

## OPA LiDAR

[T107; LiDAR - Bildgebung]

### Kurzbeschreibung

Optical Phased Array (OPA) LiDAR Systeme sind vergleichbar mit Phased Array Radar Systemen und arbeiten mit optischen Phasenmodulatoren, die die Geschwindigkeit des Laserlichts steuern. Wenn alle Laser-Emitter synchron arbeiten, zeigt der resultierende Laserstrahl geradeaus, wenn die Phasen der Emitter unterschiedlich sind, wird der Strahl entsprechend in eine Richtung abgelenkt. Eine Gitteranordnung (Waveguide), die wie ein Prisma funktioniert, ändert die Richtung des Lichts in Abhängigkeit von seiner Frequenz und ermöglicht so die Strahllenkung in der zweiten Dimension. Das gleiche Funktionsprinzip fokussiert das zurückkommende Licht auf den Detektor.

### Vorteile und Ziele der Technologie

Der große Vorteil ist, dass dieses System tatsächlich keine beweglichen Elemente mehr hat (Solid State) und somit sehr robust ist. Dies ist aus Anwendersicht besonders wünschenswert. Darüber hinaus sind Scangeschwindigkeiten von über 100 kHz möglich. Die Größe der Systeme ist ebenfalls deutlich kleiner als beim Spinning LiDAR und eher mit einem Flash- oder MEMS-LiDAR vergleichbar.

### Hemmnisse der Einführung

Ein Nachteil ist die bisher schwierige Herstellung der Systeme (exakte Anordnung der optischen Elemente auf dem Chip). Fortschritte in der Silizium-Photonik hinsichtlich der Herstellung auf herkömmlichen CMOS-Fabriken (300mm-Wafer) könnten die Fertigung vereinfachen. Bei der OPA-Technologie treten Lichtverluste u. a. an den Wellenleitern auf, die die Gesamteffizienz des Systems verringern.

### Zeitliche Entwicklung

TRL1	TRL2-4	TRL5-8	MRL8	MRL9	MRL10
			<2022	2022	2025



Bildquelle: © Daniel L. Lu [CC BY 4.0, Wikipedia]

### Konkurrierende Technologien

Spinning Lidar (T105)      LCM LiDAR (T168)  
MEMS LiDAR (T106)      MMT LiDAR (T194)  
Flash LiDAR (T108)

### Einsatzbereich

Das OPA-LiDAR soll als Long-Range-LiDAR eingesetzt werden. Es konkurriert daher hauptsächlich mit Spinning- und MEMS-LiDAR. Der Einsatz im Nahbereich ist jedoch ebenfalls möglich.

### Leistungsparameter

z. B. Quanergy S3 (Herstellangaben [2020]):  
FoV: 120x120° (HxV)  
Winkelauflösung: 0,05° (H)  
Reichweite: 150m

### Weiterführende Informationen

Quanergy und Robosense arbeiten an OPA LiDAR Systemen. Das Projekt „Optical Phased Array LiDAR (OPALID)“ wird vom BMBF bis 09/2022 gefördert.

### Zuordnung zu Kompetenzen

Optikdesign; Photonik; Lasertechnik; Sensortechnik; Mikrosystemtechnik; Die Fertigung wird eher von Herstellern mit hoher Produktionskapazität übernommen werden.

### Schlagworte

Optik  
ADAS

**Quellen:** Die Informationen wurden in 04/2020 durch Experten verifiziert und in 01/2023 aktualisiert; Draper u. a., Holography for automotive applications, 2018; Khader/Cherian, An Introduction to Automotive LiDAR, 2018; Thakur, Scanning LIDAR in Advanced Driver Assistance Systems and Beyond, 2016.