

## Keynote 3



### **Optik und Photonik sind forschungsstarke Schlüsseltechnologien und werden es bleiben**

**Prof. Dr. Michael Totzeck,**  
**ZEISS Expert Ladder – Fellow**

#### **Zusammenfassung:**

Optik und Photonik sind Schlüsseltechnologien mit einer extrem großen Breitenwirkung. Die Mehrzahl der aktuellen Hot-spots der Innovationsaktivitäten haben ein starkes optisches Standbein. Digitalisierung und KI wären ohne die optische Lithografie als Enabler der Mikroelektronik nicht möglich. Gleichzeitig revolutionieren sie durch Technologien wie Computational Imaging und KI basierte Datenanalyse die Optik von Grund auf, indem sie neue Funktionen ermöglichen und damit neue Anwendungsbereiche erschließen.

Doch nicht nur im Softwarebereich, auch in der optischen und photonischen Hardware spielt die Mikroelektronik eine entscheidende Rolle für die Optik: Mikroelektronische Produktionsverfahren ermöglichen neue Komponenten wie photonische integrierte Schaltkreise, variable Optiken, holografische Elemente und Metamaterialien. Damit werden optische Systeme auf mehreren Ebenen miniaturisiert. Das wiederum ermöglicht die Funktionsintegration für Anwendungen wie LIDAR, Smartphone-Sensoren, Mixed Reality, Advanced Manufacturing und andere.

Auch in der Quantentechnologie werden viele Anwendungen erst durch die Optik und Photonik ermöglicht. Sei es in der Quantenkommunikation mit verschränkten Photonen, dem Quantum Sensing mit NV Zentren oder dem Quantum Computing mit Atomen. Gleichzeitig wird die Nutzung von Quanteneffekten für die hochempfindliche Sensorik und Bildgebung erforscht.

Die obigen Beispiele demonstrieren: Optik und Photonik sind nicht "ausgeforscht" sondern der Kernbestandteil eines komplexen Wertschöpfungsnetzes mit einer intensiven Innovationsaktivität. Dieses wiederum basiert auf einem lebendigen Ökosystem aus Forschung, Entwicklung und Applikation. Wegen ihrer Bedeutung sollten Optik und Photonik darin als eigenständiger Player wahrgenommen werden, denn es gibt keinen Grund anzunehmen, dass dieser Feedback-Kreislauf beendet ist. Ganz im Gegenteil.