

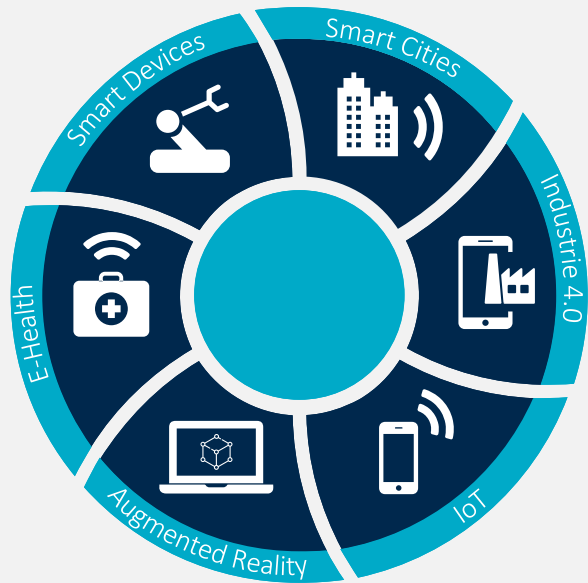
First Sensor 

LÖSUNGEN FÜR SMARTE SENSORSYSTEME

SEPTEMBER 2018
GEORG LAULE



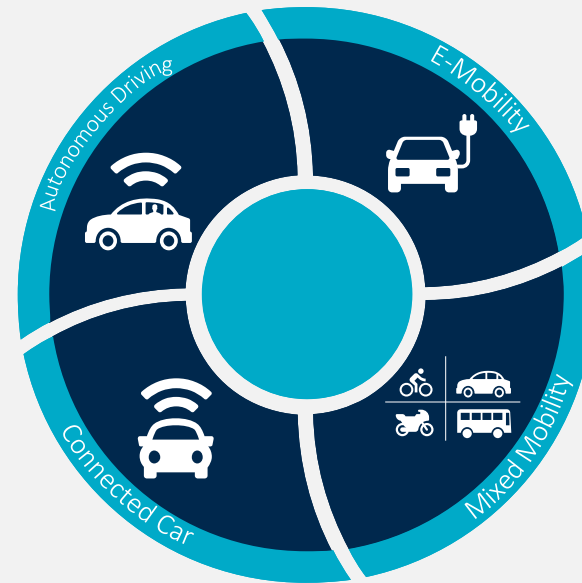
Connectivity



Health



Mobility

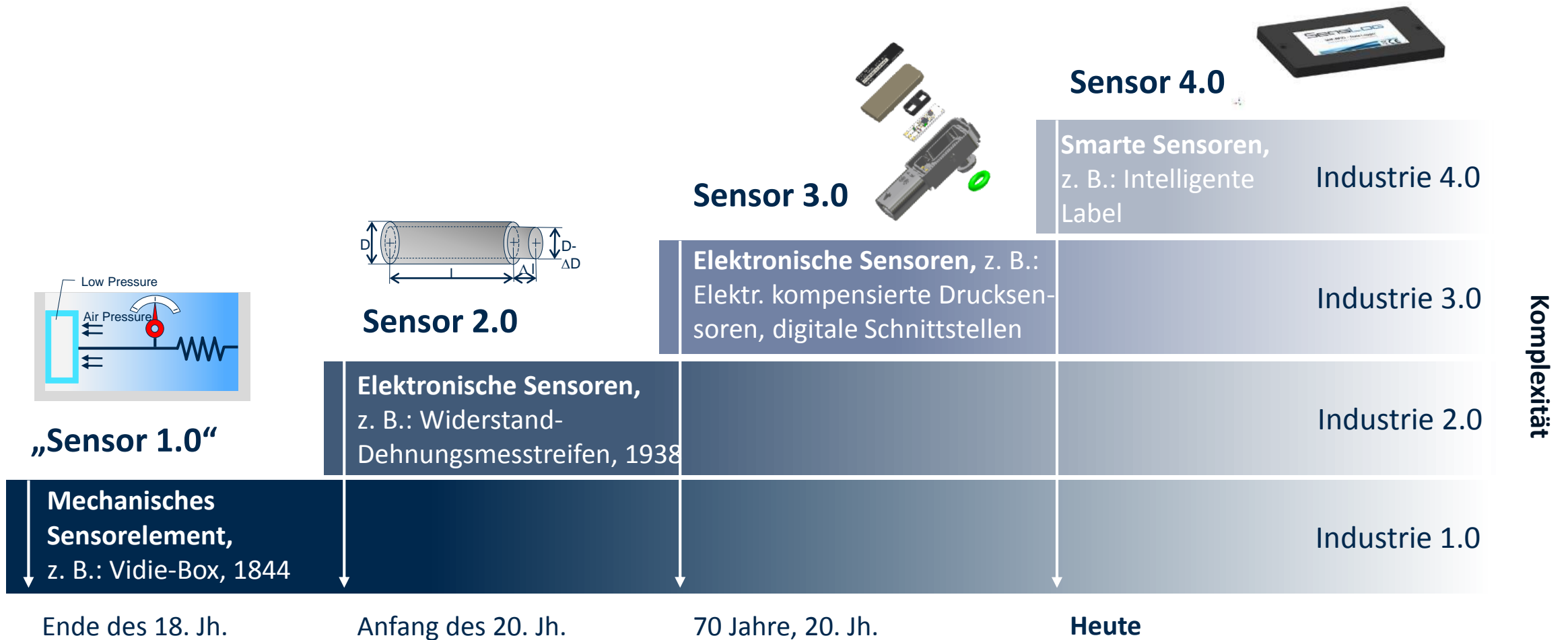


Industry



DIGITALISIERUNG

Für diese Anwendungen brauchen wir eine smarte Sensorgeneration



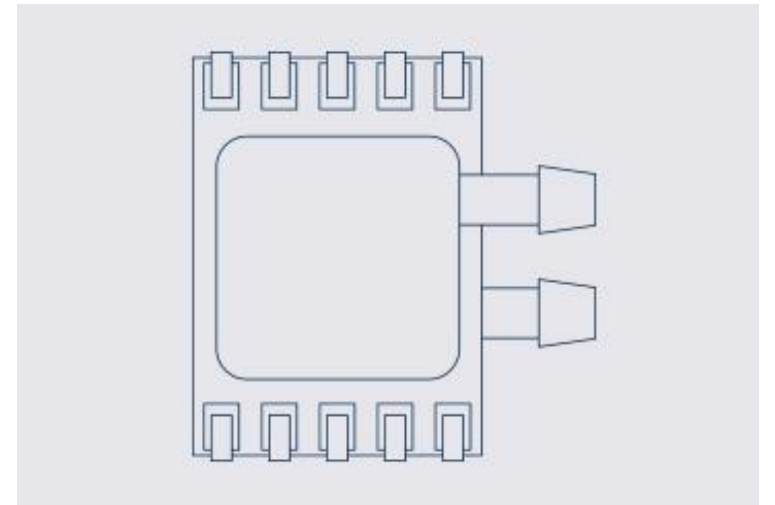
DIGITALISIERUNG

Smarte Sensoren: Aktuelle Herausforderungen und Entwicklungen

- Hohe Integration von Software, Elektronik und Sensorentwicklung
- Vermehrt funktionale Integration verschiedener Sensorkomponenten
- Sensorfusion, Mustererkennung
- Sensorkooperation und -verhalten in globalen Netzwerken, Wireless-Kommunikation
- Strategien für Selbstüberwachung, Selbstrekonfiguration, Selbstanpassung
- Energieeffizienz (z. B. Harvesting), Verringerung von Datenvolumen
- Kostensenkung und weitere Miniaturisierung

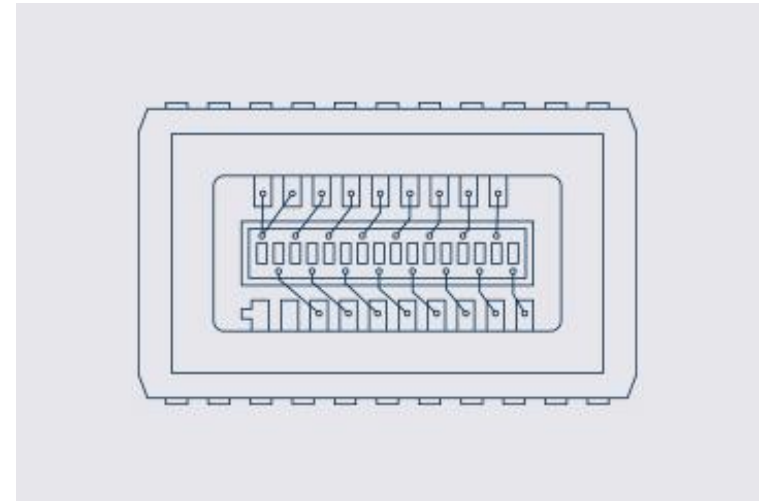


BEISPIEL 1) Intelligente Lösungen für den industriellen Druck



BEISPIEL 2) Digitalisierung in der Agrartechnik

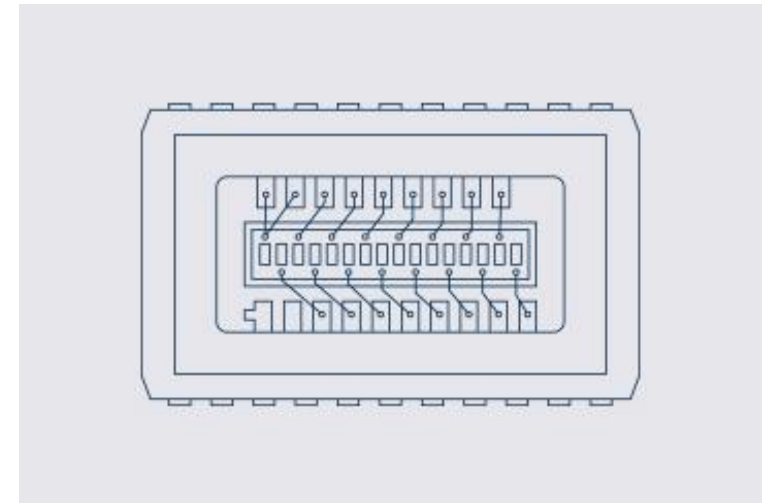
Finnisches Agrartechnik-Start-up,
Markevaluation EU 500 Mio. USD /
weltweit 1 Mio. USD, System-
entwicklung mit Avalanche-
Photodioden



BEISPIEL 3) Smarte Sensorsysteme für autonomes Fahren



Unterschiedliche Kunden und Entwicklungen, APD-Array-Lösungen für LiDAR-Anwendungen



BEISPIEL 3)

LiDAR ist eine Schlüsseltechnologie für autonome Fahrzeuge

Selbstfahrend

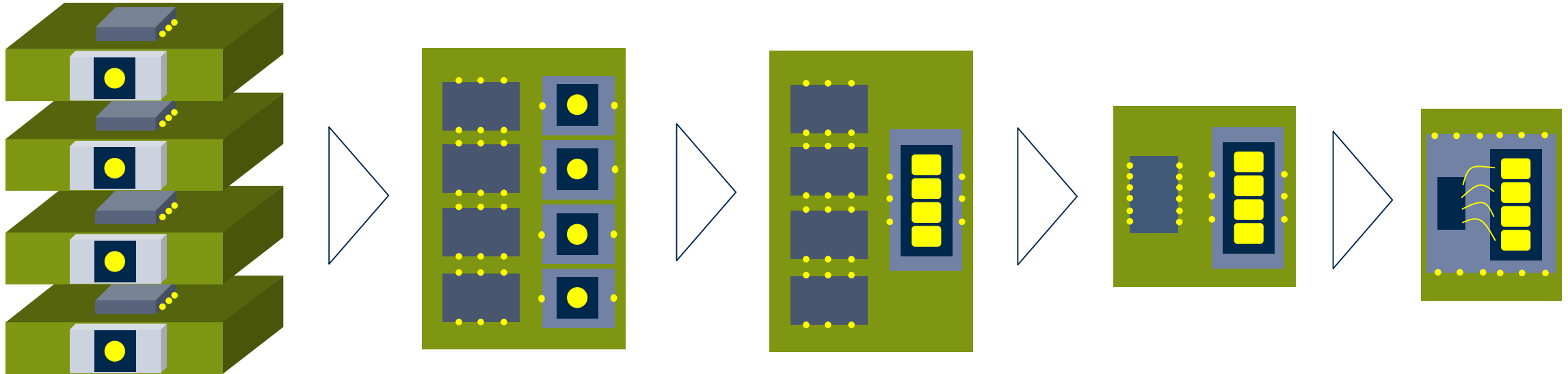
- Sicherheit, Komfort und Kostensenkung des Transports, treiben die Entwicklung von partiell oder voll automatischen Fahrzeugen an
- Erste Anpassung >L3: Besondere Fahrzeuge und Mobilität als Service

Low resolution-System

High resolution-System

BEISPIEL 3)

LiDAR-Anforderungen: Miniaturisierung & höhere Integrationsdichte

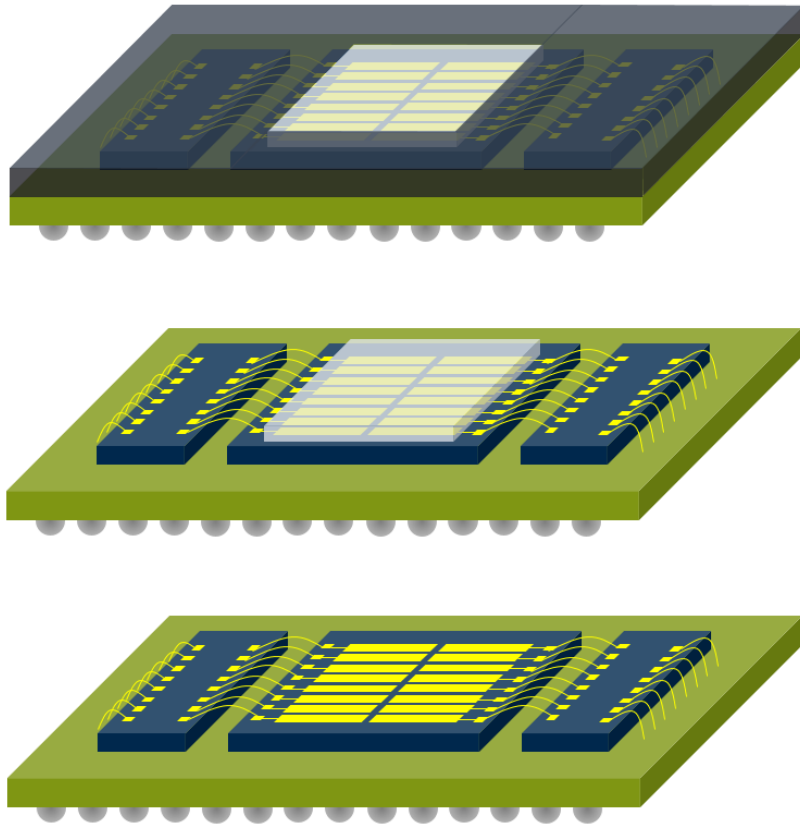


Systemgröße verringern, hin zu Multikanaldetektoren und -verstärkern & Kombination zu SiP

- Übergang von Lagerprodukt-Kombination zu individualisierten Lösungen
- Übergang von Ausrichtungsgenauigkeit der Montage auf hochpräzise Chipbefestigung und -lithographie
- Übergang von kleinen individuellen Optiken auf große und kleine gemeinsame Optiken
- Übergang von kompletter Kanaltrennung auf optisches und elektrisches X-talk-Management

BEISPIEL 3)

LiDAR-Anforderungen: Miniaturisierung & Systems-in-Package (SiP)



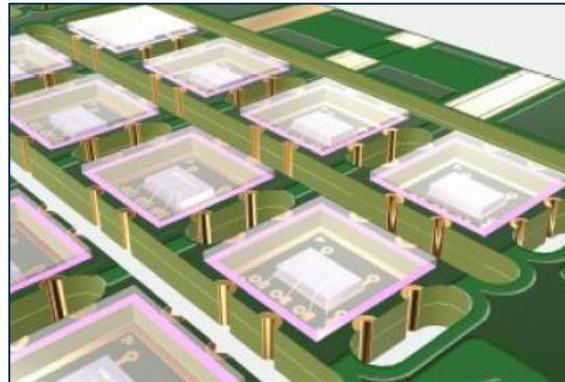
- IR-optimierte Detektoren und auslesbare integrierte Schaltkreise sind meist unterschiedliche Technologien
- System-in-Package ist in der Elektronik gut etabliert, die Notwendigkeit für ein optisches Fenster reduziert die Anzahl an vorhandenen oder wirtschaftlich attraktiven Technologien
- Beispiel: film assisted molding of detector with glued glass and ROIC
- Unmittelbare Nähe von ROIC erfordert Thermomanagement

BEISPIEL 3)

LiDAR-Anforderungen: Qualifikation

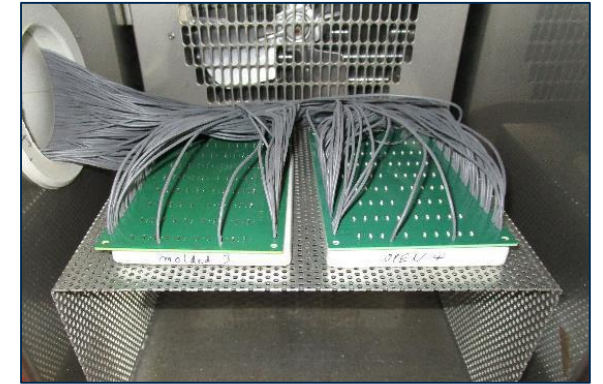
- Detektorlebensdauer normalerweise bestimmt durch Verpackungstechnologie
- Ziel **Note 1**: -40°C ... 125°C
- Am schwierigsten: Hohe Luftfeuchtigkeit testen, hohe Temperatur, high bias

Verpackung



Messbare und kosteneffiziente maßgeschneiderte Lösungen

Qualifikation



Kontrolle unter extremen Konditionen, um Zuverlässigkeit bei allen Anwendungen garantieren zu können

BEISPIEL 3)

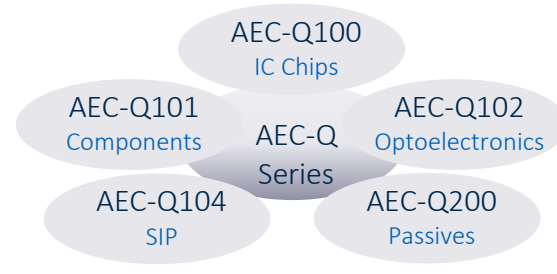
LiDAR-Anforderungen: Zuverlässigkeit für Automobilanwendungen

Zertifizierte Produktion



- Gemäß Qualitätsmanagementsystem der Automobilindustrie:
IATF 16949:2016
- Durchweg angewandt in Lieferkette, Entwicklung & Betrieb

AEC-Q des Produkts



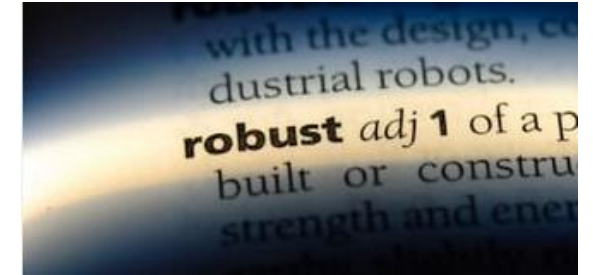
- Definierter Teststandard mit limitierter Stückzahl
- 100 % bestanden = Qualifikation des Produkts
- Keine Möglichkeit aus Fehlern zu lernen

Funktionelle Sicherheit



- Integrierte Redundanz
- Designsystemfunktionalität von Beginn an
- Feststellung von Ausfallrisiken
- Oft fokussiert auf Systemlevel, aber funktionelle Sicherheit des Komponenten-Levels hilft

Validierung Robustheit

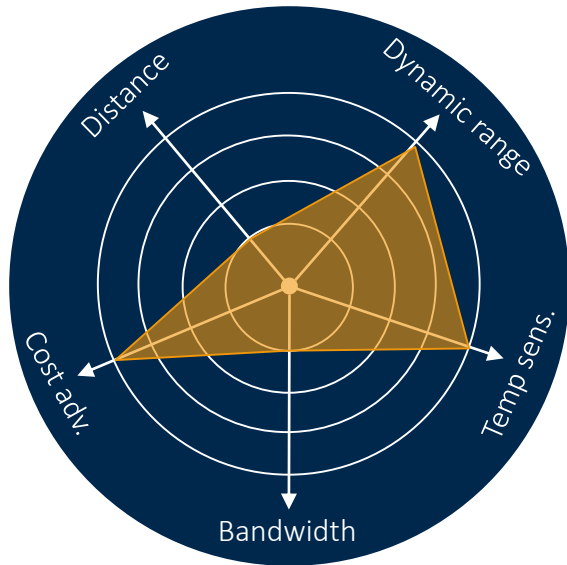


- Anforderungen werden härter: Höhere Temperaturen, längere Lebensdauer, niedrigere Ausfallraten
- Feststellen der Limits des Produkts
- Evaluierung der Robustheitsspanne mit Einsatzprofil

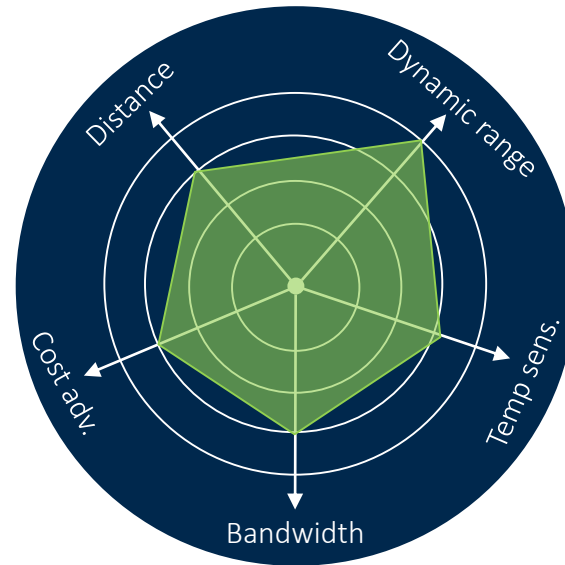
BEISPIEL 3)

Vergleich der LiDAR Empfängerlösungen

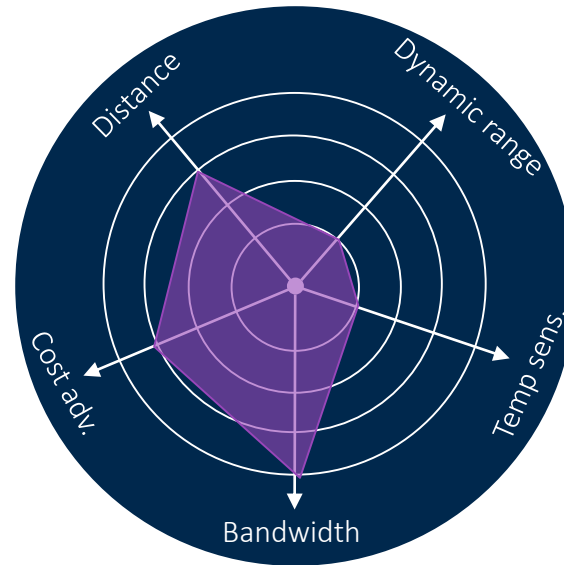
Silicon Photodiode



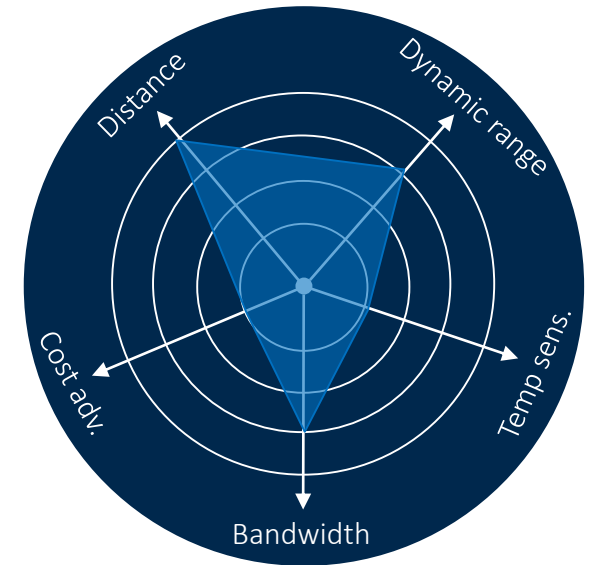
Silicon Avalanche Photodiode



Silicon SiPM and SPAD



InGaAs Avalanche Photodiode



DANKE

Lösungen für smarte Sensorsysteme

September 2018

Georg Laule

First Sensor AG

www.first-sensor.com