

Anmeldung per Fax

+ 49 6732 935 123

- ☐ Ich möchte am Kurs „CCD- und CMOS-Sensoren“ teilnehmen!
- ☐ Ich möchte den Photonics Hub Newsletter per E-Mail erhalten.

Name, Vorname

Firma (Rechnungsanschrift)

E-Mail

Straße (Rechnungsanschrift)

PLZ/Ort (Rechnungsanschrift)

Unterschrift

Mit meiner Unterschrift akzeptiere ich die AGB von der Photonics Hub GmbH. Diese sind unter: www.photonics-hub.de/kontakt/agb.html einsehbar.

Hinweis: Gem. §26,1 Bundesdatenschutzgesetz unterrichten Sie Sie über die elektronische Speicherung Ihrer Daten und die Bearbeitung im automatischen Verfahren.

Online-Anmeldung

www.photonics-hub.de

Teilnahmegebühr

- ☐ Mitglieder Innovationsnetze Optische Technologien **890 €**
(zzgl. MwSt., entspr. 1.059,10 € /brutto)
- ☐ Nicht-Mitglieder **1.350 €**
(zzgl. MwSt., entspr. 1.606,50 € /brutto)
- ☐ Ich nehme am gemeinsamen Abendessen teil

Im Preis sind enthalten Mittagsimbiss, Getränke und gemeinsames Abendessen sowie eine Kursdokumentation.

Bei Anmeldung erhalten Sie eine Anmeldebestätigung und die Rechnung. Stornierungen sind gemäß den AGB bis 21 Tage vor der Veranstaltung möglich. Danach wird der volle Teilnahmebeitrag fällig.

Veranstaltungsort

Schenck Technologie-
und Industriepark GmbH
Raum 308
Landwehrstraße 55
64293 Darmstadt

optence NETWORKING
IN PHOTONICS

bayern photonics
Innovationsnetz Optische Technologien

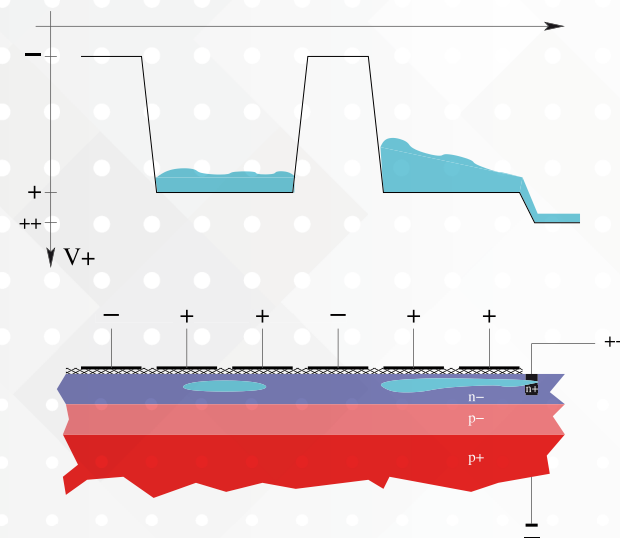
**Photonics
HUB**

Photonics Hub GmbH
Ober-Saulheimer-Straße 6
55286 Wörrstadt
Tel.: +49 6732 964 79 74
Fax: +49 8144 9971 282
info@photonics-hub.de
www.photonics-hub.de

**Photonics
HUB**

CCD- und CMOS-Sensoren

29. und 30. Oktober 2019
in Darmstadt



In Kooperation mit

EURECA

CCD- und CMOS-Sensoren

Bei der Auswahl von Kameras und Sensoren gibt es so einiges zu beachten: viele der gewünschten Parameter und Spezifikationen sind voneinander abhängig und schließen sich sogar teilweise gegenseitig aus.

Die genaue Kenntnis darüber, wie ein Sensor aufgebaut ist und arbeitet, hilft daher dabei, die richtige Optimierung und Auswahl zu treffen und auch bei der Fehlersuche.

Im ersten Teil dieses Seminars werden alle nötigen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion von CCD- und CMOS-Sensoren vermittelt: angefangen vom einzelnen Siliziumatom über die Funktion der Dotierung, einer einfachen Photodiode, dem CCD-Sensor inkl. dessen Ansteuerung bis hin zum CMOS-Sensor.

Auch Messmethoden werden detailliert behandelt ebenso wie die Interpretation von Datenblättern.

Im zweiten Teil des Seminars werden mit Hilfe von simulierten Beispielbildern und Videos die zumeist abstrakten Zusammenhänge zwischen Strukturen im Bauteil, Spezifikationen und deren Auswirkungen im Bild greifbar dargestellt.

Eine kompakte Zusammenstellung der mathematischen Abhängigkeiten von Parametern soll dabei helfen, den Weg von der geplanten Applikation zur korrekten Auswahl eines Sensors oder einer Kamera zu optimieren.

Zielgruppe

Der Kurs richtet sich an Einsteiger in den Bereichen Technik/Entwicklung, Vertrieb und Einkauf.

Kursinhalte Dienstag, 29. Oktober 2019
Beginn: 10:00 Uhr | Ende ca. 17:00 Uhr

Vom Silizium zum CCD-Sensor

- Eigenschaften von Licht
- Eigenschaften von Silizium, Dotierung und Diode
- von der Diode zum CCD
der Feldeffekttransistor im CCD- und CMOS-Sensor was am CCD ist „aktiv“ und was ist „passiv“?
- Ansteuerung von CCDs und deren Optimierung

Sensortypen und Ihre Rauschquellen

- verschiedene Arten der Photodioden und deren spektrale Eigenschaften:
Photogate, Pinned, FSI, BSI, UV-Coated, etc.
- Grundtypen von CCD-Sensoren und deren Eigenarten:
Linear, Full Frame, TDI, Frame Transfer, Interline
- vom CCD zum CMOS – Gemeinsamkeiten und Unterschiede:
was kann der CMOS-Sensor, was der CCD-Sensor nicht kann?
typische Probleme mit CMOS: Füllfaktor, FPN, etc.
- Rauschquellen und deren Entstehung:
Johnson, KTC, 1/f, etc.
Minimierung bzw. Optimierung des Rauschens

Charakterisierung von Sensoren mittels Photontransfer

- Statistik: Gauss- und Poissonverteilung
Statistik des Photonenstroms, Schrotrauschen
- Spezifikationen von Sensoren
Dunkelstrom, Conversion Gain, Read Noise, Full-Well
- Photontransfer zur Charakterisierung von Sensoren
- SNR, Digitalisierungstiefe und Dynamikbereich

Bilder: © Eureka Messtechnik GmbH

Kursinhalte Mittwoch, 30. Oktober 2019
Beginn: 9:00 Uhr | Ende ca. 16:00 Uhr

Teil 1

- Welche Parameter definieren eine Applikation und können zur Auswahl eines Sensors/einer Kamera verwendet werden?
Geometrie, Spektrum, Photonenfluss, SNR, etc.

Teil 2

- Welche universellen Parameter beschreiben einen Sensor bzw. eine Kamera eindeutig?
Photodioden, Floating Diffusion, Geschwindigkeit, Interface, etc.
- Zusammenhänge zwischen den Parametern der Applikation und den universellen Parametern des Sensors im Detail: SNR ↔ Rauschen, Photonenfluss ↔ Full-Well Capacity, Spektrum ↔ QE, u.v.m.

Teil 3

- Wieviel Rauschen und Unschärfe sind nötig:
White Noise Dithering und Anti-Aliasing

Teil 4

- mögliche Extraktion der universellen Parameter aus Datenblättern am Beispiel des ICX-285
- High Dynamic Range
Realisierungen und mögliche Probleme

Anschließend Zeit zur Diskussion

Referent



Karsten Sengebusch studierte Physik an der Universität zu Köln und unterhielt ein Labor für experimentelle Holographie. 1997 war er Mitbegründer der EURECA Messtechnik GmbH in Köln. Dort ist er Spezialist für kundenspezifische CCD- und CMOS-Sensoren, Bildsimulation und -verarbeitung, Anwendungsanalysen und Gutachten.