

Projekt

Long-Range Hochleistungs 3D-Array-Scanner im rauen Hafenumfeld (3D ARRAY)

Koordinator:

Johann Hipp
Triple-IN GmbH
Poppenbütteler Bogen 64
22399 Hamburg
Tel.: 040/50091-998
E-Mail: info@triple-in.de

Projektvolumen:

1.880.505 EUR (55,3% Förderanteil durch das BMBF)

Projektlaufzeit:

01.02.2017 – 31.01.2020

Projektpartner:

- ➔ Triple-IN GmbH, Hamburg
- ➔ LASE Industrielle Lasertechnik GmbH, Wesel
- ➔ EUROGATE GmbH, Bremerhaven (assoziiertes Partner)

KMU-innovativ: Photonik

Die Photonik zählt mit etwa 140.000 Beschäftigten und einem Jahresumsatz von 28 Milliarden Euro zu den wesentlichen Zukunftsfeldern, die die Hightech-Strategie der Bundesregierung adressiert. Forschung, Entwicklung und Qualifizierung nehmen dabei eine Schlüsselrolle ein, denn Investitionen in Forschung, Entwicklung und Qualifizierung von heute, sichern Arbeitsplätze und Lebensstandard in der Zukunft.

Besondere Bedeutung nehmen hier KMU ein, die nicht nur wesentlicher Innovationsmotor sind, sondern auch eine wichtige Nahtstelle für den Transfer von Forschungsergebnissen aus der Wissenschaft in die Wirtschaft darstellen. Sowohl in etablierten Bereichen der Photonik als auch bei der Umsetzung neuer Schlüsseltechnologien in die betriebliche Praxis hat sich in den letzten Jahren eine neue Szene innovativer Unternehmen herausgebildet, die es zu stärken gilt.

Industrielle Forschungs- und vorwettbewerbliche Entwicklungsvorhaben tragen dazu bei, die Innovationsfähigkeit der kleinen und mittleren Unternehmen in Deutschland zu stärken. Die KMU sollen insbesondere zu mehr Anstrengun-

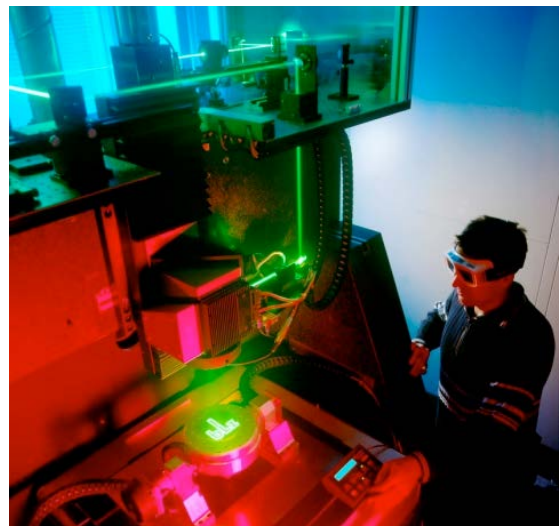


Bild 1: Laserbasierte Erzeugung von Mikrostrukturen mit Hilfe einer 5-Achs-Handhabungseinrichtung (Quelle: Bayerisches Laserzentrum Erlangen)

gen in der Forschung und Entwicklung angeregt und besser in die Lage versetzt werden, auf Veränderungen rasch zu reagieren und den erforderlichen Wandel aktiv mit zu gestalten.

Die Ergebnisse der Forschungsvorhaben finden breite Anwendung im Maschinen- und Anlagenbau, in der Materialbearbeitung sowie in den Bereichen Automotive, Sicherheitstechnik, Beleuchtung und Medizintechnik.

3D-Scanner im rauen Industrieinsatz

Laser-basierte 3D-Scanner werden aktuell in vielen Industrieanwendungen, z. B. im Bergbau, der Gebäudeautomation, Chemie- und Abfallindustrie, an Flug- und Containerterminals sowie in Häfen eingesetzt. Die aktuell in diesen Anwendungsfeldern eingesetzten 3D-Scanner sind Kombinationsgeräte, bestehend aus 2D-Scannern, die auf Drehtischen montiert werden, und basieren ausnahmslos auf dem Puls-Time-of-Flight (TOF) Messprinzip. Beim 1D-Puls-TOF-Messprinzip werden durch einen einzelnen Laser Lichtpulse erzeugt. Das am Objekt reflektierte Signal wird von einem Empfänger detektiert und der Abstand zwischen Empfänger und Objekt aus der Laufzeit des Pulses errechnet. Um 2D-Informationen zu erhalten, werden die Laserpulse durch einen rotierenden Spiegel abgelenkt. Um 3D-Informationen zu erhalten, wird der 2D-Scanner weiterhin senkrecht zur Scanrichtung auf einem Drehtisch montiert und rotiert. Die einzelnen, jeweils nebeneinander liegenden 2D-Profile (siehe Bild 2) werden numerisch zu einem 3D-Bild fusioniert.

Die Nachteile bestehender 3D-Scanner sind ein langsamer Bildaufbau, da der gesamte Scanner durch einen Drehtisch rotiert wird, ein räumlich großer Aufbau durch den Einsatz eines Drehtisches oder eines Statives, eine unzureichende effektive Messrate durch Reflektion des Laserstrahls in den Innenraum des Scanners sowie hohe Kosten, die den Einsatz auf professionelle Vermessungsanwendungen beschränken. Besonders aufgrund der unzureichenden Messauflösung bzw. Messgeschwindigkeit ist mit aktuell existierenden 3D-Scannern keine Assistenz von bewegten Vorgängen im rauen Industrieinsatz möglich.

Laser-basierter hochperformanter 3D-Scanner für Hafenanwendungen

Für die Unterstützung im rauen Industrieumfeld mittels 3D-Scannern muss die Messauflösung bzw. die Messgeschwindigkeit erheblich um mindestens den Faktor ≥ 32 gesteigert werden. Ziel des Projektes 3D ARRAY ist die Entwicklung eines hoch-performanten, auf der Array-Technik basierenden, 3D-Scanners, der aufgrund seiner optischen Leistungsdaten erstmals eine unterstützende Erkennung von Schiffsbewegungen und Schachtführungen im rauen Hafenumfeld ermöglicht. Der im Projekt entwickelte 3D-Scanner wird mit seinen weltweiten Alleinstellungsmerkmalen in der Kombination von Scanrate und Messpräzision künftig eine drastische Performancesteigerung für die 3D-Vermessung über weite Distanzen im Außenbereich ermöglichen.

Zur Erkennung von Schiffsbewegungen an einem Stromkai, bei dem Strömungsgeschwindigkeiten von bis zu 3,5 Knoten herrschen, wird im FuE-Projekt ein neuartiger 3D-Scanner entwickelt, der eine Bildgröße von ca. 100.000 Messpunkten bei 10 Hz Bildrate und 3 mrad Auflösung (schneller Scanmodus) aufweist. Hierbei misst der, an der Katze angebrachte, 3D-Scanner kontinuierlich die Containerkante von benachbarten Stapeln und erkennt einen Längs-, Quer- und Höhenversatz des Schiffes. Zum Erkennen der Schachtführungen, die direkt unterhalb der Katze bzw. des

Containers liegen, wird im FuE-Projekt ein neuartiger Präzisions-Messmodus entwickelt, der eine Bildgröße von bis zu 877.000 Messpunkte, 1 Hz Bildrate und 1 mrad Auflösung aufweist. Hierbei vermisst der 3D-Scanner die Schachtführungsschienen mehrerer, periodisch angeordneter, Schachtführungen.

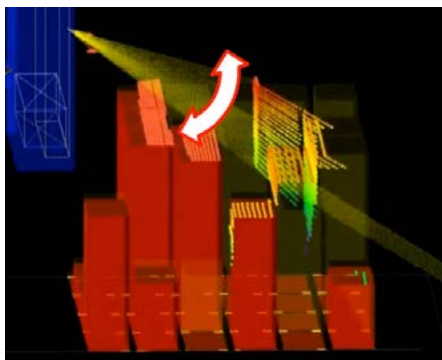


Bild 2: Digitales Abbild der 3D-Messung eines Containerstapels. Der Drehtisch schwenkt die einzelnen 2D-Scans in Pfeilrichtung. (Quelle: LASE Industrielle Lasertechnik GmbH)

Im Rahmen des 3D ARRAY Projektes haben sich mit den drei Partnern Triple-IN aus Hamburg, LASE Industrielle Lasertechnik aus Wesel und EUROGATE am Standort Bremerhaven zwei innovative mittelständische Technologie-Unternehmen sowie ein Großunternehmen zusammengetan, um den weltweit schnellsten 3D-Scanner zur unterstützten Erkennung von Schiffsbewegungen und Schachtführungen am Stromkai im rauen Hafenumfeld zu entwickeln. Das Marktpotenzial ist sehr hoch, da ein breiter Einsatz auch in der Bau- und Abfallwirtschaft, dem Tief- und Bergbau, der Personenzählung aber auch an Flughäfen sowie in der Landwirtschaft möglich ist.