

Infrarot enthüllt - vom Datentransfer bis zur Biometrie - Grundlagen der IR-Beleuchtung

Ihre heutigen Referenten:



Sarah Giersch & Zhelio Andreev

Produktmanager/in Optoelektronik

sarah.giersch@w e-online.de

zhelio.andreev@w e-online.de

www.we-online.de



Eleni Stark

Marketing

eleni.stark@w e-online.de

www.we-online.de



Agenda



- **IR LED**
 - Elektrische & optische Eigenschaften
 - Pulsfähigkeit & Temperatur
 - Schaltzeiten

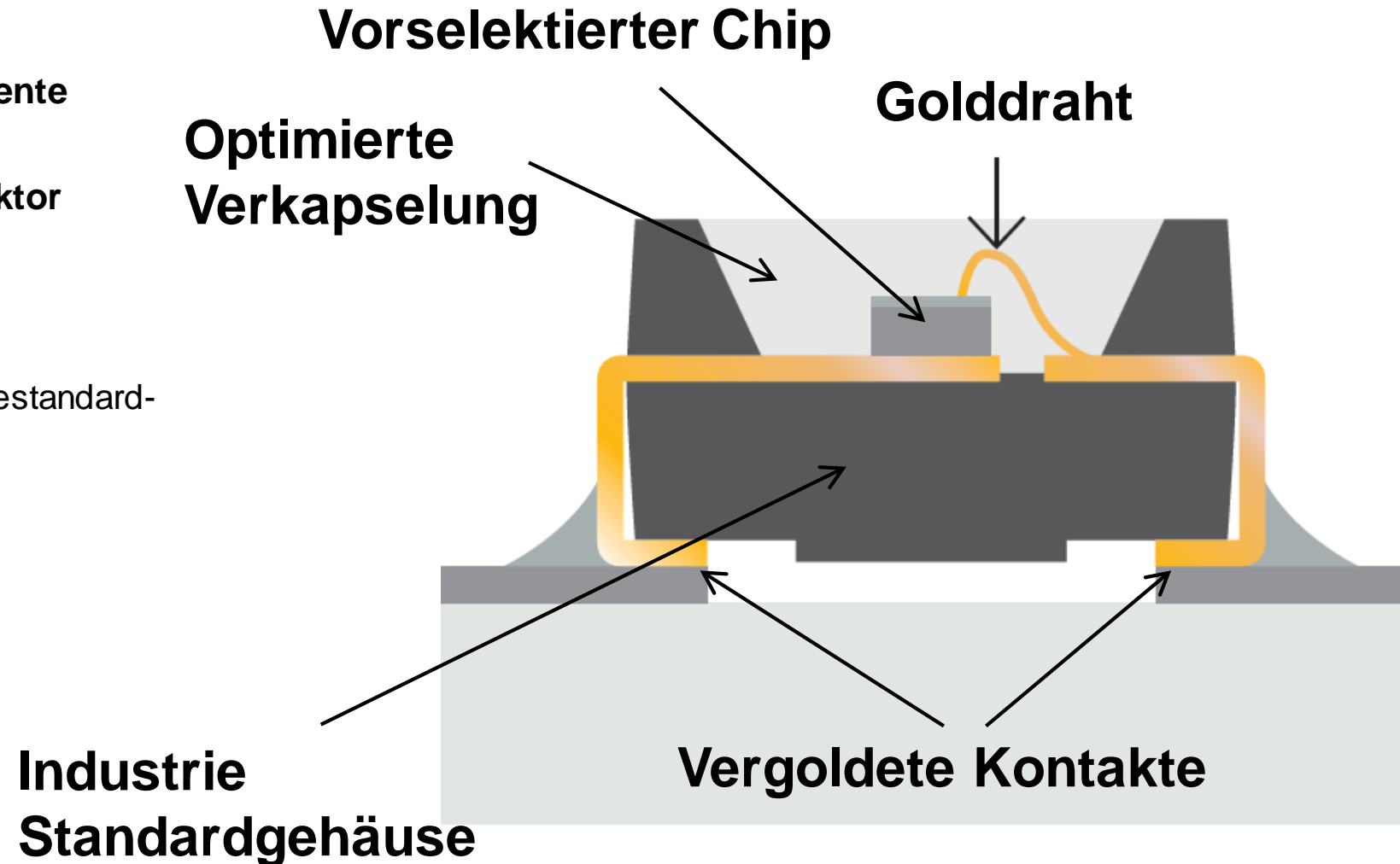
- **Photodetektoren**
 - Diode oder Transistor
 - Hauptparameter und Unterschiede

- **Das perfekte Paar**
 - Zusammenspiel von Emitter und Detektor

- **Applikationen**
 - Biometrie/ Pulsoximetrie
 - Datentransfer & Signale
 - Detektion & Sicherheitssysteme

Einführung

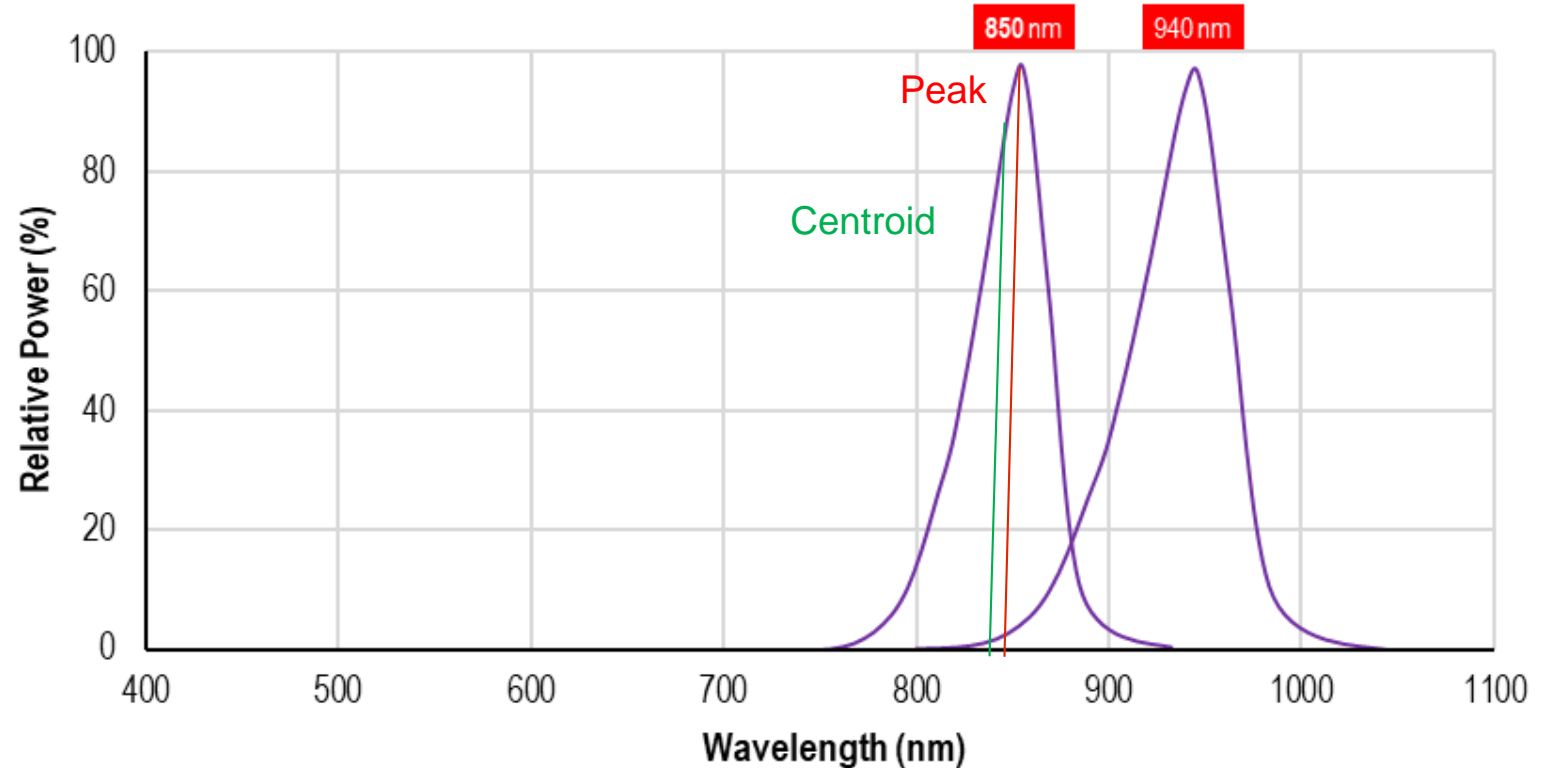
- Erstellung der besten IR Komponente
- Hauptbestandteile der LED / Detektor
 - IR Emitter Chip
 - Si- basierter Detektor
 - Korrektes Gehäuse - alle Industriestandard-Bauformen verfügbar
 - Gute Verbindung
 - Vergoldete Kontakte
 - Die richtige Verkapselung



IR LEDs



- **Vorselektierter Chip**
 - Vorgetestete Chips
- **Wellenlänge**
 - Standard Wellenlängenbereich– 850nm und 940nm
 - Centroid oder Peakwellenlänge
- **Emissionsleistung**
 - Strahlungsintensität– mW/sr
 - Abhängig vom Abstrahlwinkel
 - Von 1mW/sr bis zu 100mW/sr
 - High power LEDs > 300mW/sr

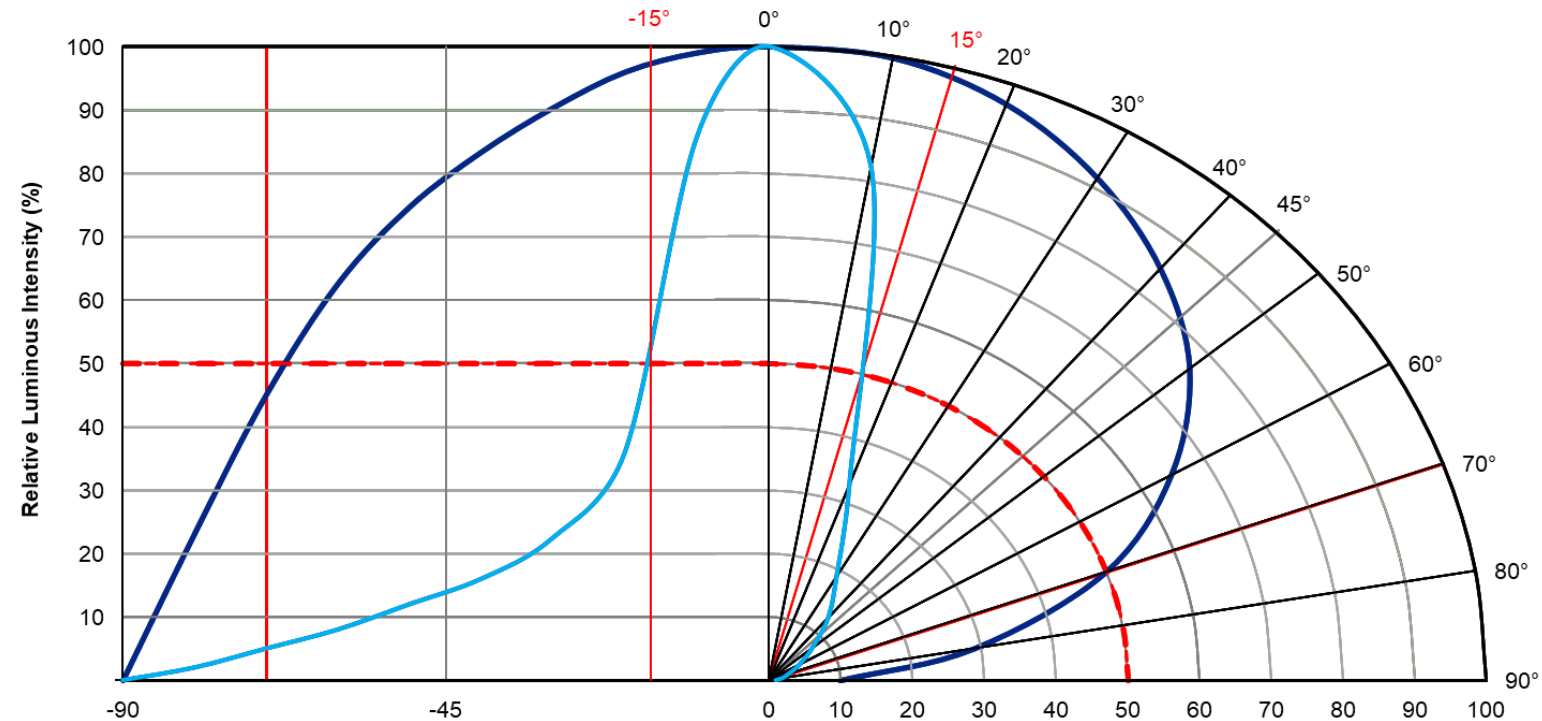


IR LEDs



- **Die richtige Verkapselung / Linse**
 - Chip Schutz
 - Nicht absorbierend für die Emissionswellenlänge
 - Bestimmen das ausgehende Licht

- **Abstrahlwinkel**
 - Verfügbarer Abstrahlbereich- 20-150°
 - Kurzstrecken- und Weitwinkelanwendung
 - Langstrecken Anwendungen



Schaltzeiten von LEDs



■ Signal

- Kurze Anstiegs- und Abfallzeiten → hohe Schaltfrequenz
- e.g.: $t_r = t_f = 10ns \rightarrow f = \frac{1}{t_r} = 100MHz$

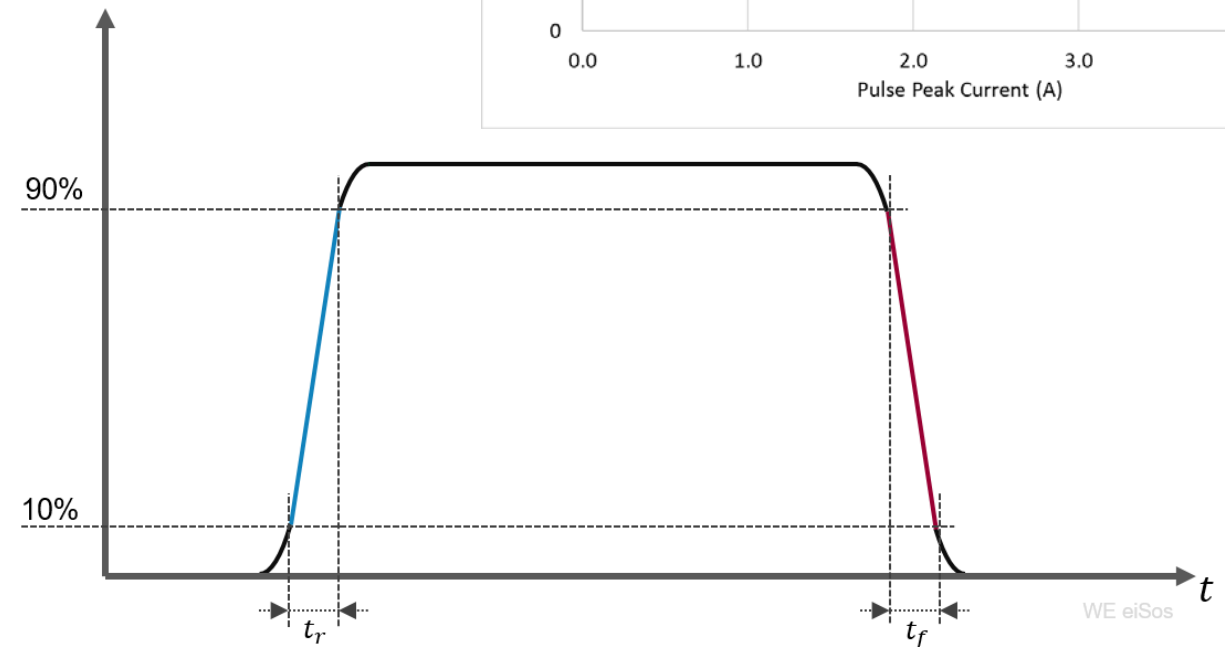
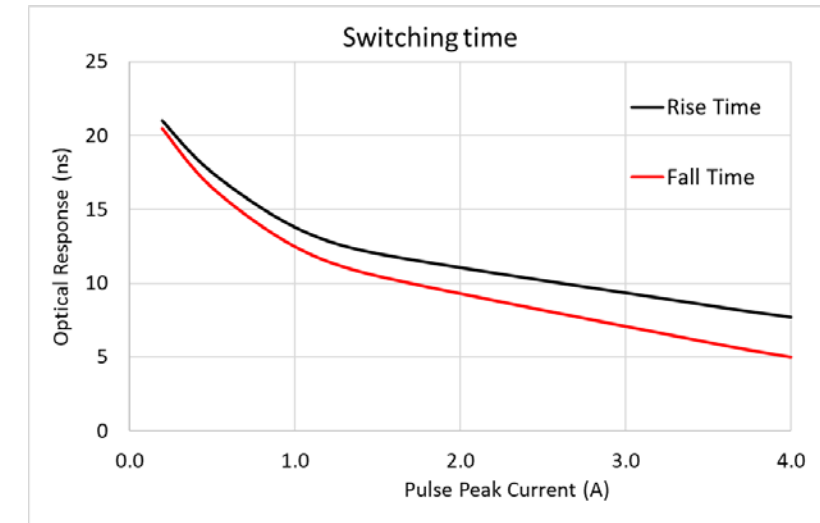
■ Was hinter der Schaltzeit steckt

- Parasitäre und Übergangskapazität
- Parasitärer Widerstand
- Je höher der Antriebsstrom - desto schneller die Schaltzeit.

Anstiegszeit [t_r] / Abfallzeit [t_f]:

Zeit zwischen 10% und 90% der optischen Signalstärke zum Einschaltmoment

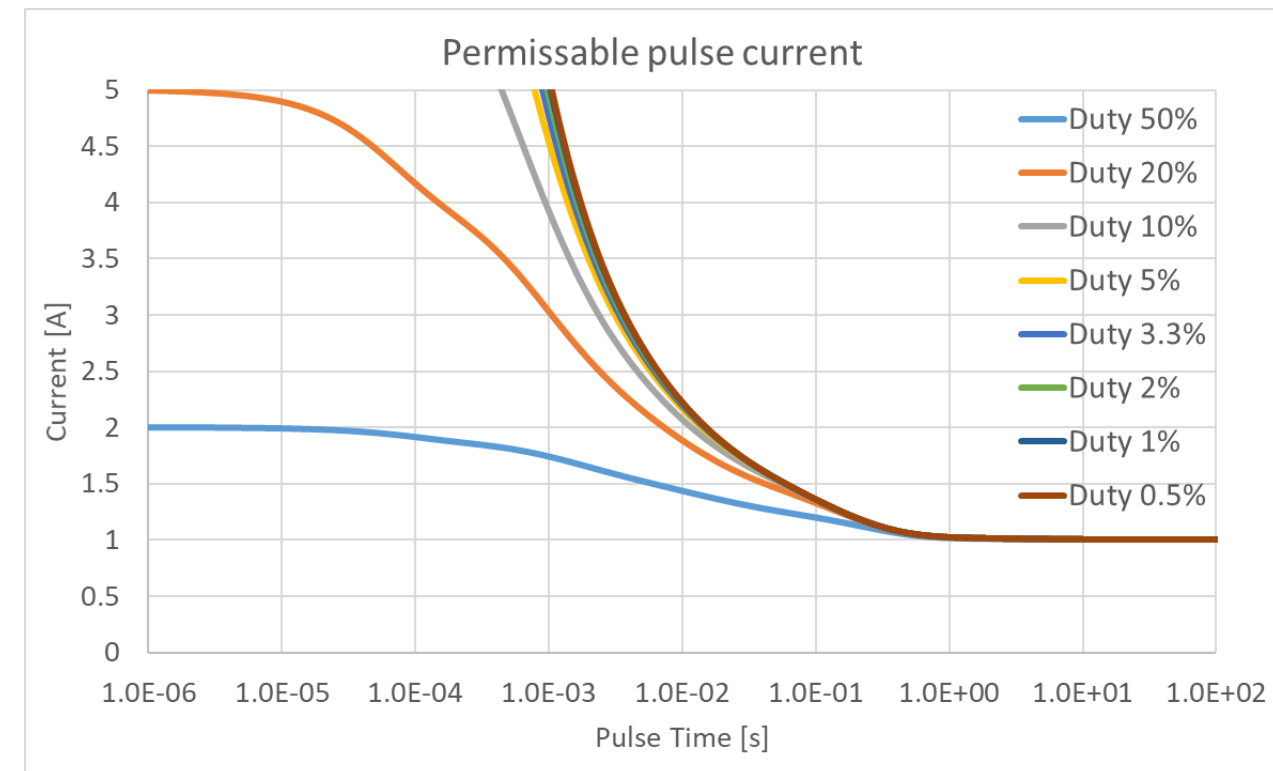
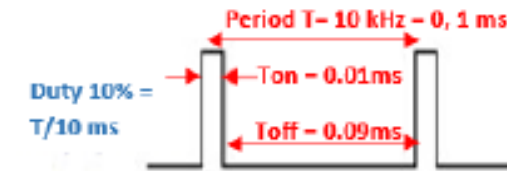
Kann von 20/80% der Messung bis zu x2 abweichen.



Pulsfähigkeit

- **Höhere Leistung für kürzere Zeit**
 - Höhere Reichweite, besseres Signal

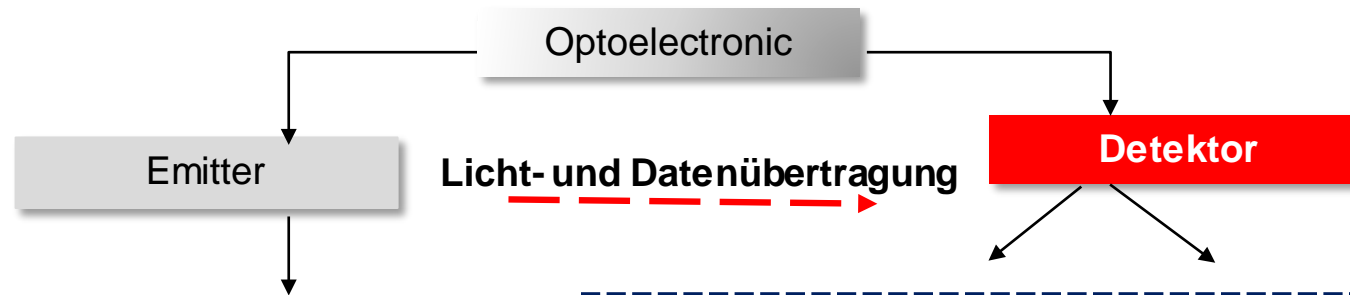
- **Was passiert mit höheren Strömen?**
 - Standard Chip 8x8mil (0.05mm²) @ 0.7A
 - Wärmeentwicklung während der Einschaltzeit / Entspannung in der Ausschaltzeit
 - Maximal zulässiger Pulsstrom
 - Abhängig vom Tastverhältnis
 - Abhängig von der Chipgröße
 - Abhängig von der Verpackung



Photodetektoren



- Was sind Photodetektoren?
- **Komplett neuer Produktbereich- Silizium-Halbleiter- Photodioden & Phototransistoren**



*Erweiterung des Produktportfolios
im Bereich der Optoelektronik*

Infrared LED

Lichtquelle / Diode, die Licht emittiert, wenn Strom an die Kontakte angelegt wird.

Verfügbar mit Standard Peakwellenlängen von 850 nm und 940 nm

Photodiode

Photoelektrischer Detektor, bei dem ein Photostrom durch Licht erzeugt wird.
Stromoutput in μA

- ☺ Lineares Ausgangssignal
- ☺ Schnelle Schaltzeiten

Phototransistor

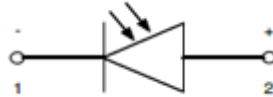
Ein Transistor, der durch Licht einen elektrischen Strom erzeugt und verstärkt.
Eine verstärkte Photodiode
Stromoutput in mA .

- ☺ Höherer Ausgangstrom
- ☺ Höhere Verstärkung

Diode vs. Transistor



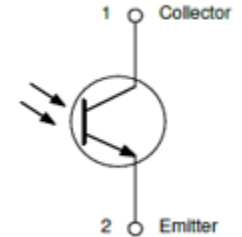
Photodiode



- **Kontakte: Anode und Kathode**
- **Spektrale Bandbreite:**
Wellenlängenbereich indem die Photodiode Licht empfängt
- **Photostrom in μA**
Wird erzeugt, wenn Licht auf die Photodiode fällt
- **Dunkelstrom**
Strom, der ohne Licht/ Bestrahlung fließt
- **Schaltzeiten in ns**
- **Verfügbar mit und ohne Tageslichtsperrfilter**

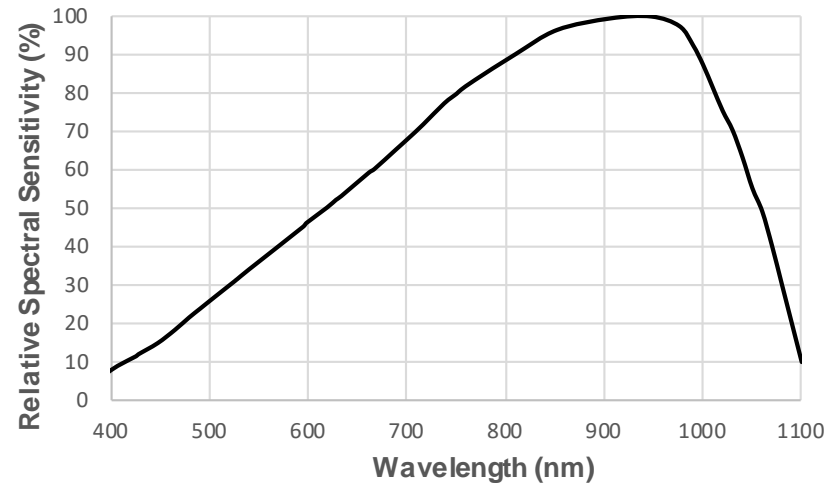


Phototransistor



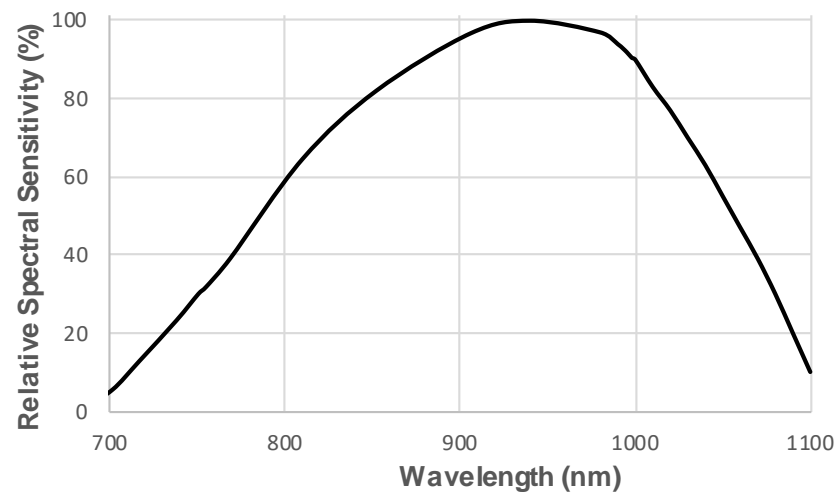
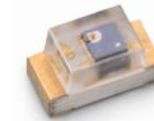
- **Kontakte: Kollektor und Emitter**
- **Spektrale Bandbreite:**
Wellenlängenbereich indem der Phototransistor Licht empfängt
- **Kollektorstrom in mA**
Wird erzeugt, wenn Licht auf den Phototransistor fällt
- **Kollektor-Emitter Dunkelstrom,**
Strom, der ohne Licht/ Bestrahlung fließt
- **Schaltzeiten in μs**
- **Verfügbar mit und ohne Tageslichtsperrfilter**

Tageslichtsperrfilter



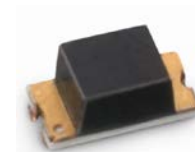
■ Ohne Tageslichtsperrfilter

- Durchsichtige Linse
- Empfängt Licht im sichtbaren und infraroten Bereich (400-1100nm)



■ Mit Tageslichtsperrfilter

- Schwarze Linse
- Blockt das sichtbare Licht
- Empfängt nur Licht im Infraroten Bereich (700-1100nm)



Perfektes Zusammenspiel

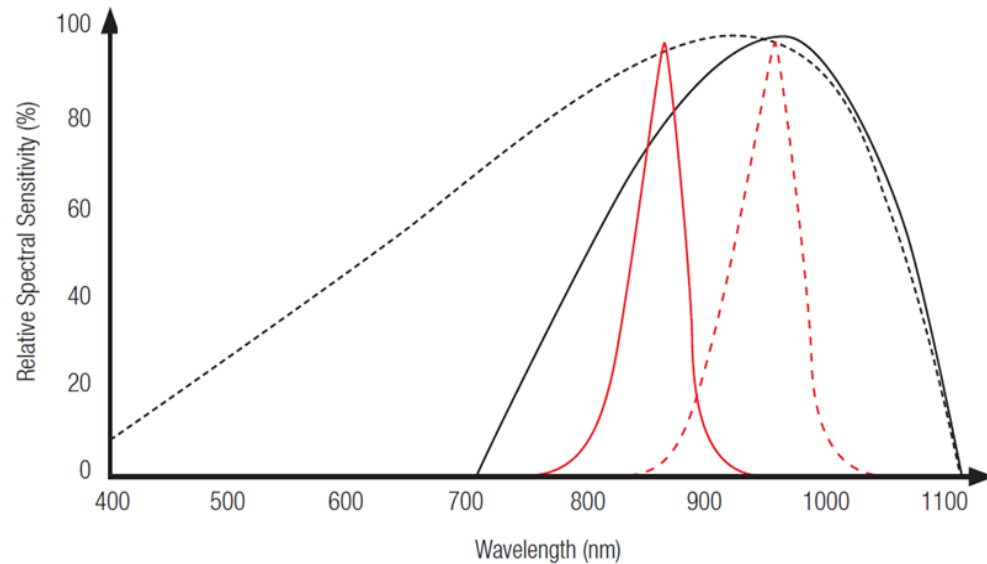


- Die maximale Empfindlichkeit der Photodetektoren passen perfekt zu dem Emitter-Spektrum
 - 100% @ 940 nm mit Filter
 - 95% @ 850 nm mit Filter

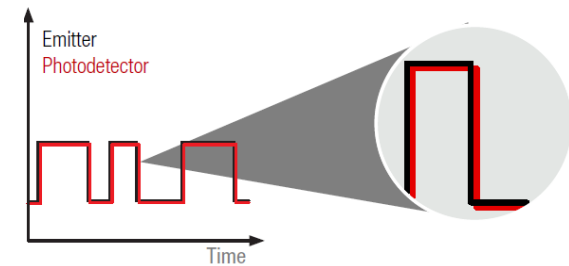
- Perfekte Datenübertragung zwischen Emitter und Detektor
- Emitter und Detektoren sind in allen Industrie StandardbaufORMen verfügbar
- Ein Footprint für Emitter und Detektor
- Gleiche Bauform für Emitter und Detektor



| | |
|-------------|-------------|
| 0402 (1005) | 1206 (3216) |
| 0603 (1608) | 3528 mm |
| 0805 (2012) | 3535 mm |
| 1104 (3010) | 3/5 mm THT |



- Schaltzeiten bis zu 100 MHz
Die extrem schnelle Schaltzeit von wenigen Nanosekunden sorgt für hohe Datenübertragungsraten



RoHS
COMPLIANT




REACH
COMPLIANT



HALOGEN
FREE

Die Produkte für jede Applikation

Infrared LEDs



| Series | Size | Wavelength (nm) | Radiant Intensity (mW/sr) | Viewing Angle |
|---------|--------------------------|-----------------|---------------------------|---------------|
| WL-SICW | 0402,0603,1206 | 850/940 | 5-6 @ 20 mA | 80°-150° |
| WL-SISW | 0402,1106,1104,1002,1206 | | 0.8-11 @ 20 mA | 45°-150° |
| WL-SIRW | 1206 | | 5-20 @ 20 mA | 30° |
| WL-SITW | 3528 | | 8-9 @ 50 mA | 120° |
| WL-SIMW | 3535 | | 220-350 @ 1 A | 90°/130° |
| WL-TIRW | 3 mm, 5 mm | | 30-85 @ 50 mA | 35° |

Select the suitable photodetector


Teste die Infrarot Produkte mit unserem Design Kit




Infrared LED Design Kit – Order Code: 154150

Teste die Infrarot Produkte auf **REDE**xpert

Photodiodes and Phototransistors



| Series | Size | Wavelength (nm) | Photocurrent @ VR=5V, Ee=1mW/cm ² (uA) | Viewing Angle |
|---------|----------|-----------------|---|---------------|
| WL-SDCB | 1206 | 940 | 1.8 | 140° |
| WL-SDSB | 1104 | | 2.5 | 150° |
| WL-TDRW | THT 5 mm | | 28 | 35° |
| WL-TDRB | THT 5 mm | | 31 | 35° |



| Series | Size | Wavelength (nm) | Photocurrent @ VR= 5V, Ee= 1mW/cm ² (mA) | Viewing Angle |
|---------|-----------|-----------------|---|---------------|
| WL-STCW | 0603 | 940 | 1.6 | 150° |
| WL-STCB | 1206 | | 1.8 | 140° |
| WL-STSW | 1104 | | 2.5 | 150° |
| WL-STRB | 1206 dome | | 1.8 | 30° |
| WL-STTW | 3528 | | 3.1 | 120° |
| WL-STTB | 3528 | | 2.8 | 120° |

Applikation



Security systems

- e.g. smoke detector, camera



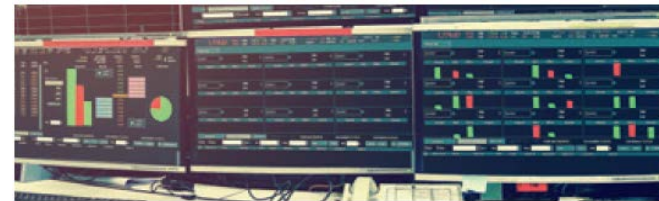
Light barriers

- e.g. security areas, counter and encoder, optoelectronic sensors, data transmission



Automatic switches

- e.g. touchless water syphons, toilet systems, hygiene applications, water saving systems



Screens

- e.g. touch & touchless



Biometric identification

- e.g. iris recognition, face recognition, vein recognition



Biometrics & health monitoring

- e.g. heart rate monitoring, pulse oximetry, blood pressure

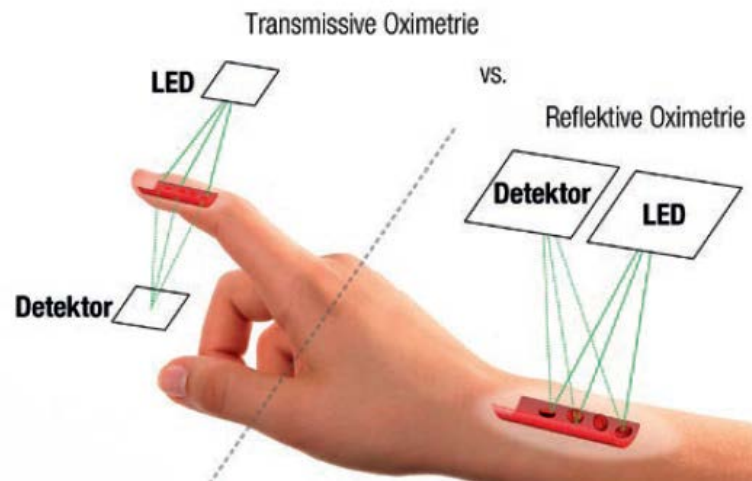


Home appliances

- e.g. remote control, cleaning robot

Applikation: Biometrie/ Pulsoximetrie

- Nichtinvasives Verfahren zur Ermittlung der Sauerstoffsättigung, mittels IR Licht
- Hämoglobin (roter Blutfarbstoff) reflektiert infrarotes Licht
- Über die Reflektionsänderung bei Herzschlag lässt sich der menschliche Puls nachbilden



▪ Funktionsweise

Messung

Pulsdetektion durch Reflektionsänderung

→ Spannungsänderung am Transistor

Filtereinheit bestehend aus RC-Tiefpass + DC Block für gemessenes Signal

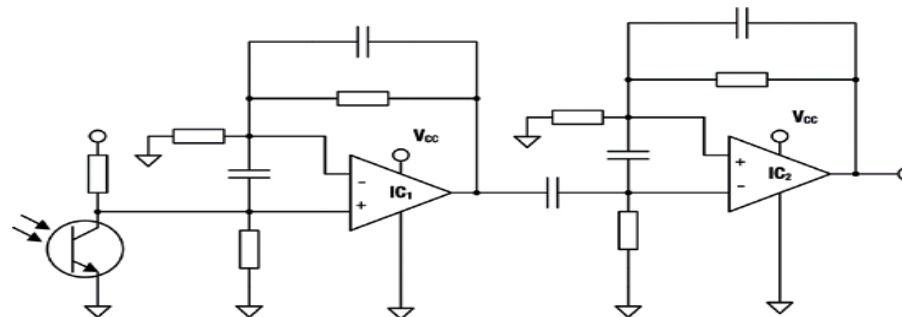
Tiefpass → alles oberhalb 4Hz

DC Block → Filter Gleichspannungsanteil des Signals

Verstärker zur Erzeugung eines digitalen Signals

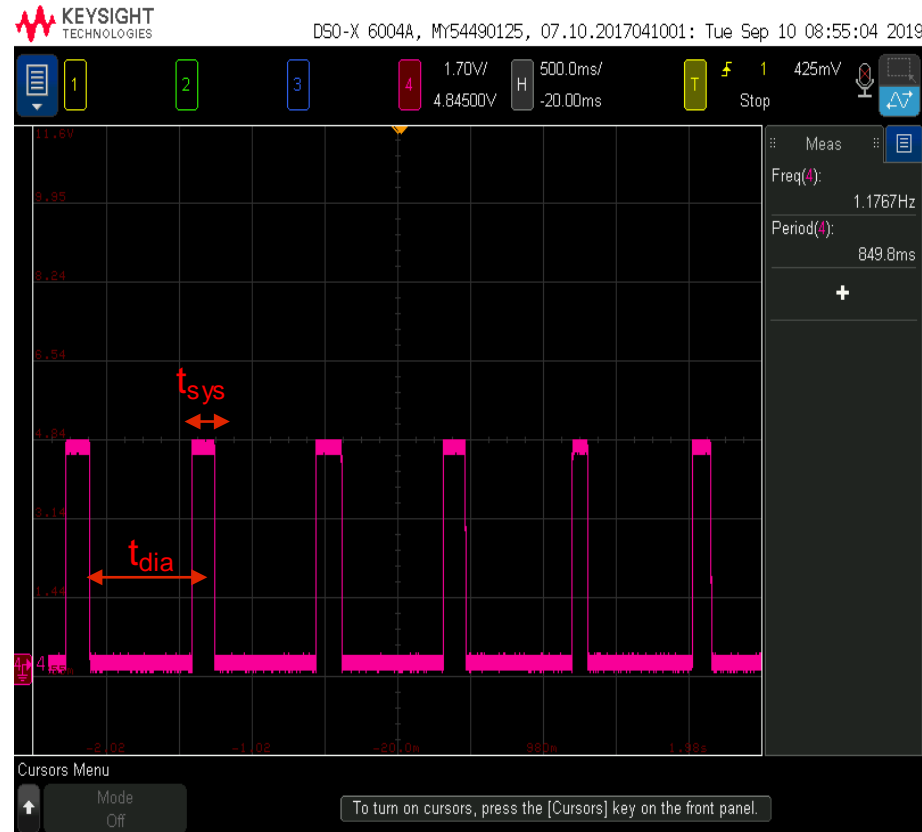
Verarbeitung durch Microprozessor

Zählt die Zeit zwischen Signalen und errechnet den Puls



Alle Kondensatoren, sowie Widerstände von Würth Elektronik sind ebenfalls in der Pulsschaltung vorhanden

Applikation: Biometrie/ Pulsoximetrie



Systole: Blutausströmungsphase im Herz (t_{sys})



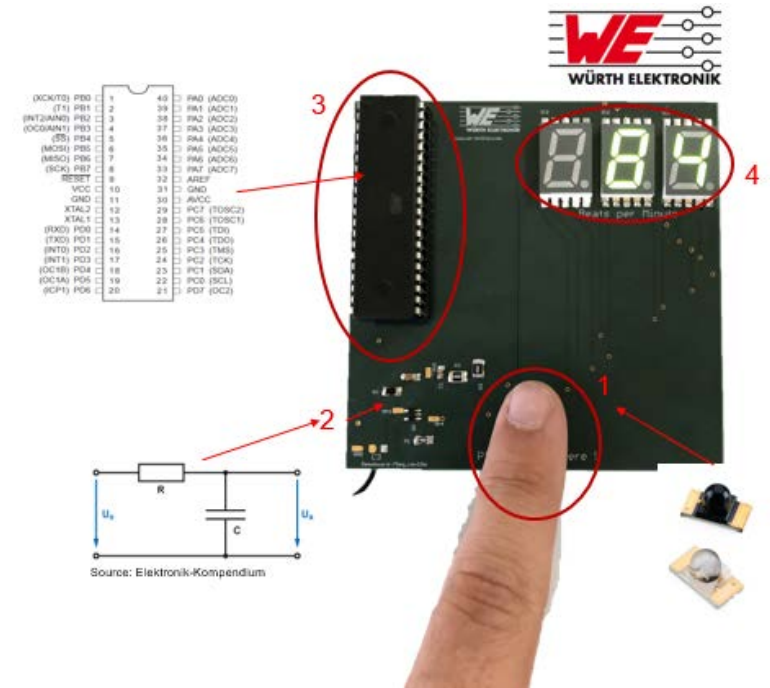
Diastole: Bluteinströmungsphase im Herz (t_{dia})

Perfektes Zusammenspiel zwischen den zwei Komponenten und durch geringe Schaltzeiten → Messung in Echtzeit



Jeweils eine Systole und eine Diastole ergeben eine Periode. Der Kehrwert dieser Periode ergibt die Frequenz.

$$\frac{1}{t_{sys} + t_{dia}}$$



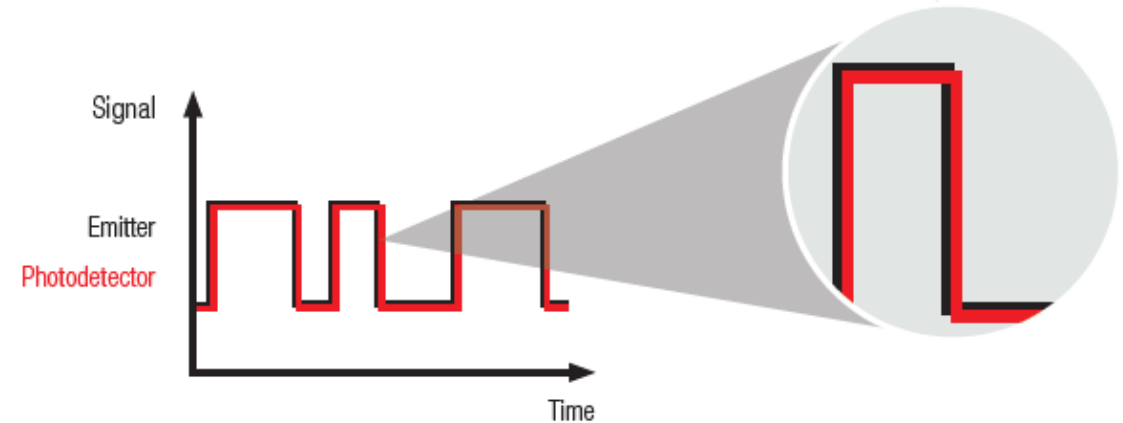
1. Signal wird am Finger gemessen
2. Filterung und Verstärkung des Signals
3. Signalverarbeitung durch Mikroprozessor
4. Mikroprozessor gibt den Puls an der Siebensegmentanzeige aus

Applikation: Datentransfer



▪ Wozu - Datentransfer?

- Im Vergleich zu RF - einfachere Handhabung, keine Strahlungseinschränkung
- Benötigen Sie ein direktes Sichtfeld - ein Vorteil oder ein Nachteil?
 - Sicherste Verbindung
- Reaktionszeit - mit Lichtgeschwindigkeit
- Fernbedienung
- Messung des privaten Haushalts
 - Elektrizität, Wasser, Heizung



Switching Time up to 100 MHz

The extremely fast switching time of a few nanoseconds ensures high data transfer rates.



Applikation: Detektoren

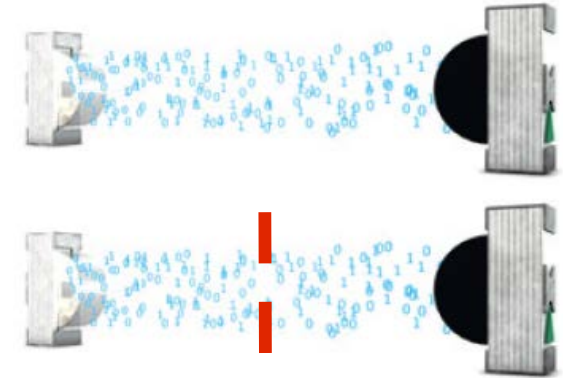


- **IR kann für die meisten Detektionsanwendungen verwendet werden**
 - Kurze Reichweite oder lange Reichweite
 - Als reflektierende oder transmissive Erkennung

- **Haushaltsgeräte**
 - Vakuum-Roboter - Umgebungserkennung
 - Rauchmelder

- **Industrielle Anwendung**
 - Lichtschranken – Sicherheitszonen
 - Hygiene und Wassereinsparung in öffentlichen Waschräumen
 - Automatisierte Türen und Schranken
 - Automatisierte Leuchten
 - Kennzeichenerkennung in Parkhäusern

Transmissive Detektion



Reflektierende Detektion



Zusammenfassung



- **WIR begrüßen Sie in der Welt des unsichtbaren Lichts.**
- **IR-Emitter und -Detektor - die perfekte Ergänzung**
 - Mit allen gängigen Grundrissen
 - Breites Spektrum an Abstrahlwinkeln und Leistungsausgängen
 - Als Emitter und Fotodiode oder Fototransistor
- **Ein großes Feld an Anwendungsgebieten**
 - Von der Gesundheitsüberwachung und Heimrobotern bis hin zu Industrierobotern.
 - Erkennung und Sicherheit in Ihrem Haus und bei der Arbeit
 - Und viele weitere unsichtbare Anwendungen.....
- **Bei Fragen wenden Sie sich bitte an Ihren lokalen Vertriebsmitarbeiter.**

A graphic for 'Fragen & Antworten' (Questions & Answers). The word 'Fragen' is in a large, black, sans-serif font. Below it, '& Antworten' is in a smaller, black, sans-serif font. To the right of 'Fragen' is a large red speech bubble containing a white exclamation mark. Above 'Fragen' are two smaller speech bubbles: a grey one with a white question mark and a white one with a black ampersand. The entire graphic has a soft grey shadow underneath.

Wir sind jetzt für Sie da!
Stellen Sie uns im Chat Ihre Fragen und wir beantworten sie live.



eiSos-webinar@we-online.com
eipal.pmhotline@we-online.de