

PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

22. September 2025 || Seite 1 | 2

Künstliche Intelligenz vermeidet Lackierfehler

Intelligente Algorithmen könnten bald frühzeitig vor Lackierfehlern und Maschinenausfällen warnen. Denn ein Forschungsteam vom Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA hat eine Reihe von Lackierversuchen an Kunststoffbauteilen durchgeführt und mit den angefallenen Daten eine Künstliche Intelligenz trainiert.

Der Stoßfänger eines Autos lagert auf einem mit Alufolie umwickelten Gestell. Von links nähert sich kreischend der Arm eines Roboters. Er nimmt seine Startposition ein, verharret für einen Augenblick und beginnt dann, Lack zu versprühen. Der Roboter unterbricht immer wieder kurz und wechselt die Position, um den Stoßfänger von allen Seiten gleichmäßig zu lackieren. Doch das Besondere an dieser Szene aus dem Lackiertechnikum des Fraunhofer IPA bleibt dem menschlichen Auge weitgehend verborgen: Der Lackierprozess wird von Künstlicher Intelligenz (KI) überwacht.

Auffällig ist allenfalls der Inline-Laserdetektor der Firma AOM, der oberhalb der Sprühdüse des Roboters befestigt ist. Er erfasst Anzahl, Größe und Geschwindigkeit der Lacktröpfchen. Diese Angaben fließen in eine Datenbank ein. Dort laufen sämtliche Mess- und Prozessdaten zusammen, die von 30 verschiedenen Sensoren stammen. Dazu gehören etwa die Daten aus der Anlagensteuerung der Firma b+m: Drehzahl, Spannung, Ventilschaltungen, die verbrauchte Lackmenge, die Menge Luft, die die Lacktröpfchen lenkt, und dergleichen mehr. Hinzu kommen ferner die Ergebnisse der Messungen, die am fertig lackierten Stoßfänger vorgenommen werden, und der Sichtprüfung durch einen erfahrenen Lackiermeister: Lackschichtdicke (überprüft durch die Firma Helmut Fischer), Farbton, Glanz, Welligkeit, Schmutzeinschlüsse.

Lackierversuche liefern Datenbasis für Künstliche Intelligenz

Das Lackieren gilt bis heute als ein nicht durchgängig beherrschbarer Prozess. Es drohen Ausschuss, Anlagenausfälle und Nacharbeit, weil zum Beispiel sehr häufig die vorgegebene Lackschichtdicke nicht überall eingehalten werden kann. Oliver Tiedje, Leiter des Geschäftsbereichs Beschichtungen und multifunktionale Materialien am Fraunhofer IPA, hat sich im Forschungsprojekt »pAInt-Behaviour« vorgenommen, mithilfe von KI die Anzahl der Fehler im Lackierprozess und der Maschinenstillstände zu senken.

Projekt-Steckbrief

Name: Effizienzsteigerung von Lackierprozessen durch mehrschichtige Vernetzung von Prozess- und Qualitätsdaten mittels selbstlernender Verhaltensmodule (pAInt-Behaviour)

Laufzeit: 01.06.2021–31.07.2025

Partner: AOM Systems GmbH, b+m surface systems GmbH, Helmut Fischer GmbH Institut für elektronische Messtechnik (HFI), Fraunhofer IPA, SMP Automotive GmbH (assoziiert)

Fördersumme: 1,289 Millionen Euro

Fördermittelgeber: Bundesministerium für Forschung, Technologie und Raumfahrt

Pressekommunikation

Jörg-Dieter Walz | Telefon +49 711 970-1667 | presse@ipa.fraunhofer.de

Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | Nobelstraße 12 | 70569 Stuttgart | www.ipa.fraunhofer.de

FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA

Tiedje und sein Team führten deshalb im Lackiertechnikum des Fraunhofer IPA eine Reihe von Lackierversuchen an Kunststoffbauteilen aus dem Automobil- und Nutzfahrzeugsektor durch. Vor jedem einzelnen Versuch änderten sie die Einstellungen an der Lackieranlage, nahmen also bewusst Fehler in Kauf. Der Inline-Laserdetektor und die anderen Sensoren an der Lackieranlage zeichneten alles auf und füllten die Datenbank sowohl mit Qualitätsdaten wie etwa Lackierfehler und Schichtdickenmessungen, als auch mit Prozessdaten aus der Anlagensteuerung.

PRESSEINFORMATION

22. September 2025 || Seite 2 | 2

Ergebnisse sind auf andere Branchen übertragbar

Ein Forschungsteam um Brandon Sai, Leiter des Forschungsteams Datengetriebene Produktionsoptimierung am Fraunhofer IPA, ließ die Datenbank von zwei verschiedenen maschinellen Lernverfahren auswerten. So entstand ein detailliertes KI-Verhaltensmodell, das nun in der Lage ist, frühzeitig drohende Qualitätsabweichungen im Lackierprozess zu erkennen und deren Ursachen zu identifizieren. So kann der Lackierprozess kontinuierlich optimiert werden, ohne dass manuelle Eingriffe notwendig sind.

»Die Ergebnisse aus unseren experimentellen Lackierprozessen lassen sich auf beliebige andere Produkte übertragen«, sagt Tiedje. Der Wissenschaftler hat in den vergangenen Monaten einen Förderantrag für ein Folgeprojekt eingereicht, in dem er seinen KI-optimierten Lackierprozess in der Praxis umsetzen möchte. Dafür sucht er nun Kooperationspartner aus der Industrie.

**Weiterführende Infos zum Projekt**<https://s.fhg.de/KI-Lackiertechnik>**Lackierversuch am Fraunhofer IPA:**

Ein Roboter sprüht Lack auf einen Stoßfänger und ein Inline-Laserdetektor sowie weitere Sensoren zeichnen alles auf. Mit den angefallenen Daten wurde eine Künstliche Intelligenz trainiert.

Quelle: Fraunhofer IPA/Foto: Rainer Bez

Fachlicher Kontakt

Dr. Oliver Tiedje | Telefon +49 711 970-1773 | oliver.tiedje@ipa.fraunhofer.de | Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA | www.ipa.fraunhofer.de

Pressekommunikation

Hannes Weik | Telefon +49 711 970-1664 | hannes.weik@ipa.fraunhofer.de

Das **Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA**, kurz Fraunhofer IPA, ist mit annähernd 1200 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Der gesamte Haushalt beträgt 94 Mio. €. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion bilden unsere Entwicklungs- und Forschungsschwerpunkte in 11 Forschungsbereichen. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden von uns entwickelt, erprobt und umgesetzt. In 11 Geschäftsbereichen setzen wir unsere Forschungsergebnisse gemeinsam mit kleinen und großen Unternehmen um. Dabei fokussieren wir uns insbesondere auf die Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnologie sowie Prozessindustrie.