

Digitalisierung, Industrie 4.0

Einleitung

Der Luftfahrtindustrie kommt bei der Entwicklung hin zur Industrie 4.0 eine entscheidende Rolle zu. Aufgrund der Komplexität ihrer Produkte und Lieferketten sowie des rechtlichen Handlungsrahmens, in dem sich diese Industrie bewegt, wird die Implementierung der Industrie 4.0 in der Luftfahrtindustrie auch für andere Branchen richtungweisende Lösungen hervorbringen. Für die Luftfahrtindustrie selbst ist Digitalisierung und Industrie 4.0 von herausragender Bedeutung, um den geplanten Ratenhochlauf entlang der Zulieferkette effizient und robust zu managen und die Wettbewerbsfähigkeit der Luftfahrtindustrie auszubauen.

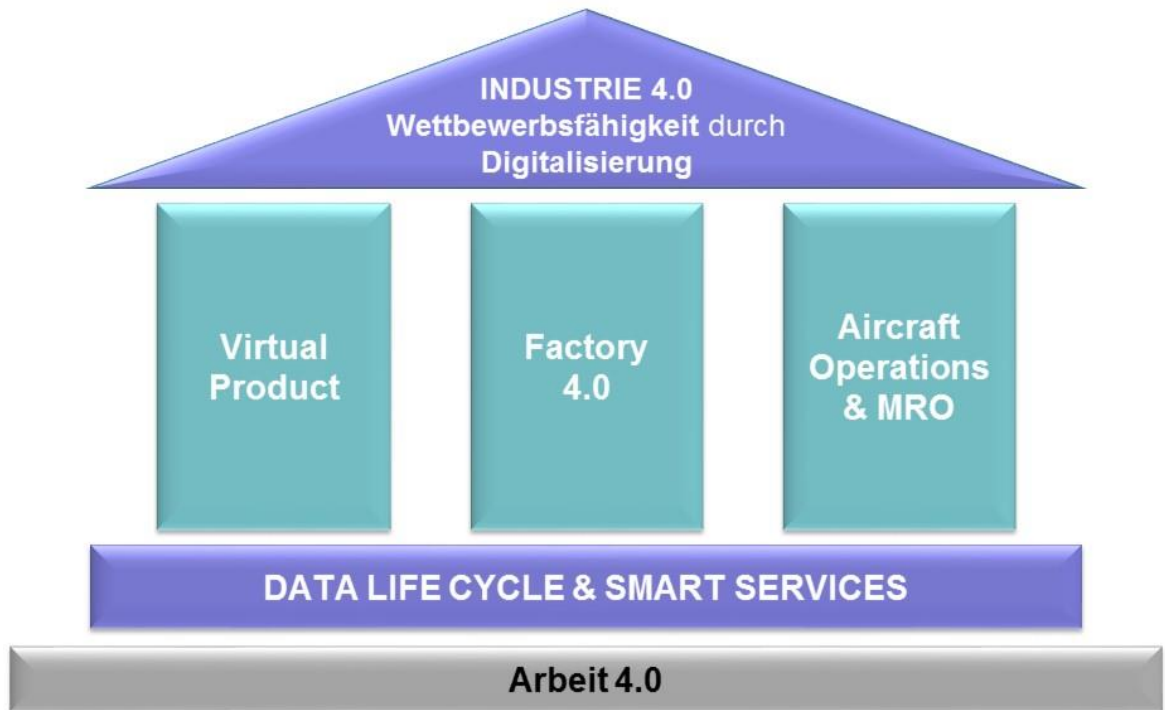
Digitalisierung und Industrie 4.0 sind integrale Bestandteile der Technologieroadmap des BDLI.

Luftfahrtspezifische Randbedingungen

Für die Luftfahrtindustrie gilt eine einzigartige Kombination anspruchsvoller Anforderungen, die zudem gleichzeitig wirksam sind:

- hohe Sicherheitsanforderungen, auch an das Datenmanagement,
- höchste Anforderungen an die Cyber-Security bezüglich Produkt und Prozesse im kompletten Lebenszyklus,
- hochgradig anspruchsvoller und formeller Zertifizierungsprozess für Produkt und Prozesskette,
- kosten- und zeitintensive Iterationsschleifen bei Änderungen am Produkt oder Prozess,
- teilweise kleine Losgrößen und hohe Stückzahl-Varianz,
- extrem lange Lebenszyklen (A320 wurde noch nicht in 3D konstruiert und erlebt aktuell die inkrementelle Weiterentwicklung),
- hohe Variantenvielfalt von komplexen Systemen,
- große Anzahl der Zulieferer bei vielschichtiger Zulieferkette,
- große Datenmengen im Betrieb der Luftfahrzeuge bei hohen Ansprüchen an die Infrastruktur,
- hohe Anforderungen an Dokumentation und Rückverfolgbarkeit über den gesamten Lebenszyklus.

BDLI-Säulenmodell der Industrie 4.0



Das BDLI-Modell „Wettbewerbsfähigkeit durch Digitalisierung“ umfasst folgende Bereiche:

Virtual Product

Das virtuelle Produkt umfasst die hochgenaue interdisziplinäre Simulation von physikalischen Eigenschaften, Prozessen und digital-industrieller Produktdefinition.

Dabei werden insbesondere folgende Ziele verfolgt: virtueller Entwurf, virtuelles Testen, virtuelle Zertifizierung.

Es bestehen Abhängigkeiten zu allen Phasen des Produkt-Lebenszyklus‘.

Factory 4.0

In der Factory 4.0 werden durch vollständige und intelligente Vernetzung die Fertigungs-, Transport- und IT-Systeme unternehmensübergreifend integriert (Cyber-physikalische Systeme, Internet der Dinge). Die Factory 4.0 ist innerhalb der Zulieferkette hochgradig vernetzt mit Lieferanten und Kunden.

Das Ziel der intelligenten Vernetzung und – Steuerung der Factory 4.0 besteht in der Steigerung von Qualität und Flexibilität bei Senkung von Durchlaufzeiten und Produktionskosten.

Aircraft Operations and MRO (Maintenance, Repair and Overhaul)

Die Digitalisierung ermöglicht ebenfalls erhebliche Effizienzsteigerungen im Flugbetrieb sowie bei Wartung und Überholung. Dies geschieht z.B. durch

- Digitalisierung aller papierbasierten Informationen,
- Optimierung der Kommunikation und des Datenaustausches,
- Erhöhung der Flexibilität zur Reaktion auf sich ändernde Randbedingungen,

- Health Monitoring, on-condition- based und predictive Maintenance, z.B. durch Anwendung von Big-Data-Methoden

Data Life Cycle & Smart Services

Während des gesamten Produktlebenszyklus' werden an jeder Stelle der Wertschöpfungskette methodisch Informationen bereitgestellt. Hierdurch entsteht eine durchgängig digital Datenverfügbarkeit, welche z.B. ein synchrones Produktabbild über den gesamten Lebenszyklus möglich macht („digitaler Zwilling“). Durch prädiktive Datenanalyse („Big Data“) liefern intelligente Algorithmen nutzbare Informationen aus dem gesamten Produktlebenszyklus, z.B. zur Vorhersage von Shop Visit Intervallen.

Die End-to-End – Verfügbarkeit digitaler Information ermöglicht zusätzliche Iterationsschritte zur Produktoptimierung, neue operative Prozesse sowie neue Services und Geschäftsmodelle.

Arbeit 4.0

Die Transformation der Industrie wird auch die Arbeitswelt stark verändern. Herausragende Herausforderungen hierbei sind

- Qualifikation der Mitarbeiter;
Im Vergleich zur traditionellen Arbeit wird sich das Spektrum der erforderlichen Kompetenzen verändern. Das sich verändernde Umfeld verlangt auch längerfristig Flexibilität und Engagement der Mitarbeiterschaft.
- Gestaltung des Arbeitsplatzes;
Die elektronische Vernetzung wird für zukünftige Arbeitsplätze und für die Arbeitsteilung zwischen Mensch und Maschine allgegenwärtig sein. Den Aspekten der Mensch-Maschine- Kommunikation kommt deshalb große Bedeutung zu.

Hieraus ergibt sich ein breites Spektrum an Aufgaben für F&E sowohl in Bezug auf die zukünftige Rolle des Menschen im Wertschöpfungsprozess als auch hinsichtlich moderner Trainingsmethoden und des Kompetenzerwerbs.

Weitere Schritte

Unter Beachtung der für die Luftfahrtindustrie zutreffenden Spezifika sind F&E-Aktivitäten insbesondere in den Bereichen

- Virtual Product,
- Factory 4.0,
- Aircraft Operations & MRO,
- Data Life Cycle & Smart Services, sowie
- Arbeit 4.0

voranzutreiben.

Lösungen und Innovationen der Luftfahrtindustrie in diesen Bereichen tragen hohes Potenzial, auch in anderen Branchen und Wirtschaftssegmenten Mehrwerte zu erbringen.

Gemäß BDLI-Technologieroadmap wird empfohlen, oben genannte Segmente der Industrie 4.0 im Rahmen des Luftfahrtforschungsprogrammes LuFo V-3 mit eigener Forschungsförderung zu berücksichtigen.