

## Handout zum Referat Infrarotsensoren

### Infrarotstrahlung:

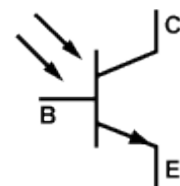
- EM-Strahlung im Wellenlängenbereich von 1mm bis 780nm
- abgekürzt IR und wird auch Wärmestrahlung genannt
- wird in drei Bereiche unterteilt:
  - Nahes Infrarot(NIR) : 780nm - 3µm
  - Mittleres Infrarot(MIR) : 3µm - 50µm
  - Fernes Infrarot(FIR) : 50µm – 1mm
- Unterteilung geht auf physikalische Eigenschaften zurück

### Erzeugung und Nutzung:

- Grundsätzlich lassen sich alle IR-Bereiche mit Hilfe eines dementsprechend ausgelegten Laser'n erzeugen
- NIR(welches überwiegend für optoelektronische Bauteile verwendet wird) kann über IR-LED's oder sogar Laserdioden erzeugt werden
- FIR wird von jedem Wärmestrahler erzeugt und außerdem erzeugen Molekülschwingungen auch IR-Strahlen im FIR Bereich
- IR-Strahlung wird heute vielseitig genutzt:
  - Anwendungen ohne Sensorik:
    - verschiedene Anwendungen in der Prozesstechnik, Raumheizung
  - Anwendungen mit Sensorik:
    - Berührungslose Temperaturmessung, Termographie(Wärmebilder), Spektralanalyse
    - Infrarot-Astronomie, Elektronik und Hinderniserkennung

### Zur Hinderniserkennung geeignete Sensoren:

- Photodiode
  - Halbleiterbauelement welches den inneren Photoeffekt nutzt
  - für NIR werden Germaniumdioden genutzt, MIR-Dioden müssen gekühlt werden
  - es müssen Tageslichtfilter eingesetzt werden von Störungen zu verhindern
  - große Empfindlichkeit jedoch kleine Ausgangssignale die verstärkt werden müssen
- Phototransistor
  - ähnlich wie Photodiode, Strom wird gleich verstärkt
  - häufig kein Basisanschluss was die Abschaltzeit extrem erhöht
  - Siliziumtransistoren steuern bei 850 nm am stärksten aus
  - Ausgangssignale sollten immer noch verstärkt werden



- Photowiderstand(LDR)
  - Widerstand der mit amorpher Halbleiterschicht beschichtet ist
  - für den IR-Bereich wird Bleisulfid und Indiumantimonid benutzt
  - Photoeffekt verbessert die Leitfähigkeit durch ausnutzen der freien Störstellenatome
  - je mehr Licht je kleiner der Widerstand, extrem empfindlich aber extrem langsam
- PSD (Position sensitive Device)
  - 1D oder 2D Auslegung, zur Positionsbestimmung von Lichtpunkten
  - große Pin-Diode, auf den gegenüberliegenden Seiten kontaktiert
  - das Verhältnis der abfließenden Ströme bestimmt die Position auf dem Material
  - muss durch eine Logikschaltung weiter ausgewertet werden



### Bauteilbeispiele:

- CNY 70 : Optokoppler ohne logik oder ähnliches, besteht nur aus IR-LED und Phototransistor  
Stückpreis: 2,00€
- IS471 : Distanzsensor via Photodiode, schaltet auf „LOW“ bei Detektierung von Hindernissen auf eine Reichweite von 10-15cm, Stückpreis: 5,00€
- SharpGP2D12: Distanzmesser via PSD, Modul zur Bestimmung von Entfernungen gibt analogen Spannungspegel aus in Abhängigkeit der Distanz(10-80cm), St.p.: 10 €
- SFH 203 : einfache Photodiode für Wellenlängen im Bereich: 740nm -1,1µm, St.p.: 0,80 €
- LPT 80 : Phototransistor ohne Basisanschluss für Wellenlängen: 400nm – 1,1µm,  
Stückpreis.: 0,90 €
- BP 103 : Phototransistor ohne Basisanschluss für Wellenlängen: 420nm – 1,13µm  
Maximale Empfindlichkeit bei 850µm, St.p.: 1,70
- A9060 : Photowiderstand mit Dunkelwiderstand von ca. 1 Mohm, St.p.: 1,80 €

### Was können diese Bauteile:

Mit Hilfe von Infrarot-Sensoren ist man in der Lage Hindernisse für Roboter zu detektieren, dies ist jedoch nur möglich wenn: das Hindernis im Abtastbereich liegt, die vom Sender abgestrahlte IR-Strahlung auf den Sensor reflektiert wird, das Hindernis nicht transparent ist oder in der Lage sämtliche Strahlung zu absorbieren. Weiterhin können Fehler auftreten, wie: mehrfach reflektierte Strahlung trifft auf den Sensor und schlägt falschen Alarm oder eine starke IR-Quelle stört die Sensoren. Mit Hilfe von Photodioden und LDR's ist es möglich eine großflächige Detektion durchzuführen. Die Sharp-Distanzsensoren sind in der Lage frühzeitig Alarm zu schlagen sind aber auch recht groß.