



---

## Theoretisches Aufgabenblatt 1

Abgabetermin: 7.-8.Mai 2012

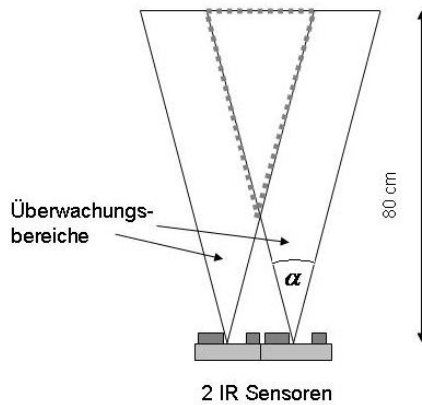
---

### Aufgabe 1

Der GP2D1x misst die Entfernung von Hindernissen nach dem Prinzip einer Reflexlichtschranke. Die von einer Fotodiode freigesetzte infrarote Strahlung wird nach der Reflexion am Detektionsobjekt von einem CCD-Chip in Linienform erfasst. Nach dem Triangulationsverfahren kann die Entfernung bestimmt werden. Dabei wird die Entfernung beim GP2D12 als analoge Spannung ausgegeben, während der GP2D15 über einen digitalen Ausgang die Überschreitung eines Schwellwertes anzeigt. Das Datenblatt ist auf der Arbeitsgruppenwebseite unter Veröffentlichungen, Paper und technische Dokumente hinterlegt.

Mit einem GP2D12 soll die Front eines kleinen mobilen Roboters abgedeckt werden.

1. Wie groß darf die (hypothetische) Maximalgeschwindigkeit sein, um zu vermeiden, dass ausgehend von der Messrate und der maximalen Reichweite des Sensors Hindernisse nicht wahrgenommen werden. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Roboter keinen Bremsweg nötig wird.
2. Bei der Erkundung seiner Umgebung trifft der Roboter auf Objekte mit polierten Oberflächen sowie auf Hindernisse aus Glas und porösen Materialien. Welche Probleme sind zu erwarten? Durch die Kombination mit welchen anderen Sensoren lassen sich diese beheben? Welche grundsätzlichen 2 Problemfelder entstehen daneben beim Einsatz von optischen Sensorsystemen.
3. Der Roboter verlässt das Gebäude und ist nunmehr einer Sonneneinstrahlung mit 14000 Lux ausgesetzt. Er erfasst ein Hindernis in einer realen Entfernung von 30 cm. Zu welchem vermeintlichen Entfernungswert gelangt man mit dem Sensor, wenn die Kennlinie unverändert bleibt.
4. Um eine hohe Detektionssicherheit über einen gemeinsamen Überwachungsraum im Frontbereich zu erzielen, werden 2 Sensoren möglichst dicht an einander gefügt. Bestimmen Sie den Anteil des redundant beobachteten Bereichs vom gesamten Überwachungsbereich.

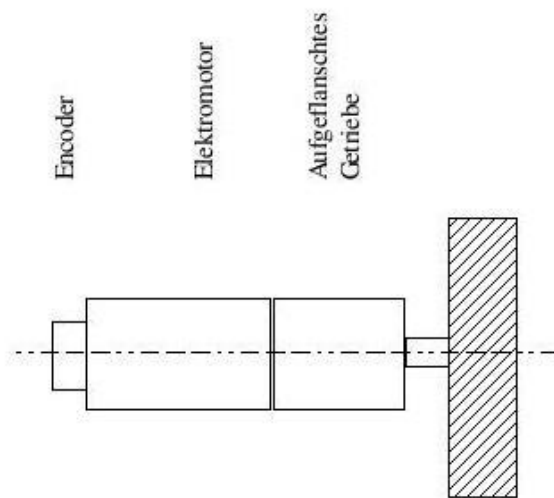


In Vereinfachung zu den im Datenblatt gemachten Aussagen, kann, wie in der Abbildung dargestellt von einem konstanten, bezogen auf die Sensorachse symmetrischen Öffnungswinkel von  $\alpha = 16^\circ$  ausgegangen werden.

### Aufgabe 2

Als Aktoren für mobile Roboter dienen nahezu ausschließlich Gleichstromgetriebemotoren. Zur Bestimmung der Motorposition oder deren Veränderung werden odometrische Sensoren eingesetzt, die auf optischer oder magnetischer Basis arbeiten. Dabei werden die Position oder Bewegungen in digitale Signale umgeformt und für die Regelung der Antriebe benutzt.

- Was ist der Unterschied zwischen Inkremental- und Absolutdrehgebern. Benennen Sie jeweils ein Einsatzbeispiel.
- Gegeben sei die in der folgenden Abbildung gezeigte Antriebseinheit eines mobilen Roboters.



Die für die Odometrie wichtigen Parameter sind dabei:

- $A$  Auflösung des Inkrementalgebers
- $i$  Übersetzung  $n_{gear}/n_{motor}$
- $D$  nomineller Raddurchmesser

Leiten Sie aus dem gegebenen Schema den Faktor  $k_c$  her, der Verhältnis zwischen zurückgelegtem Weg  $\Delta s$  und der resultierenden Zahl der Odometrieimpulse  $n$  bestimmt.

- Bei einem sogenannten Differenzialaufbau, den Sie vom Bobby aus dem Praktikum kennen, wird die Bewegung über zwei solche Antriebseinheiten umgesetzt. Diese sind entgegengesetzt auf einer Linie angeordnet. Der Abstand  $b$  zwischen den Aufstandsflächen der Räder beträgt 14,5 cm. Daneben gilt  $D = 5\text{cm}$ ,  $A = 120$  und  $i = 1/20$ . Es werden am linken Rad 2300 und am rechten 3900 Ticks gezählt.

Wie hat sich die Position des Roboters ( $\Delta x, \Delta y$ ) und seine Orientierung  $\Delta\theta$  verändert?