

## Spinning LiDAR

[T105; LiDAR - Bildgebung]

### Kurzbeschreibung

Spinning-LiDAR-Systeme ermöglichen ein 360° horizontales Field of View (FoV), indem mehrere Emittier-Detektor-Paare säulenförmig übereinander angeordnet und um die eigene Achse gedreht werden. Dabei tastet ein kollimierter Laserstrahl die Umgebung Punkt für Punkt im Time-of-Flight-Verfahren ab und erzeugt so ein 3D-Pixelraster. Velodyne, der Pionier auf dem Gebiet des Spinning LiDAR, bietet Systeme mit bis zu 128 gestapelten Lasereinheiten an. Je mehr Einheiten übereinander gestapelt werden, desto größer ist das vertikale FoV. Spinning LiDAR ist vor allem durch den Einsatz in den ersten automatisierten Testfahrzeugen von Google/Waymo bekannt.

### Vorteile und Ziele der Technologie

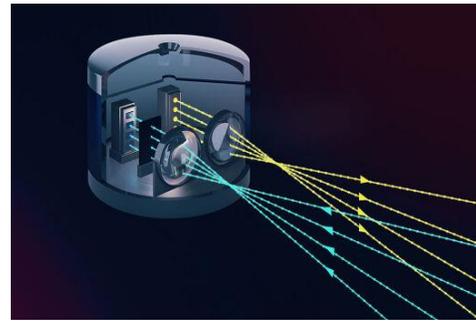
Durch die scannende Bewegung des Lasers können höhere Ausgangsleistungen in der Lichtquelle eingesetzt werden, ohne das menschliche Auge zu gefährden, als beispielsweise beim Flash-LiDAR. Dadurch kann sowohl die Reichweite als auch die Auflösung erhöht werden. Im Gegensatz zu anderen LiDAR-Systemen bietet dieses System als einziges die Möglichkeit einer 360° Rundumsicht (horizontales FoV). Es entstehen sehr detaillierte 3D-Bilder der Umgebung.

### Hemmnisse der Einführung

Nachteile sind unter anderem die sehr hohen Kosten und der große Platzbedarf. Aufgrund der Komplexität des Systems wird es schwierig sein, die Produktionskosten zu senken. Außerdem müssen die beweglichen Teile nach Meinung mehrerer Experten regelmäßig gewartet (kalibriert) werden. Fahrzeugvibrationen haben einen negativen Einfluss auf die Lebensdauer von Spinning LiDAR. Im Vergleich zu Solid State LiDAR ist die Scangeschwindigkeit dieser Systeme aufgrund des größeren Trägheitsmoments der beweglichen Teile langsamer.

### Zeitliche Entwicklung

TRL1	TRL2-4	TRL5-8	MRL8	MRL9	MRL10
			<2019	2019	2020



Bildquelle: © SCHOTT

### Konkurrierende Technologien

MEMS LiDAR (T106)                      LCM LiDAR (T168)  
OPA LiDAR (T107)                      MMT LiDAR (T194)  
Flash LiDAR (T108)

### Einsatzbereich

Als Long Range LiDAR zur detaillierten Erfassung der fernen Umgebung mit großem Field of View.

### Leistungsparameter

z. B. Velodyne Alpha Prime (Herstellerangaben [2022]):  
FoV: 360x40° (HxV)  
Winkelauflösung: 0,1-0,4° (H) und 0,11° (V)  
Reichweite: bis zu 150m [5% Reflexionsgrad] bzw. 220m [10% Reflexionsgrad]  
Scan-Rate: 5-20 fps

### Weiterführende Informationen

Velodyne und Quanergy bieten 360° Spinning LiDAR an, während z.B. IBEO ein 145° System am Markt anbietet. Robosense ist ein chinesischer Akteur auf dem LiDAR-Markt.

### 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; Schoettle, Sensor Fusion: A Comparison of Sensing Capabilities of Human Drivers and Highly Automated Vehicles, 2017; Thakur, Scanning LIDAR in Advanced Driver Assistance Systems and Beyond, 2016.