

Wochenaufgabe 5

Optik und bildgebende optische Systeme

Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung
Wintersemester 2021/22

Team 6:

Milan Kaiser
Ruwen Kohm
Christian Schmeißer

1 Kameraauslegung

Sie haben die Aufgabe bekommen, in einem Busch Vögel zu identifizieren und zuzählen. Der Busch hat eine Höhe von ca. 10 Metern, der Beobachtungspunkt liegt ca. 30 m vom Busch entfernt. Beantworten Sie folgende Fragen (mit kurzer Begründung bzw. Berechnung)

- a)) Wählen Sie einen schwarz-weiß oder Farbsensor?

Da der Kontrast zwischen Vogel und Busch relativ klein ist, wird eine Erkennung über ein schwarz-weiß Bild schwierig. Daher ist ein Farbsensor hier die bessere Wahl. (Frage: Wäre ein Sensor für Grün evtl. Vorteilhaft - Kein Bayerfilter aber bessere Unterscheidung zwischen grünem Busch und Vogel?)

- b) Welche Pixelzahl benötigt Ihr Sensor?

Der Busch ist 10m Hoch. Ein Vogel hat eine ungefähre Größe von 10cm. Abschätzung: Der Vogel muss auf mindestens 100 Pixeln sichtbar sein, um sicher erkannt zu werden. Der Vogel nimmt also 1/100 der Höhe im Bild ein und soll auf 100 Pixeln sichtbar sein. Somit muss der Sensor vertikal $100 \cdot 100 = 10000$ Pixel haben. (Frage: Wie sieht es mit der Pixelbreite aus? Und habe ich wichtige Überlegungen vergessen?...)

Sie haben 2 Sensoren zur Auswahl, einen S1 mit 1 Mikrometer großen, der andere S2 mit 5 Mikrometer Pixeln. Beantworten Sie folgende Fragen für jeweils beide Sensoren

- c) Wie groß sind die beiden Sensoren jeweils?

Der Sensor besteht aus 10000 Pixeln in die Höhe (bei Quadratischem Sensor auch 10000 Pixel in die Breite). Somit wäre der Sensor bei 1 Mikrometer Pixelgröße $10000 \cdot 0,001\text{mm} = 10\text{mm}$ hoch & breit. Bei einer Pixelgröße von 5 Mikrometern wäre der Pixel $10000 \cdot 0,005\text{mm} = 50\text{mm}$ hoch & breit.

- d) Bestimmen Sie den Abbildungsmaßstab für den jeweiligen Sensor
- e) Bestimmen Sie die jeweils benötigte Brennweite des Objektivs
- f) Welche Blendenzahl müssen die Objektive mindestens haben?
- g) Welche Blendenöffnung (Durchmesser Eintrittspupille) müssen die Objektive mindestens haben?
- h) Wie unterscheiden sich die beiden Objektive in Bezug auf Anforderungen
- 1.) optische Qualität/MTF
 - 2.) Baugröße (Durchmesser und Länge)
 - 3.) Bildkreisdurchmesser