

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

22. Juli 2021 || Seite 1 | 2

## Sensoren aus dem Drucker

**Der 3D-Druck gewinnt immer mehr an Bedeutung bei der industriellen Fertigung. Er macht es nicht nur möglich, sehr komplexe Formen herzustellen, die mit herkömmlichen Verfahren kaum zu verwirklichen wären. Mit seiner Hilfe lassen sich auch kleine Losgrößen wirtschaftlich produzieren. Allerdings stellte die Integration von elektronischen Komponenten und somit auch die Herstellung von individualisierten Sensoren bisher eine Herausforderung dar. Hier hat jetzt das Fraunhofer IPA zusammen mit den baden-württembergischen Unternehmen ARBURG und Balluff einen Durchbruch erzielt.**

Für Aufgaben in der Automatisierungstechnik sind Sensoren in individualisierter Form interessant, da diese vielseitig eingesetzt werden können. Induktive Näherungssensoren sind in zylindrischen Metallgehäusen verfügbar, in die eine Spule, eine Platine und ein Stecker in einer starren Konstellation eingebaut werden – eine Standard-Komponente mit festgelegter Geometrie. In der Automatisierungstechnik werden induktive Näherungssensoren in großer Stückzahl eingesetzt, um metallische Objekte berührungslos zu erkennen. Sie können in industriellen Anwendungen jedoch nicht nur registrieren, dass sich ein Bauteil angenähert hat, sondern auch in welcher Entfernung es sich befindet. Allerdings gibt es noch keine induktiven Näherungssensoren, die sich mit ihrer Gehäuseform in eine bestimmte Umgebung einpassen, etwa in einen Roboterarmgreiferfinger.

### Ein Gehäuse mit beliebiger Form

Warum also nicht das Gehäuse des Sensors aus Kunststoff drucken, um es in beliebiger Form herstellen zu können? Genau das hat ein Forschungsteam vom Zentrum für additive Produktion am Fraunhofer-Institut für Produktionstechnik und Automatisierung IPA nun getan. Unterstützt wurde es dabei von Mitarbeitenden des Anlagenherstellers für die Kunststoffverarbeitung ARBURG GmbH & Co. KG sowie des Sensor- und Automatisierungsspezialisten Balluff GmbH. Für das Gehäuse des Sensors war ein Kunststoff mit hoher Durchschlagfestigkeit und flammhemmenden Eigenschaften gefordert. Die Fachleute wählten den teilkristallinen Kunststoff Polybutylenterephthalat (PBT), der standardmäßig als Spritzgusswerkstoff für die Herstellung von Elektronikgehäusen eingesetzt wird. Allerdings wurde eine solche Materialtype bislang nicht für den 3D-Druck verwendet, sodass Pionierarbeit nötig war.

### Leiterbahnen im 3D-Druck

Der Kunststoff kam als Granulat in den sogenannten »freeformer«, das industrielle additive Fertigungssystem von ARBURG. Dieser verfügte über eine Materialaufbereitung mit spezieller Plastifizierschnecke. Nach dem Aufschmelzen des Standard-Granulats

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR PRODUKTIONSTECHNIK UND AUTOMATISIERUNG IPA**

folgte das werkzeuglose Freiformen: Ein hochfrequent getakteter Düsenverschluss trug kleinste Kunststofftropfen aus, die mit Hilfe eines beweglichen Bauteilträgers exakt positioniert werden konnten. Auf diese Weise entstanden im freeformer Schicht für Schicht dreidimensionale Bauteile mit Kavitäten, in die während des Druckprozesses Bauteile eingelegt werden konnten. Um dies zu ermöglichen, unterbrach der freeformer den Bauprozess automatisch in den jeweiligen Schichten, sodass es möglich war Spule, Platine und Stecker passgenau zu integrieren. Mit einem Dispenser konnten im Anschluss, in einer separaten Anlage, die Leiterbahnen aus Silber im Inneren des Gehäuses erzeugt werden. Schlussendlich war es notwendig die Kavitäten mit dem freeformer zu überdrucken und mit Polyurethan zu vergießen.

Das Team stellte auf diese Weise mehr als 30 Demonstratoren der individualisierten Sensoren her, um sie anschließend auf Herz und Nieren zu testen: Die Bauteile mussten etwa Temperaturwechsel und Vibrationen verkraften, sie mussten wasserdicht sein und einen elektrischen Isolationstest bestehen. Durch Optimierung von Design und Herstellungsprozess wurden die Tests am Ende erfolgreich absolviert.

Das Forschungsprojekt »Elektronische Funktionsintegration in additiv gefertigte Bauteile« hatte eine Laufzeit von anderthalb Jahren. Stefan Pfeffer, der das Projekt am Fraunhofer IPA verantwortete, forscht derzeit in Kooperation mit ARBURG daran, wie zukünftig auch leitfähige Kunststoffe eingesetzt werden können, um weitere Anwendungsfelder zu erschließen.



**Demonstrator des individualisierten Sensors in den unterschiedlichen Fertigungsstufen: CAD-Konzept (oben links), nach der Integration der elektronischen Komponenten (oben rechts) und als fertiger Demonstrator (unten).**

Quelle: Fraunhofer IPA

**Fachlicher Ansprechpartner**

**Stefan Pfeffer** | Telefon +49 711 970-1638 | stefan.pfeffer@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 1000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern eines der größten Institute der Fraunhofer-Gesellschaft. Der gesamte Haushalt beträgt über 74 Mio €. Organisatorische und technologische Aufgaben aus der Produktion sind Forschungsschwerpunkte des Instituts. Methoden, Komponenten und Geräte bis hin zu kompletten Maschinen und Anlagen werden entwickelt, erprobt und umgesetzt. 15 Fachabteilungen arbeiten interdisziplinär, koordiniert durch 6 Geschäftsfelder, vor allem mit den Branchen Automotive, Maschinen- und Anlagenbau, Elektronik und Mikrosystemtechnik, Energie, Medizin- und Biotechnik sowie Prozessindustrie zusammen. An der wirtschaftlichen Produktion nachhaltiger und personalisierter Produkte orientiert das Fraunhofer IPA seine Forschung.