

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

20. Januar 2026 || Seite 1 | 4

Projekt DIKUQ treibt Digitalisierung im Schiffbau voran *Echtzeit-3D-Messtechnik für fehlerfreie Umformungsprozesse*

Jena / Stralsund

Im Projekt DIKUQ wurde eine teilautomatisierte Prozesskette zur Umformung von Stahlblechen für den Schiffbau entwickelt. Das Fraunhofer IOF konzipierte dafür ein neuartiges Inline-3D-Messsystem, das Werkstücke in weniger als einer halben Sekunde digital erfassen und als 3D-Bild rekonstruieren kann. Dank des Systems können Fachkräfte entlastet und Qualitätsschwankungen reduziert werden.

Beim Biegen tonnenschwerer Stahlbleche für den Schiffsrumpf hängt die finale Geometrie bisher oft vom geschulten Blick und dem Erfahrungswissen der Werker ab. Dabei entscheiden Millimeter über Passgenauigkeit und Stabilität. Bisher stoppten die Fachkräfte den Fertigungsablauf immer wieder, um Formabweichungen manuell zu prüfen – ein zeitaufwändiger und fehleranfälliger Prozess. Herkömmliche Ansätze zur Digitalisierung dieser Prozesse aus der industriellen Serienfertigung lassen sich auf die individuelle Fertigung von Einzelstücken im Schiffbau jedoch kaum übertragen.

Das Verbundprojekt DIKUQ («Digitalisierung der kaltplastischen Umformung durch kontinuierliche Qualitätskontrolle»), gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWE), setzt genau dort an: Im Vorhaben entwickelte das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF gemeinsam mit Partnern eine teilautomatisierte Prozesskette für die kaltplastische Umformung von Schiffbauteilen. Die Projektpartner sind die Ostseestahl GmbH & Co. KG, die zugleich als Projektkoordinator fungiert, das Fraunhofer-Institut für Großstrukturen in der Produktionstechnik IGP, die Universität Rostock und die MSR-Service GmbH. Ein Schwerpunkt im Projekt ist dabei das präzise, digitale Erfassen der Werkstücke entlang der gesamten Prozesskette.

Sensornetzwerk zur 3D-Rekonstruktion

Für das Projekt DIKUQ haben Forschende am Fraunhofer IOF ein neuartiges High-Speed Inline-3D-Messsystem entwickelt: Ein latenzarmes 3D-Sensornetzwerk, mit dem das Werkstück digital erfasst werden kann und damit präzise Soll-Ist-Vergleiche direkt an der Presse ermöglicht. Das System besteht aus jeweils zwei synchronisierten Kameras auf der rechten und linken Seite des Werkstücks, die mit den zugehörigen Projektoren gekoppelt sind. So lässt sich ein Messvolumen von bis zu 4 m x 2 m x 0,5 m in weniger als einer halben Sekunde vollständig erfassen. Die gewonnenen Bildsequenzen werden mittels Triangulation zu einem präzisen 3D-Modell des Werkstücks rekonstruiert.

Redaktion

Sina Seidenstücker | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-800 |
Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | www.iof.fraunhofer.de | sina.seidenstuecker@iof.fraunhofer.de

Kern des Systems ist ein flächenbasiertes 3D-Messverfahren mit strukturiertem Licht im nahen Infrarotbereich (NIR). »Dabei wird ein unregelmäßiges Muster auf die Objektoberfläche projiziert, welches sich entsprechend der Geometrie des Werkstücks verformt«, erklärt Dr. Christoph Munkelt, Wissenschaftler in der Abteilung Bildgebung und Sensorik am Fraunhofer IOF. »Die Verzerrung des Musters liefert uns dann die Informationen für die 3D-Rekonstruktion.«

»Der entscheidende Vorteil gegenüber herkömmlichen Verfahren liegt in der Echtzeit-Rückmeldung«, erläutert der IOF-Forscher weiter. »Das System erstellt einen automatisierten Soll-Ist-Vergleich mit der Zielgeometrie, der auf das Blech projiziert wird. Der Werker sieht dadurch sofort, an welchen Stellen noch nachgearbeitet werden muss, um den Zielkorridor zu erreichen.« Physische Prüfschablonen, die sonst zeitaufwendig angesetzt und ausgewertet werden mussten, können so entfallen. Stattdessen steht eine digitale »Prüfschablone« zur Verfügung, die sich jederzeit mit den Prozessdaten abgleichen lässt.

Fachkräfte mit 3D-Daten unterstützen

Die präzise, digitale Rückmeldung des Systems macht komplexe Arbeitsschritte, die bislang ausschließlich im Erfahrungswissen der Werker verankert waren, für neue Mitarbeitende erlernbar. »Unser Ziel ist es, den Umformprozess, der bislang vor allem durch das Know-how der Werker gestaltet wird, digital zu unterstützen. Damit begegnen wir dem Fachkräftemangel, erhöhen die Prozesssicherheit und gestalten Arbeitsplätze attraktiver«, erläutert Maximilian Müller, Leiter Forschung und Entwicklung bei Ostseestahl.

Durch die digitale Erfassung der Werkstückgeometrie werden Qualitätsschwankungen minimiert, höhere Passgenauigkeiten erreicht und die Rücklaufquote gesenkt. Gleichzeitig schafft das System eine lückenlose, nachvollziehbare Dokumentation der Qualitätskontrolle für den Endkunden.

Digital vernetzter Fertigungsprozess

Mit dem im Projekt DIKUQ entwickelten Gesamtsystem stellen die Verbundpartner exemplarisch einen digital vernetzten, teilautomatisierten Fertigungsprozess für die kaltplastische Umformung von Schiffbauteilen vor – von der Wareneingangskontrolle über die Planung und Steuerung der Umformschritte bis zur finalen Qualitätsprüfung. Das Automatisierungskonzept lässt sich ebenfalls auf Industrien mit ähnlichen Anforderungen übertragen, etwa in der Luft- und Raumfahrt sowie der Architektur.

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Über das Fraunhofer IOF

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena betreibt anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Photonik und entwickelt innovative optische Systeme zur Kontrolle von Licht – von der Erzeugung und Manipulation bis hin zu dessen Anwendung. Das Leistungsangebot des Instituts umfasst die gesamte photonische Prozesskette vom opto-mechanischen und opto-elektronischen Systemdesign bis zur Herstellung von kundenspezifischen Lösungen und Prototypen. Am Fraunhofer IOF erarbeiten rund 500 Mitarbeitende das jährliche Forschungsvolumen von 40 Millionen Euro.

Weitere Informationen über das Fraunhofer IOF finden Sie unter:

www.iof.fraunhofer.de

Wissenschaftlicher Kontakt

Dr. Christoph Munkelt
Fraunhofer IOF
Bildgebung und Sensorik

Telefon: +49 (0) 3641 807- 245
Mail: christoph.munkelt@iof.fraunhofer.de

PRESSEINFORMATION

20. Januar 2026 || Seite 3 | 4

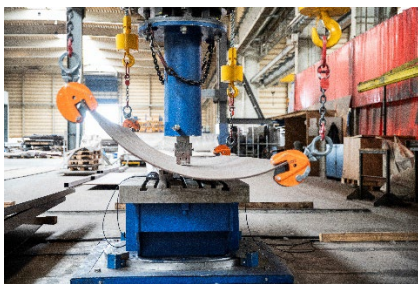
FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF

Pressebilder

Folgendes Bildmaterial finden Sie im Pressebereich des Fraunhofer IOF unter <https://www.iof.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen.html> zum Download.

PRESSEINFORMATION

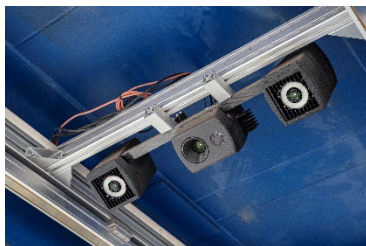
20. Januar 2026 || Seite 4 | 4



Das 3D-Messsystem ermöglicht den Soll-Ist-Vergleich bei der kaltplastischen Umformung von Stahlblechen in Echtzeit. © Fraunhofer IOF



Ein Werker bei der Formung eines Probestücks. Dank des Messsystems kann bei der Umformung auf den Einsatz von Prüfschablonen verzichtet werden. © Fraunhofer IOF



Das Sensornetzwerk besteht aus zueinander synchronisierten Kameras und je einem Projektor zur Musterprojektion für die digitale 3D-Erfassung. © Fraunhofer IOF

Die **Fraunhofer-Gesellschaft** mit Sitz in Deutschland ist eine der führenden Organisationen für anwendungsorientierte Forschung. Im Innovationsprozess spielt sie eine zentrale Rolle – mit Forschungsschwerpunkten in zukunftsrelevanten Schlüsseltechnologien und dem Transfer von Forschungsergebnissen in die Industrie zur Stärkung unseres Wirtschaftsstandorts und zum Wohle unserer Gesellschaft. Seit ihrer Gründung als gemeinnütziger Verein im Jahr 1949 nimmt sie eine einzigartige Position im Wissenschafts- und Innovationssystem ein. Knapp 32 000 Mitarbeitende an 75 Instituten und selbstständigen Forschungseinrichtungen in Deutschland erarbeiten das jährliche Finanzvolumen von 3,6 Mrd. €. Davon entfallen 3,1 Mrd. € auf das zentrale Geschäftsmodell von Fraunhofer, die Vertragsforschung.