

Pressemitteilung

19. Sonderschau »Berührungslose Messtechnik« auf der Control 2025 (6. bis 9. Mai)

Halle 7, Stand 7401

Oberflächeninspektionssystem zur Untersuchung von Klebebruchflächen

Kurztext

Das »AdheScan-System« der Schäfter+Kirchhoff GmbH aus Hamburg ist ein Komplettsystem zur quantifizierbaren und reproduzierbaren Klebebruchflächeninspektion. Die Technologie liefert eine optische Auflösung von 11 µm, 3D-Höheninformationen mit 20 µm Auflösung und eine drehbare 3D-Darstellung jedes Frakturpaares. Der Anwender kann die Probe in derjenigen Ansicht annotieren, in der es am einfachsten ist, die verschiedenen Bruchbilder zu identifizieren. Anwendungsmöglichkeiten finden sich u. a. in der Luft- und Raumfahrt, im Leichtbau und in der Automobilindustrie.

Langfassung

Das »AdheScan-System« der Schäfter+Kirchhoff GmbH aus Hamburg ist ein Komplettsystem zur quantifizierbaren und reproduzierbaren Klebebruchflächeninspektion. Die Technologie liefert eine optische Auflösung von 11 µm, 3D-Höheninformationen mit 20 µm Auflösung und eine drehbare 3D-Darstellung jedes Frakturpaares. Der Anwender kann die Probe in derjenigen Ansicht annotieren, in der es am einfachsten ist, die verschiedenen Bruchbilder zu identifizieren. Anwendungsmöglichkeiten finden sich u. a. in der Luft- und Raumfahrt, im Leichtbau und in der Automobilindustrie.

Manuelle Prüfung wird automatisiert

Kleben ist eine bewährte Fügetechnik mit einem breiten Anwendungsbereich. Oftmals werden hohe Anforderungen an Werkstoffe, Verfahren und Qualitätssicherung gestellt, die aktuell häufig noch manuell durch das Klebfachpersonal überprüft werden müssen. Das vorgestellte automatisierte Laborgerät ist ein benutzerfreundliches Messsystem zur quantifizierbaren, zuverlässigen und reproduzierbaren Inspektion von Oberflächenmustern einer Klebung. Das System ist so konzipiert, dass Expertenwissen objektiv genutzt werden kann, mit dem Ziel, dass das Klebfachpersonal präzise digitale Daten als Grundlage für eine weitere systematische Forschung und Entwicklung erhält.

Die Technologie basiert auf einer speziell entwickelten Bildaufnahme in Kombination mit einem trainierbaren Machine Learning-Algorithmus.

Zwei Zeilenkameras liefern bei einer Prüfung hochauflösende Bilder mit einer optischen Auflösung von 11 µm von beiden Oberflächen des Bruchpaares. Die Verwendung der Zeilenkameras in einer Stereokonfiguration ermöglicht zudem die Erfassung von Höheninformation.

Prüfung von Klebebruchflächen

Die Aufnahmen beider Bruchpartner werden zueinander ausgerichtet, da alle vier Bilder (Oberflächen- und Höhenaufnahmen) gemeinsam betrachtet und ausgewertet werden, um die bestmögliche Auswertegenauigkeit zu erzielen. Durch Kombination der Oberflächenaufnahmen mit der Höheninformation wird außerdem eine drehbare 3D-Darstellung der Probenpartner erzeugt.

Anschließend werden die Aufnahmen mithilfe benutzerdefinierter Sets zur Klassifizierung (sogenannte Labels) für die erwarteten Bruchbildarten annotiert (z. B. Kohäsionsbruch oder

Adhäsionsbruch, siehe Bild 2). Die Markierung der Probe wird parallel sowohl in den Höhen- als auch in den hochauflösenden Oberflächenbildern vorgenommen und wird zeitgleich in der 3D-Grafik dargestellt. So kann die Probe in derjenigen Ansicht annotiert werden, in der es am einfachsten ist, die verschiedenen Bruchbilder zu identifizieren.

Der Machine Learning-Algorithmus verwendet dann die vorab markierten Merkmale, um die endgültigen Ergebnisse zu berechnen. Auch mit nur wenigen Markern kann der Algorithmus eine Vorhersage für das gesamte Bild treffen (siehe Bild 3). Die annotierten Bilder können außerdem als Trainingsset verwendet werden, um den Algorithmus zu trainieren. Im Prozessmodus übernimmt der trainierte Algorithmus dann die Auswertung der Bilder, nachdem der Anwender diese ausgerichtet hat.

Das System ist eine Weiterentwicklung eines Demonstrators, der in Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer IFAM, Bremen, im Rahmen eines durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) geförderten Projekts (SAMBA, 20Q1924A) entwickelt wurde. Die Anpassung für diese spezielle Anwendung und die Implementierung des Machine Learning wurden durch enge Zusammenarbeit und Wissensaustausch ermöglicht. Die Entwicklung ist zum Patent angemeldet (noch nicht veröffentlicht).

Das System wird im Rahmen der Sonderschau »Berührungslose Messtechnik« anlässlich der Control 2025 in Stuttgart, 6. bis 9. Mai, in Halle 7, Stand 7401, vorgestellt. Die Sonderschau will einen Beitrag zur Verbreiterung der Akzeptanz berührungsloser Messtechnik leisten, indem an einigen ausgewählten Exponaten die Konstruktionsprinzipien, Eigenheiten und Grenzen der neuen Messmöglichkeiten demonstriert werden. Die Sonderschau findet mit Unterstützung der P. E. Schall GmbH & Co. KG und dem Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision statt.

Bilder in Druckqualität:

Bild 1 (fraunhofer-vision-sonderschau-2025-oberflaecheninspektion-bild-1.jpg):

Das Oberflächeninspektionssystem zur Untersuchung von Klebebruchflächen im vorläufigen Gehäuse (Quelle: Schäfter+Kirchhoff GmbH).

Bild 2 (fraunhofer-vision-sonderschau-2025-oberflaecheninspektion-bild-2.jpg):

Anwender markieren die Bruchbildarten dort, wo sie am einfachsten zu identifizieren sind – entweder in der hochauflösenden Oberflächengrafik (a, b) oder in der Höhendarstellung (d, e). Alle anderen Grafiken und auch die 3D-Darstellung (c, f) werden live mitmarkiert, um genauere Resultate zu erhalten (Quelle: Schäfter+Kirchhoff GmbH).

Bild 3 (fraunhofer-vision-sonderschau-2025-oberflaecheninspektion-bild-3.jpg):

Zugeordnete Bruchbildarten für Substrat (a, b, c) und Stempel (d, e, f) (Quelle: Schäfter+Kirchhoff GmbH).

Fachkontakt:

Schäfter+Kirchhoff GmbH
Heiko Mühlenfeld-Keßler
Kieler Straße 212
22525 Hamburg, Deutschland
Telefon +49 40 853 997-0
E-Mail: h.muehlenfeld@sukhamburg.com
www.sukhamburg.com

Pressekontakt:

Fraunhofer-Geschäftsbereich Vision
Regina Fischer M. A.
Telefon: +49 911 58061-5830
E-Mail: vision@fraunhofer.de
c/o Fraunhofer-Institut für Integrierte Schaltungen IIS
Flugplatzstraße 75
90768 Fürth
www.vision.fraunhofer.de