

ADAPTIVE APPLIKATIONS- TECHNOLOGIEN FÜR DIE SMART FACTORY

**Fraunhofer-Institut für
Fertigungstechnik und
Angewandte Materialforschung IFAM
– Klebtechnik und Oberflächen –**

Wiener Straße 12
28359 Bremen

Institutsleiter
Prof. Dr. Bernd Mayer

Kontakt

Automatisierung und Produktionstechnik
Forschungszentrum CFK NORD
Ottenbecker Damm 12
21684 Stade

Dipl.-Ing. Urs Roemer
Telefon +49 4141 78707-226
urs.roemer@ifam.fraunhofer.de

Dipl.-Ing. Leander Brieskorn
Telefon +49 4141 78707-231
leander.brieskorn@ifam.fraunhofer.de

www.ifam.fraunhofer.de
© Fraunhofer IFAM

Expertise

Das Fraunhofer- Institut für Fertigungstechnik und Angewandte Materialforschung IFAM verfügt über langjährige Expertise auf dem Gebiet der Klebtechnik und entwickelt individuelle teil- bzw. vollautomatisierte Prozesse für eine wirtschaftliche und qualitätsgesicherte Anwendung in der Industrie. Im Fokus stehen eine zuverlässige Reproduzierbarkeit, eine zeitoptimierte Integration der Haupt- und Nebenprozesse sowie eine permanente Absicherung der Prozessparameter.

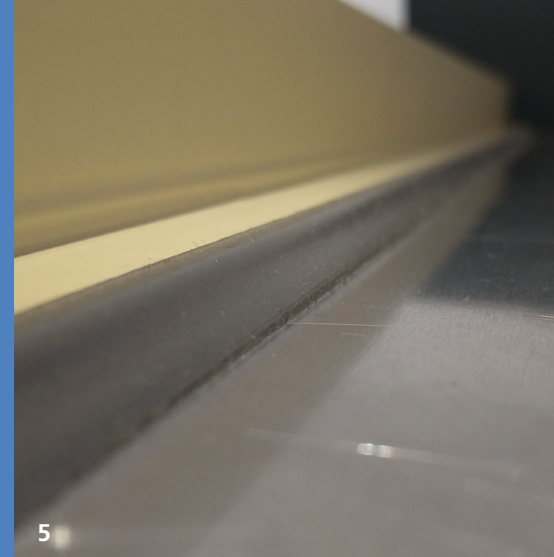
Ausstattung

Für die kundenspezifische Prozess- und Hardwareentwicklung steht den Experten für Automatisierung und Produktionstechnik am Standort Stade ein Technikum mit 4000 m² zur Verfügung. In diesem Umfeld können innovative Automatisierungslösungen im 1:1-Maßstab praxisnah erprobt und

an das jeweilige Anwendungsszenario des Kunden angepasst werden. Hier lassen sich Industrie- und Leichtbaurobter mit einem Nutzlastbereich von 10 kg bis zu 270 kg mit einer Vielzahl von Messsystemen und individualisierten Softwarelösungen kombinieren. Durch den Einsatz von automatisierten Werkzeugwechsellösungen ist es möglich, unterschiedliche Endeffektoren zur Oberflächenvorbehandlung, Kleb- und Dichtstoffverarbeitung sowie Qualitätssicherung einzusetzen (Abb. 1 und 2). Für die Prozessentwicklung an Bauteilen im Originalmaßstab stehen zudem diverse Spannungsfelder zu Verfügung, um von Kleinbauteilen bis hin zu Großbauteilen alles optimal positionieren, ausrichten und bearbeiten zu können.

Automatisierte Kleb- und Dichtungstechnik – FuE-Portfolio

Prozessanalyse von Kleb- und Dichtarbeiten



- | Entwicklung und Erprobung anwendungsspezifischer
 - präziser Kleb- und Dichtprozesse
 - Endeffektoren zur Verarbeitung von Kleb- und Dichtstoffen
- | Implementierung maßgeschneiderter
 - Vorbehandlungsprozesse – reinigen, abrasieren, aktivieren –
 - Inline-Qualitätssicherungssysteme
- | Automatisiertes Toleranzmanagement für die klebtechnische Montage
- | Digitale Prozessführung und -kontrolle
- | Prozessumsetzung für die Mensch-Roboter-Kollaboration
- | Prozessvalidierung im 1:1-Maßstab

Oberflächenvorbehandlung

Für eine ideale Oberfläche zum Klebstoffauftrag ist die entsprechende Vorbehandlung der Werkstücke zwingend erforderlich. Das Fraunhofer IFAM in Stade entwickelt hierfür spezialisierte Roboter-Endeffektoren, um verschiedene Vorbehandlungsaufgaben automatisiert durchführen zu können. Wichtig sind hierbei zum einen – meist lösungsmittelbasierte – Reinigungsschritte zum Entfetten der Bauteile und zum anderen aktivierende Prozessschritte, wie die Plasmaaktivierung von Kompositoberflächen (Abb. 3). Zudem lassen sich abrasive Verfahren für die Vorbehandlung der Bauteiloberflächen einsetzen. Das Vakuumsaugstrahlen, ein abtragendes Verfahren in Kombination mit permanentem Abschluss gegenüber der Arbeitsumgebung, ist in diesem Kontext in vielen Anwendungsgebieten besonders geeignet und bietet eine Vielzahl neuer

Möglichkeiten im automatisierten Einsatz (Abb. 4).

Kleb- und Dichtstoffauftrag

In der Fertigung von Großbauteilen stellt die manuelle Verarbeitung und Applikation von Kleb- und Dichtstoffen eine mit steigenden Qualitätsansprüchen stetig zunehmende Herausforderung dar. Als Lösung bietet sich die Prozessautomatisierung an, die den Anforderungen an genaue Positionierung und Einhaltung der Mengentoleranzen in Verbindung mit immer kürzeren Prozesszeiten gerecht wird. Durch ein breites Spektrum an unterschiedlichen, flexibel konfigurierbaren Dosiersystemen lässt sich in Stade eine Vielzahl von Anwendungssituationen realitätsnah abbilden. Die Experten des Fraunhofer IFAM analysieren den Ist-Prozess beim Kunden und entwickeln nach seinen Vorgaben individuelle Applikationsprozesse sowie spezialisierte Düsentchnologien über Rapid-Prototyping-Verfahren, um auch höchste Toleranzanforderungen prozesssicher einzuhalten. Die typischen praktischen Anwendungen in diesem Kontext sind neben den klassischen klebtechnischen Aufgaben insbesondere die Abdichtungen von Bauteilverbindungen (Abb. 5).

Qualitätssicherung der Kleb- und Dichtstoffapplikationen

Bei klebtechnischen Prozessen sowie deren Automatisierung steht die Überprüfung der Prozessqualität für den Anwender stets

an zentraler Stelle. Hierbei ist zunächst die individuelle Überprüfung der Qualität der Oberflächenvorbehandlung vor dem Klebstoff- bzw. Dichtstoffauftrag von Interesse. Parallel zum durchgeführten Dosierprozess können unterschiedliche zerstörungsfreie Prüfverfahren verwendet werden, um das Applikationsbild zu überwachen. So lassen sich nicht nur die Kleb- bzw. Dichtstoffmenge und -position, sondern auch das Auftreten von Dosierfehlern – z. B. Luftblasen an der Kleb- bzw. Dichtschichtoberfläche oder im Kleb- bzw. Dichtschichtinneren – inline kontrollieren.

Digitalisierung

Die voranschreitende Digitalisierung von Produktionsprozessen wird in den nächsten Jahren auch in der Kleb- und Dichttechnik mit steigender Relevanz unabdingbar. Die Experten für Automatisierung und Produktionstechnik des Fraunhofer IFAM arbeiten dafür schon heute an neuen Technologiebausteinen, um die Klebstoff- bzw. Dichtstoffapplikation intelligent und überwacht durchführen zu können. In enger Zusammenarbeit mit dem Kunden werden produktionsspezifische neue Standards erarbeitet und erprobt.

- 1 *Dosier-Endeffektor im Einsatz in einer Rumpfstruktur.*
- 2 *Shim-Applikation auf der Seitenleitwerksrippe eines Flugzeugs.*
- 3 *Plasmavorbehandlung von Oberflächen.*
- 4 *Vorbehandlung von Oberflächen durch Vakuumsaugstrahlen.*
- 5 *Maskierungslos abgedichtete Bauteilkante.*