

## DESIGN FOR AUTOMATION

### Fraunhofer-Institut für Produktions- technik und Automatisierung IPA

Nobelstraße 12  
70569 Stuttgart

#### **Ansprechpartner**

##### **Dipl.-Wi.-Ing. Ramez Awad**

Gruppenleiter Montageautomatisierung  
Telefon +49 711 970-1844  
ramez.awad@ipa.fraunhofer.de

[www.ipa.fraunhofer.de/montage-automatisierung](http://www.ipa.fraunhofer.de/montage-automatisierung)

##### **Dipl.-Ing. Petra Foith-Förster**

Gruppenleiterin Montageplanung und datengetriebene -optimierung  
Telefon +49 711 970-1978  
petra.foith-foerster@ipa.fraunhofer.de

[www.ipa.fraunhofer.de/montage\\_prozess](http://www.ipa.fraunhofer.de/montage_prozess)

### Begrifflichkeiten

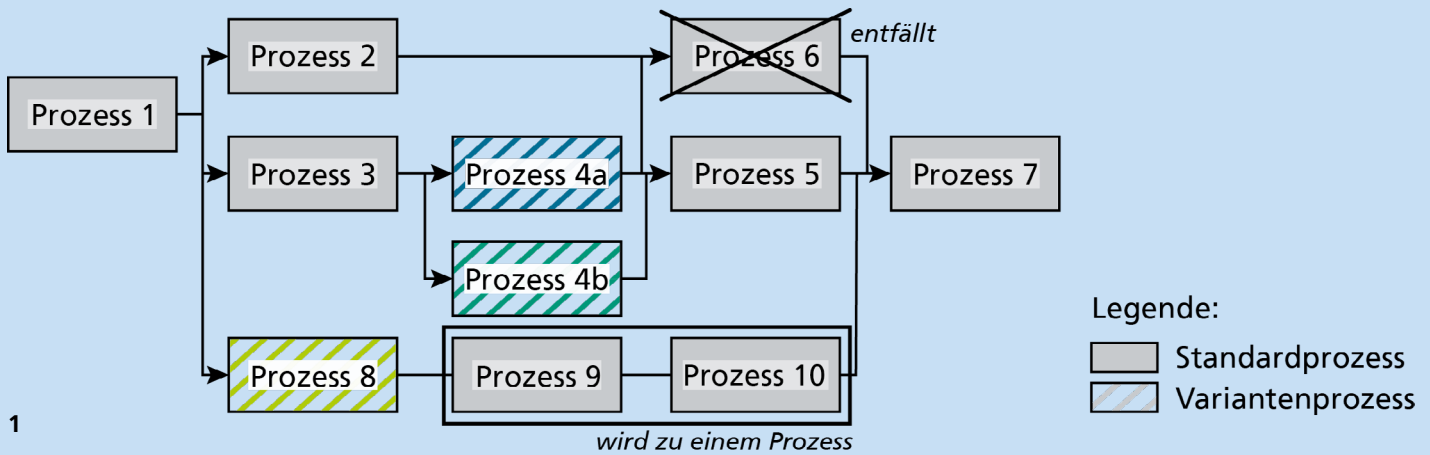
Design for Automation (DfA) beschreibt die Gestaltung eines Produkts mit dem Ziel, es für die automatisierte Montage zu befähigen. Durch seine Universalität kann der Mensch auch schlecht montierbare Teile zusammenbringen. Doch diese Fähigkeit besitzt eine Automatisierung in den seltensten Fällen. Das Produkt trotzdem für eine automatisierte Montage mit wenig oder keinem menschlichen Eingriff zu befähigen, ist Inhalt des DfA.

Design for Automation geht somit noch einen Schritt weiter als das Design for Assembly, das allgemein die montagegerechte Produktgestaltung betrachtet. Die Regeln einer montagegerechten Gestaltung finden sich auch in dem Design for Automation wieder, zusätzlich aber um den Aspekt der Automatisierung ergänzt. Wenn etwas gut automatisierbar zu montieren ist, dann ist es auch manuell gut zu montieren.

### Ausgangssituation

Die Motivation, Montagevorgänge von einer manuellen hin zu einer automatisierten Durchführung zu verändern, bleibt hoch und nimmt weiter zu. Neben wirtschaftlichen Gründen sind häufig ergonomische Aspekte oder Qualitätsfaktoren für die Entscheidung zur Automatisierung ausschlaggebend.

Die Umstellung des Montagevorgangs von manuell auf automatisiert ist jedoch nicht ohne systematisches Vorgehen umsetzbar. Zunächst ist die Konzeptionierung der Automatisierungslösung notwendig. Entscheidend für eine erfolgreiche Automatisierung ist ein gutes Produktdesign. Ist das Produkt nicht automatisierungsgerecht designet, wird die Automatisierungslösung unwirtschaftlich oder sogar kaum umsetzbar mit heutigen Lösungsansätzen.

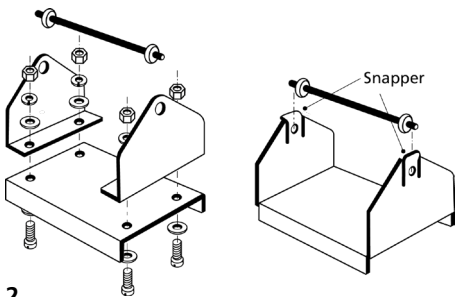


1

Dementsprechend muss das Produkt so gestaltet sein, dass es einfach (automatisiert) montiert werden kann.

Was unterscheidet jedoch ein einfach (automatisiert) zu montierendes Produkt von einem schwer (automatisiert) zu montierenden?

Letzteres zeichnet sich unter anderem durch eine hohe Komplexität vieler verschiedener Bauteile, geringer Zugänglichkeiten oder schwer zu automatisierender Füge-technologien aus.



2

## Unsere Vorgehensweise

### Workshop

An der (Um-)Gestaltung eines Produkts zur automatisierungsgerechten Montage sind mehrere Unternehmensbereiche wesentlich beteiligt: von der Konstruktion, über die Arbeitsvorbereitung, die Produktion, bis zum Controlling. Diese Parteien werden in einem gemeinsamen Workshop zusammengebracht, der durch das Fraunhofer IPA mit Experten aus der Automatisierungstechnik und dem Produktionsmanagement geleitet und gestaltet wird.

Im Workshop analysieren wir einen definierten Produktumfang (z. B. ein angestrebtes Neuprodukt) und leiten Gestaltungspotenziale ab. Auf Basis der elf »goldenen Regeln« zur Gestaltung eines automatisierungsgerechten Produkts, optimieren wir gemeinsam Schritt für Schritt ihr Produkt.

Ergebnisse sind zum Beispiel der Einsatz von montagegerechten Füge-technologien oder -verbindungen, Reduzierung der Füge-teile, Anpassung von Orientierungen, usw. Die Lösungen stehen dabei im Spannungsfeld der technischen Umsetzbarkeit und des wirtschaftlichen Nutzens. Beides wird gegenübergestellt und bewertet. Eine Potenzialidentifikation ist letztlich nicht nur auf Einsparungen am Produkt und dessen direkter Herstellung begrenzt, sondern wirkt auch auf Logistik- und Allgemeynkosten.

### Integration des Montage-Vorrang-graphen zum Aufzeigen der Montagestrukturänderungen

In Abhängigkeit der vorliegenden Gesamtfragestellung kann die integrative Betrachtung des Montage-Vorranggraphen vorgenommen werden. Dies ist sinnvoll, wenn Auswirkungen des Entwurfs auf die Montagestruktur gezeigt werden sollen.

Wenn zum Beispiel am Produktentwurf mehrere Einzelteile zu einem Bauteil zusammengefasst werden, ergeben sich neue Abhängigkeiten und Freiheitsgrade im Produktaufbau und der Montagestruktur (z. B. Wegfall einer Station). Für diese Betrachtung wird entweder auf einen bestehenden Vorranggraphen aufgebaut oder

der Vorranggraph wird gemeinsam erstellt. Anschließend gehen wir parallel auf die Produktgestaltung und die Änderungen in der Montagestruktur ein.

### Resultat & Nutzen

Als Ergebnis entsteht durch den DfA-Workshop ein Katalog mit Optimierungsmaßnahmen zur Produktgestaltung. Bei der Integration des Vorranggraphen werden außerdem Auswirkungen auf die Montagestruktur aufgezeigt. Außerdem können schon erste konzeptionelle Automatisierungslösungen im Workshop entstehen.

Zusätzlich gewinnen Sie das Verständnis zur Übertragung auf weitere Produkte und Projekte, wodurch Sie das Automatisierungspotenzial nachhaltig verbessern können.

### Unser Angebot

Durchführung eines (mehrtägigen) DfA-Workshops zur Erhöhung des Automatisierungspotenzials.

- 1 Beispiel eines Vorranggraphen mit Prozessänderungen durch ein DfA.
- 2 Durch DfA wurde die Anzahl der Bauteile von 24 auf 2 reduziert und die Montagezeit von 84 auf 4 Sekunden reduziert (Einsparung: 95%).