

Bildverarbeitung in der Laser-Remote-Technologie

Ausgangssituation

Die hochdynamische Fokuspriorisierung robotergestützter Laser-Remote-Systeme erlaubt eine signifikante Reduktion unproduktiver Nebenzeiten. Da die Absolutgenauigkeit robotergestützter Anlagen jedoch üblicherweise um eine Größenordnung geringer ausfällt als die Wiederholgenauigkeit, sind die erzielbaren Produktivitätssteigerungen bislang begrenzt. Für die präzise Führung des Fokus müssen die offline generierten Bahntrajektorien manuell nachgeteacht werden. Dieser Aufwand ist für die Serienproduktion wirtschaftlich vertretbar. Bei geringen Losgrößen und hohen Fertigungstoleranzen werden die Grenzen dieses Konzepts hingegen zunehmend sichtbar.

Vorgehensweise

Für die Erkennung der Bauteilform und -lage wurde im Rahmen eines Forschungsprojekts das robotergestützte Laser-Remote-System um ein Stereokamerasystem und einen im Scanner implementierten Messlaser ergänzt. Der Bearbeitungsprozess wird mit einem Nd:YAG Festkörperlaser mit einer Wellenlänge von 1064 nm durchgeführt. Um mittels optischer Filter eine Beeinflussung des Messvorgangs durch den Prozesslaser verhindern zu können, erfolgt die Implementierung eines grünen Messlasers mit einer Wellenlänge von 532 nm. Mit dem Messlaser wird ein Laserspot auf die Bauteiloberfläche projiziert, dessen 3D-Koordinate über den Schnittpunkt der Kamerastrahlen berechnet werden

kann. Zur automatisierten Detektion der Bahntrajektorien wird eine an das Bauteil angepasste Suchstrategie verwendet, die auf der Identifikation eindeutiger dreidimensionaler Geometriemerkmale basiert. Voraussetzung für die Anwendung dieser Suchstrategie ist eine grobe Definition der Bauteillage. Ausgehend von den spezifizierten Daten werden die charakteristischen Bearbeitungspunkte determiniert und die zugehörigen Maschinenkoordinaten von Roboter und Scanner ausgelesen. Auf der Grundlage der Messdaten kann das Bearbeitungsprogramm angepasst und der Prozess des manuellen Teachens automatisiert werden.

Ziele

Um den Einsatz der Laser-Remote-Technologie auch für die Einzel- und Kleinserienfertigung attraktiv zu machen, wird das Ziel verfolgt, den Teach-Prozess für den am iLAS entwickelten Laser-Remote-Scanner "Dragon" zu automatisieren. Durch eine online Bauteilvermessung sollen die offline generierten Bahntrajektorien an die reale Geometrie angepasst und mögliche Form- und Lagetoleranzen ausgeglichen werden. Für den wirtschaftlichen Einsatz dieser Technologie im Umfeld der industriellen Fertigung wird dabei insbesondere die Umsetzung stabiler und leicht zu bedienender Prozesse verfolgt.

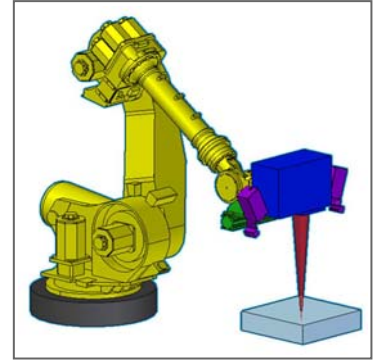


Abbildung 1: Robotergeführter Laser-Remote-Scanner mit integrierter Bildverarbeitung

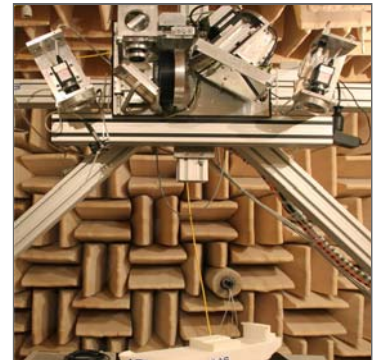


Abbildung 2: Laser-Remote-Scanner Dragon IV mit Kamerasystem

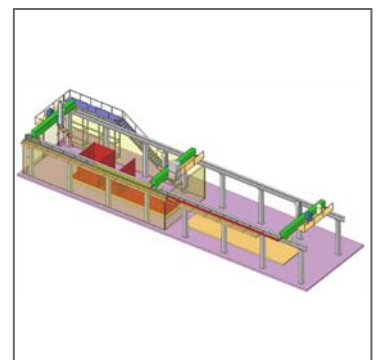


Abbildung 3: Laser-Remote-Technologie zum automatisierten Heftschweißen 3-dimensionaler Schiffssektionen

Kontakt:

Marc Kirchhoff
Tel: +49(0)40-42 878-4282
Email: marc.kirchhoff@lzn-hamburg.de

LZN Laser Zentrum Nord GmbH
Harburger Schlossstrasse 6-12
21079 Hamburg