

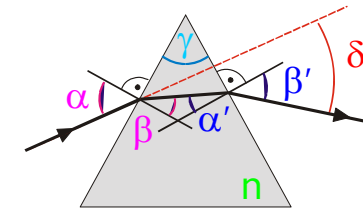
## Zusammenfassung vom 30.06.2010

### X Reflexion und Transmission an Grenzflächen

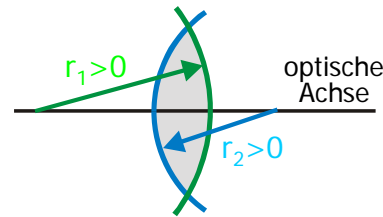
**Strahlableitung im spitzwinkligen Prisma:**

$$\gamma \ll 1 \quad \alpha \ll 1$$

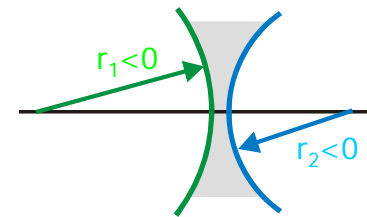
$$\rightarrow \delta = (n-1)\gamma \quad \text{Strahlableitung}$$



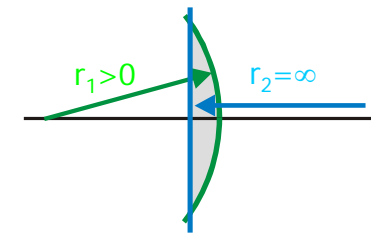
**dünne Linsen:**



*bikonvex*



*bikonkav*



*plankonvex*

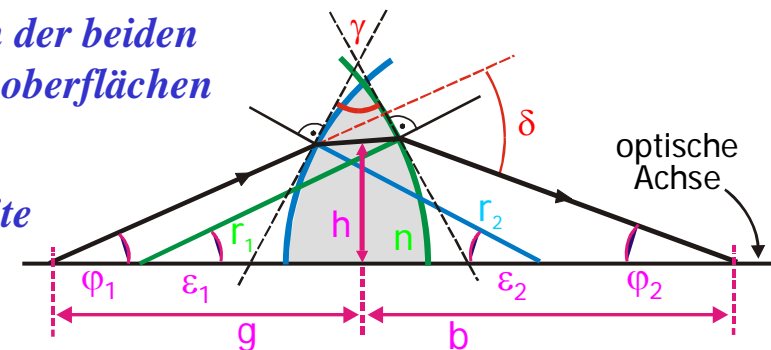
$\rightarrow$  *Schnittfläche von zwei Kugelschalen*

**Fokusslänge:**

$$\frac{1}{f} = (n-1) \left( \frac{1}{r_1} + \frac{1}{r_2} \right) \quad r_i = \text{Radien der beiden Linsenoberflächen}$$

**Linsengleichung:**

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{g} + \frac{1}{b} \quad g = \text{Gegenstandsweite} \\ b = \text{Bildweite}$$

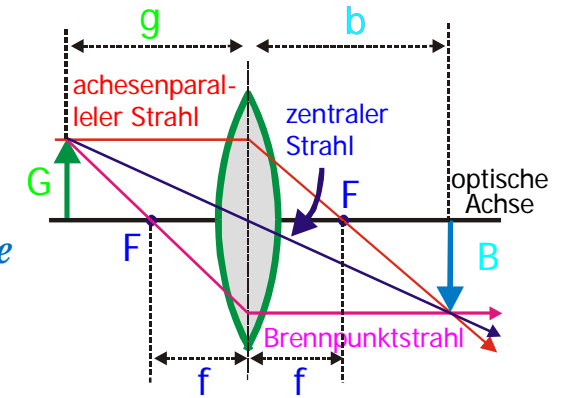


$\rightarrow$  *Näherungen: spitzwinkliges Prisma*  $\gamma \ll 1 \quad \varphi_{1,2}, \epsilon_{1,2} \ll 1$   
*gleiche Höhe h des Strahls im Innern der Linse*

$\rightarrow$  *Fokusslänge ist auf beiden Seiten der Linse gleich (gilt allgemein)*

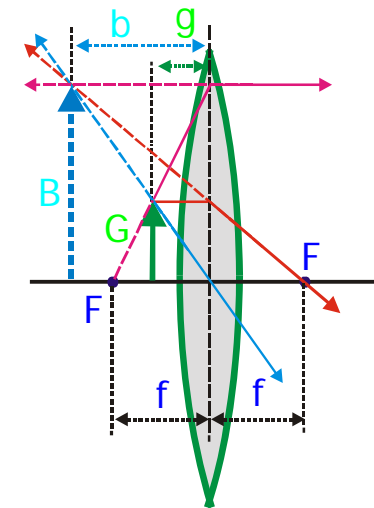
**Bildkonstruktion:**  
(Sammellinse,  $f > 0$ )

- **achsenparalleler Strahl:**  
durch den Fokus der Bildseite
- **Brennpunktstrahl:**  
durch den Fokus der Gegenstandsseite
- **zentraler Strahl:**  
geht durch den Mittelpunkt der Linse



**Abbildungsverhältnis:**  $\frac{B}{G} = \frac{b}{g}$

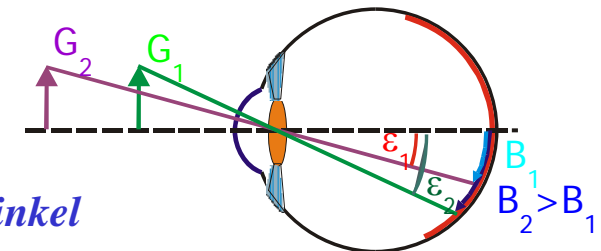
- Bild B ist reell und umgedreht (für  $g > f$ )
- für  $g < f$ : virtuelles aufrechtes Bild für Sammellinse



**Auge:** → Augendurchmesser = feste Bildweite:  $b_0 = 2.5 \text{ cm} = f_{\text{max}}$

→ Nahpunkt:  $S_0 = 25 \text{ cm}$  (minimaler Abstand, für Scharfsehen)

**Schwinkel:** →  $\varepsilon = \frac{B}{b_0} = \frac{G}{g}$  →  $\varepsilon_0 = \frac{G}{S_0}$  max. Schwinkel

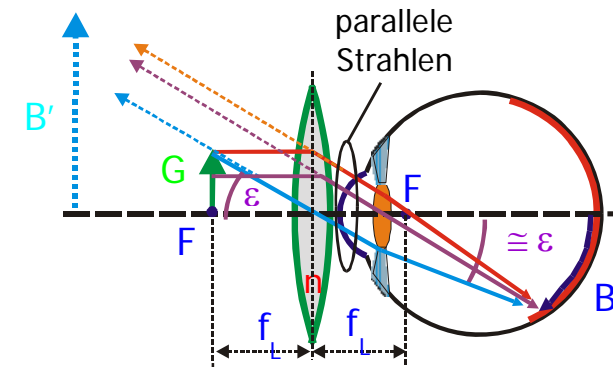


- Lupe:** → *Sammellinse ganz nah am Auge*  
→ *Gegenstand im Fokus  $F$  der Lupe:  $g = f_L$*

**Lupevergrößerung:** → 
$$v_L = \frac{\varepsilon}{\varepsilon_0} = \frac{S_0}{f_L}$$

*Voraussetzung:  $\varepsilon \ll 1$*

$\varepsilon_0 = G/S_0$  : *maximaler Sehwinkel ohne Lupe*



**Verständnisfragen:** *Spielt es bei asymmetrischen Linsen (z.B. plankonvex) für die Abbildung eine Rolle, von welcher Seite man die Linse durchstrahlt?*

*Warum soll man sphärische Linsen nicht voll ausleuchten, d.h. die Strahlen bis zum Rand durch die Linsen laufen lassen? Das gilt insbesondere für kurzbrennweitige Linsen.*