

# FORSCHUNG KOMPAKT

FORSCHUNG KOMPAKT  
1. Oktober 2020 || Seite 1 | 3

## Digitalisierung in der industriellen Fertigung

### Störungen im Produktionsablauf frühzeitig erkennen

**Automatisierte Montageprozesse sind ein Schlüssel zum Erfolg. Sie ermöglichen eine störungsfreie Produktion, eine große Präzision bei der Fertigung und größere Flexibilität je nach den Marktanforderungen. Innovative digitale Mess- und Informationsnetzwerke des Fraunhofer-Instituts für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF erhöhen die Transparenz der Fertigungsprozesse des Flugzeugbauers Airbus und optimieren die Zusammenarbeit von Mensch und Maschine.**

Wurde die Kabinentür wie geplant geliefert? Hat sie die gleiche Temperatur wie der Flugzeugrumpf? Und funktioniert der Einbau wie vorgesehen? Der Einbau einer Kabinentür ist nur ein Montageprozess von vielen, um ein Flugzeug zu fertigen. Er ist jedoch so vielstufig und anspruchsvoll, dass Airbus ihm im Rahmen des Forschungsprojektes iVeSPA, kurz für Integrierte Verifikation, Sensoren und Positionierung in der Flugzeugfertigung, in den Fokus rückt. »Wir wollen herausfinden, wie wir unsere Montage automatisieren und schlanker steuern können«, sagt Eugen Gorr, der bei Airbus in Hamburg für die Entwicklung innovativer Montageprozesse verantwortlich ist. »Die Prozesse rund um den Einbau einer Kabinentür eignen sich besonders gut, um zu ermitteln, welche Daten wir wie und wo erfassen, wie wir sie verarbeiten und wie wir sie in Echtzeit zurück in den Montageprozess koppeln können. Dennoch ist die Kabinentür nur ein Beispiel. Andere Bauteile lassen sich ebenso tracken.« Neue Sensor- und Datenverarbeitungskonzepte des Fraunhofer IFF sollen eine optimierte Prozessüberwachung und deren stufenweise Integration in das Montageumfeld ermöglichen. Das Magdeburger Institut hat die Konzepte im Auftrag des Flugzeugbauers erarbeitet. Dabei wurde die Kabinentür als ein Anwendungsszenario exemplarisch ausgewählt. Neben der Rumpflängsausrichtung, der Höhenleitwerkjustierung und der Montage der Luftmischereinheit eignet sich dieser Prozess am besten.

### Sensoren für den Materialwagen

Im Falle der Kabinentür rückte der Materialwagen (MDU), auf dem die Tür vom Lieferanten bis zum Flugzeugrumpf transportiert wird, in den Mittelpunkt der Lösung. Er wurde mit diversen Sensoren und Datenspeichern ausgerüstet, die die Airbus-Logistiker zu jeder Zeit und an jedem Ort während des gesamten Prozesses mit relevanten Informationen versorgen. Für welches Flugzeug ist die Tür gedacht? Handelt es sich um eine linke oder um eine rechte Tür? Ist während der Fahrt etwas außergewöhnliches pas-

---

#### Kontakt

**Janis Eitner** | Fraunhofer-Gesellschaft, München | Kommunikation | Telefon +49 89 1205-1333 | [presse@zv.fraunhofer.de](mailto:presse@zv.fraunhofer.de)  
**René Maresch** | Fraunhofer-Institut für Fabrikbetrieb und -automatisierung IFF | Telefon +49 391 4090-446 | Sandtorstraße 22 | 39106 Magdeburg | [www.iff.fraunhofer.de](http://www.iff.fraunhofer.de) | [rene.maresch@iff.fraunhofer.de](mailto:rene.maresch@iff.fraunhofer.de)

siert, dass sie vor dem Einbau noch einmal geprüft werden muss? Hat sich die Tür bereits auf die Temperatur des Rumpfes erwärmt? Liegt sie noch auf der MDU? Oder wurde sie bereits verbaut? Wenn ja: Gab es beim Einbau Abweichungen vom Plan? Könnte die digitale Erfassung dieser Abweichungen für Verbesserung und Verschlan-  
kung des Montageprozesses genutzt werden?" Muss Airbus den Lieferanten darüber informieren? »Bislang basiert die Kommunikation in den Montagehallen mehr auf Pa-  
pirdokumenten und Zuruf und weniger auf elektronischen Hilfsmitteln«, sagt Martin  
Woitag, Wissenschaftler im Geschäftsfeld Mess- und Prüftechnik am Fraunhofer IFF.  
»Und da die Rückmeldungen über den aktuellen Fertigungszustand nur einmal in der  
Woche erfolgen, sind sie deutlich entkoppelt vom Zeitpunkt ihrer Ausführung.«

### **Mobile Sensorbox »AirBOX« ermöglicht Sensornetzwerk**

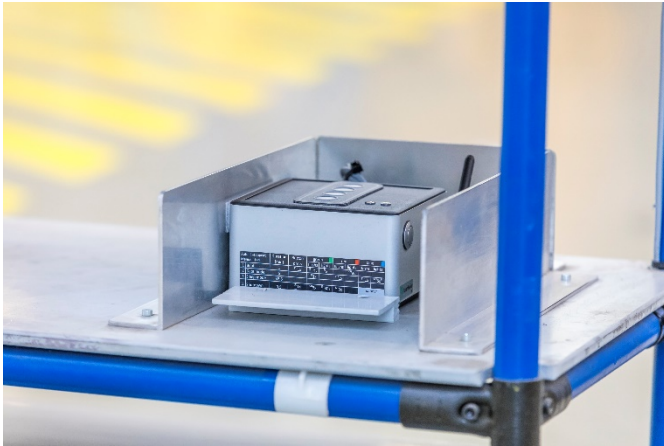
Um aus den erfassten Daten ohne Zeitverzug relevante Informationen abzuleiten, ent-  
wickelten Woitag und sein Team die mobile Sensorbox »AirBOX«. Sie erlaubt, Sensoren  
zu einem flexiblen Netzwerk zusammenzuschalten und aus den Daten Ereignisse abzu-  
leiten, die für die Prozessüberwachung benötigt werden und ein schnelles Agieren ge-  
währleisten. Die übermittelte Datenmenge bleibt dabei so klein, dass das Funknetz in  
der Montagehalle nicht mehr als notwendig belastet wird.

Die AirBOX lässt sich technisch so auslegen, dass keine zusätzlichen Modifikationen in  
die vorhandene Infrastruktur notwendig sind. Sie ist hochkompatibel zu anderen Systeme-  
men und zudem kostengünstiger als vergleichbare Lösungen. Sie erfasst zwar kontinu-  
ierlich die Position und die Temperatur der Kabinentür. Ein Signal an den Server schickt  
sie jedoch erst dann, wenn die Sensordaten zwei Kriterien erfasst haben. Zum einen die  
korrekte Position des Montageplatzes, zum zweiten das Erreichen der Raumtempera-  
tur. Erst jetzt ist die Kabinentür zur Montage bereit. Denn sie wurde nicht nur angelie-  
fert, sondern hat sich auch auf das Niveau des Rumpfes erwärmt. Um Airbus über dies-  
es Ereignis zu informieren, genügt prinzipiell ein einziges Datenbit. »Die AirBOX er-  
fasst kontinuierlich eine Vielzahl an produktionsrelevanten Daten, die aus unterschiedli-  
chen Quellen stammen. Durch logische Kombination und Regeln entsteht die benötigte  
Information über die Kabinentür«, betont der Ingenieur.

Die AirBOX im mobilen Aluminiumgehäuse mit LED-Statusanzeigen und frei definierba-  
ren Eingabetasten lässt sich lokal per PC-Kabel oder über das Netzwerk konfigurieren.  
Sie verwendet das IoT-Standardprotokoll MQTT und Verschlüsselungstechnologien. Die  
Sensordaten und Ereignisse werden in einer lokalen Datenbank gespeichert und web-  
basiert visualisiert. Für den Aufbau des Sensornetzwerks lassen sich bis zu sechs Senso-  
ren an die Box anschließen, die automatisch erkannt und vorkonfiguriert werden. »Mit  
der AirBOX erschließt sich eine Fülle von Digitalisierungsmöglichkeiten zur operativen  
Unterstützung der Produktion«, so Woitag.

Airbus und das Fraunhofer IFF erproben daher bereits weitere Anwendungsfälle.  
Beispielsweise könnte das Konzept auf Basis der AirBOX helfen, ein visuelles  
Assistenzsystem für den Fügeprozess von Tragfläche und Rumpf zu entwickeln.

---



**Abb. 1 AirBOX im Einsatz, mobile Bauteilüberwachung auf einer MDU (Material Delivery Unit).**

© Fraunhofer IFF

-----  
**FORSCHUNG KOMPAKT**  
1. Oktober 2020 || Seite 3 | 3  
-----



**Abb. 2 Endmontage bei Airbus in Hamburg.**

© Fraunhofer IFF