

# PRESSEINFORMATION

PRESSEINFORMATION

3. April 2023 || Seite 1 | 4

## Hochpräzise Spiegelfertigung auf den Nanometer genau bei 30% weniger Fertigungszeit

*Neue Produktionsarchitektur SWAP-IT ermöglicht effiziente und skalierbare Anpassung von Fertigungsprozessen*

Jena / Hannover

Forschende des Fraunhofer-Instituts für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF haben einen neuen Weg gefunden, um hochpräzise Bauteile wie Spiegeloptiken besonders effizient und skalierbar zu produzieren – bei gleichzeitig höchster Qualität und niedrigen Kosten. Dafür nutzen sie eine neuartige Produktionsarchitektur: die SWAP-IT. Diese wird im Rahmen des Fraunhofer-Leitprojektes SWAP mit dem Ziel entwickelt, industrielle Fertigungsprozesse in der Fabrik der Zukunft flexibler, effizienter und kostensparender zu gestalten. Auf der Hannover Messe vom 17. bis 21 April stellt sich das Leitprojekt mit seinen vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten u. a. in der hochpräzisen Spiegelfertigung vor.

Traditionell werden hochpräzise Bauteile wie Spiegeloptiken in einem zeitintensiven und manufakturähnlichen Prozess seriell gefertigt und anschließend mit aufwendiger Messtechnik individuell charakterisiert. Doch der Bedarf nach derartigen Bauteilen wächst stetig an. Bei herkömmlichen Fertigungsverfahren führt dies zu enormen Maschinenkosten, längeren Bearbeitungszeiten sowie zu Beschränkungen im Übergang zu qualitativ hochwertigen Serienbauteilen. Folglich braucht es neue Fertigungsansätze, um die gestiegene Nachfrage zu decken und gleichzeitig eine wirtschaftliche sowie qualitativ exzellente Herstellung bei steigenden Anforderungen und hohen Stückzahlen zu ermöglichen.

Dieser Herausforderung nimmt sich das Fraunhofer-Leitprojekt SWAP an. Gemeinsam haben zehn Fraunhofer-Institute hier eine neue Produktionsarchitektur realisiert, deren Ziel ist es, Produktionsprozesse in der Fabrik der Zukunft flexibler und individueller bei gleichzeitig höchster Qualität und reduzierten Kosten zu gestalten. Der Name der neuartigen Architektur: die »SWAP-IT«. Sie arbeitet mit künstlicher Intelligenz und kann in unterschiedlichsten Anwendungsbereichen zum Einsatz kommen, auch in der hochpräzisen Spiegelfertigung.

### Individuell adaptierbare Bauteile bei gleichbleibend hoher Qualität

Unter Anwendung der SWAP-IT haben Forschende des Fraunhofer IOF nun einen effizienten und skalierbaren Weg zur Fertigung hochpräziser Spiegeloptiken unter

---

#### Pressekontakt

**Desiree Haak** | Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF | Telefon +49 3641 807-803 | Albert-Einstein-Straße 7 | 07745 Jena | [www.iof.fraunhofer.de](http://www.iof.fraunhofer.de) | [desiree.haak@iof.fraunhofer.de](mailto:desiree.haak@iof.fraunhofer.de)

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF**

Beibehaltung höchster Qualitätsmerkmale und niedriger Kosten entwickelt. Mittels auslastungsoptimierter Fertigung wird es hier erstmals möglich, die Skalierung der Werkstückanzahl, Größe und Genauigkeit von der individuellen Leistungsfähigkeit der Bearbeitungsmaschinen zu entkoppeln.

**-----**  
**PRESSEINFORMATION**3. April 2023 || Seite 2 | 4  
**-----**

Dabei werden sowohl verschiedene Betriebsmittel als auch additive und subtraktive Bearbeitungsverfahren, Funktionalisierungs- und Charakterisierungs-, sowie Mess- und Handhabungsprozesse kombiniert, deren Workflow unmittelbar vor Ort analysiert und so multiple kooperierende Roboterstationen miteinander verknüpft. Der Arbeitsraum der neuartigen Maschinenumgebung wird hierbei in kleinere Teilsegmente untergliedert, was die Nutzung kompakter, präziser und ökonomischer Bearbeitungsstationen ermöglicht.

Im Ergebnis werden individuell adaptierbare Bauteile parallel für mittlere und große Stückzahlen mit gleichbleibend hoher Qualität der optischen Fläche effizient und kostengünstig hergestellt. Diese Effizienz ermöglicht pro Spiegel eine Reduzierung der Fertigungszeit um 30 Prozent, kombiniert mit einer Verbesserung der Qualitätsmerkmale der Spiegeloberfläche bis zu einem Faktor Zwei bei gleichzeitiger Fertigung mehrerer Spiegel und einer damit erzielten Zeitersparnis um den Faktor »Spiegelanzahl«. Die hochpräzise, parallelisierte Fertigungslösung erschließt individuelle Bauteilgrößen und Oberflächengenauigkeiten im Mikrometer- bis Nanometer-Bereich, unterstützt durch neueste KI-Methoden.

**Leitprojekt SWAP: Innovative Produktionsarchitektur für die Fabrik der Zukunft**

Aktuelle Krisen und steigende Kosten stellen die produzierende Industrie vor enorme Herausforderungen. Die Unternehmen sollen routinemäßig große Stückzahlen in bester Qualität herstellen und auf Anfrage schnell individualisierte Einzelprodukte oder Kleinserien liefern. Klassische Produktionsumgebungen sind hier aufgrund der typischerweise starren Abläufe nicht ausreichend für diese Anforderungen gerüstet, selbst wenn sie – getrieben durch die Digitalisierung – in den letzten Jahren modernisiert wurden.

Eine Lösung dieses Problems stellen zehn Fraunhofer-Institute der Fraunhofer-Verbünde Produktion, Light & Surfaces und IuK mit dem Leitprojekt SWAP vor. Hinter dem Begriff SWAP steckt ein Konzept für »Heterogene, auslastungsoptimierte Roboterteams und Produktionsarchitekturen«. Die Grundidee der darauf basierenden Architekturlösung »SWAP-IT« zielt auf ein skalierbares cyber-physisches Produktionssystem, das sehr schlank ist und sich flexibel auf unterschiedlichste Produktionsprozesse anwenden lässt.

Durch seinen modularen Aufbau bricht die Produktionsarchitektur SWAP-IT die statischen Strukturen und schematischen Abläufe klassischer Produktionsstätten auf und flexibilisiert die Arbeitsschritte. Eine einheitliche und semantisch vereinfachte Beschreibungssprache für Maschinen, Prozesse und auch Produkte ermöglicht die Einbindung von Betriebsmitteln wie Maschinen, Robotern oder autonomen

---

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF**

Transportsystemen. Im Ergebnis entsteht eine intelligent agierende und anpassungsfähige Produktionsumgebung. Die Partnerinstitute arbeiten derzeit an vier branchenrelevanten Anwendungsfällen im Kontext der Fertigung und Automatisierung, um diese Architekturlösung anzuwenden und Mehrwerte aufzuzeigen.

**PRESEINFORMATION**

3. April 2023 || Seite 3 | 4

Weitere Informationen zum Fraunhofer-Leitprojekt SWAP finden Sie auf der Projektwebseite: <https://www.fraunhofer.de/de/forschung/fraunhofer-initiativen/fraunhofer-leitprojekte/swap.html>

Beachten Sie weiterhin die begleitende Pressemeldung der Fraunhofer-Gesellschaft: <https://www.fraunhofer.de/de/presse/presseinformationen/2023/april-2023/swap-it-innovative-produktionsarchitektur-fuer-die-fabrik-der-zukunft.html>

**Demonstration auf der Hannover Messe**

Das Fraunhofer-Leitprojekt SWAP stellt sich und seine neue Produktionsarchitektur auf der Hannover Messe vom 17. bis 21. April vor. Dabei präsentieren die Expertinnen und Experten eine Reihe von praxisnahen Demonstrationen, darunter die Fertigung optischer Präzisionsbauteile sowie Prozesse zur Segmentierung von Großbauteilen, Montageprozesse in der Flugzeugfertigung und Prozesse zur Logistikautomatisierung. Die vielfältigen Demos sollen zeigen, dass die SWAP-IT-Architektur dafür konzipiert wurde, unterschiedlichste Anwendungsbereiche abzudecken.

Sie finden den Fraunhofer-Stand in Halle 16, Stand A12.

**Über das Fraunhofer IOF**

Das Fraunhofer-Institut für Angewandte Optik und Feinmechanik IOF in Jena betreibt anwendungsorientierte Forschung auf dem Gebiet der Photonik und entwickelt innovative optische Systeme zur Kontrolle von Licht – von der Erzeugung und Manipulation bis hin zu dessen Anwendung. Das Leistungsangebot des Instituts umfasst die gesamte photonische Prozesskette vom opto-mechanischen und opto-elektronischen Systemdesign bis zur Herstellung von kundenspezifischen Lösungen und Prototypen. Am Fraunhofer IOF erarbeiten über 400 Mitarbeitende das jährliche Forschungsvolumen von 40 Millionen Euro.

Weitere Informationen über das Fraunhofer IOF finden Sie unter: [www.iof.fraunhofer.de/](http://www.iof.fraunhofer.de/)

**Wissenschaftlicher Kontakt**

Prof. Dr. Gunther Notni  
Fraunhofer IOF  
Ansprechpartner für Use Case »Präzisionsbauteilfertigung« im Leitprojekt SWAP

---

**FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR ANGEWANDTE OPTIK UND FEINMECHANIK IOF**

Telefon: +49 (0) 3641 807-217  
Mail: [gunther.notni@iof.fraunhofer.de](mailto:gunther.notni@iof.fraunhofer.de)

-----  
**PRESSEINFORMATION**

3. April 2023 || Seite 4 | 4  
-----

**Pressebilder**

Folgendes Bildmaterial finden Sie im Pressebereich des Fraunhofer IOF unter <https://www.iof.fraunhofer.de/de/presse-medien/pressemitteilungen.html> zum Download.



Abb. 1: Mithilfe der SWAP-IT sollen industrielle Fertigungsprozesse in Zukunft flexibler, effizienter und kostensparender werden, hier die hochpräzise Bearbeitung von Spiegeln. © Fraunhofer IOF