich im Flugzeug verbaut werden. Bis die ersten Flugzeuge aus dem neuen Leichtbaumaterial abheben, wird allerdings noch etwas Zeit vergehen.

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2018

23. April 2018 || Seite 3 | 4

Besuchen Sie uns zur Hannover Messe in Halle 5, Stand A35 (23.–27.04.2018), sowie zur ILA Berlin (Internationale Luft- und Raumfahrtausstellung) in Halle 4, Stand 202 (25.–29.04.2018).



Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächen- und Reaktionstechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten.

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.

PRESSEINFORMATION

Nr. 5 | 2018

23. April 2018 || Seite 4 | 4



Demonstrator: Ronde mit mittig flach geschweißter FSW-Naht.

© Fraunhofer IWS Dresden

Das **Fraunhofer-Institut für Werkstoff- und Strahltechnik IWS Dresden** steht für Innovationen in der Laser- und Oberflächentechnik. Als Einrichtung der Fraunhofer-Gesellschaft zur Förderung der angewandten Forschung e.V. bietet das Institut Lösungen aus einer Hand – von der Entwicklung neuer Verfahren über die Integration in die Fertigung bis hin zur anwendungsorientierten Unterstützung. Die Felder Systemtechnik und Prozesssimulation ergänzen die Kernkompetenzen. Zu den Geschäftsfeldern des Fraunhofer IWS gehören PVD- und Nanotechnik, Chemische Oberflächen- und Reaktionstechnik, Thermische Oberflächentechnik, Generieren und Drucken, Fügen, Laserabtragen und -trennen sowie Mikrotechnik. Das Kompetenzfeld Werkstoffcharakterisierung und -prüfung unterstützt die Forschungsaktivitäten.

An der Westsächsischen Hochschule Zwickau betreibt das Dresdner Institut das Fraunhofer-Anwendungszentrum für »Optische Messtechnik und Oberflächentechnologien« (AZOM). Die Fraunhofer-Projektgruppe am »Dortmunder OberflächenCentrum« (DOC) ist ebenfalls an das Dresdner Institut angeschlossen. Die Hauptkooperationspartner in den USA sind das »Center for Coatings and Diamond Technologies« (CCD) an der Michigan State University in East Lansing und das »Center for Laser Applications« (CLA) in Plymouth, Michigan. Das Fraunhofer IWS beschäftigt am Hauptsitz Dresden rund 450 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter.