

## 7. Optische Geräte

### 7.1 Blenden

Ziel: Randstrahlen verringern

- Linsenfehler verringern
- sphärische Abbildung
  - Verzeichnung, Astigmatismus

Nachteil: Helligkeitsverlust

### 7.2 Prismen

Anwendung: Prismen standardmäßig in Kameras zur Strahlenumlenkung

Definitionselemente: keilförmiger Körper, Ablenkungswinkel ( $\delta$ )

Ergebnis:

$$n = 1,5; \quad \alpha = 30^\circ \Rightarrow \text{symmetrischer Durchgang gibt } \delta_{\min}$$

$$\delta_{\min} = -\alpha + 2 \cdot \arcsin \left[ n \cdot \sin \left( \frac{\alpha}{2} \right) \right]$$

Näherung für kleine  $\alpha$ :

$$\delta_{\min} = -\alpha + 2 \cdot \left[ n \cdot \frac{\alpha}{2} \right] = \alpha \cdot (n - 1)$$

Beispiel:

$$n = 1,5; \quad \alpha = 30^\circ \Rightarrow \delta_{\min} = 15^\circ \quad (\text{Güte } 5-10\%)$$

#### 7.2.1 Umlenkprisma

Anwendungen: Fahrradreflektoren

Prinzip: Totalreflexion

#### 7.2.2 Pentaprisma

Anwendung: Sucher in Spiegelreflexkameras

Vorteil:  $\theta_2 \perp \theta_1$  (Verkippen invariant)

### 7.3 Lupen

(Vgl. 4.8.2 Gegenstand  $g < f \rightarrow$  vergrößerte aufrechte Bilder)

Definition: Lupe = kurzbrennweitige Linse

Vergrößerung:

$$\text{maximal bei } g \rightarrow f \Rightarrow b \rightarrow \infty$$

Definition: Normalvergrößerung

$$V_n = \frac{s}{f} \text{ mit } s := 25\text{cm (maximale Sehweite)}$$

$$\text{vgl. } \beta = \frac{B}{G} = -\frac{b}{g}$$

Beispiele:

$$f : 5 \text{ bis } 25 \text{ mm}$$

$$V_n \approx 10 - 50$$

7.4 und 7.5 (siehe Zusammenfassung)

7.6 Kameras

Bauteile:

- 1) Blende
- 2) Objektive
- 3) Prismen

Einstellungen:

- 1) Blendenzahl  $k := \frac{f}{d}$
- 2) pro Blendenstufe: halbe Belichtungsstärke

Detektor: CCD-Chip (Charge Coupled Devices)

besteht aus vielen Fotodioden: innerer Fotoeffekt (→ Einstein)

Anwendung: Matrix aus Fotodioden in Digitalkameras