

zielt werden. Es muss aber wegen Zunahme der Abbildungsfehler mit einer Verschlechterung gerechnet werden. Durch gleichzeitiges Weglassen eines Spaltes verschlechtert sich die Spektralauflösung weiterhin.

Die optimale Brennweite  $f$  eines Kollimators ist gegeben, wenn das austretende Lichtbündel den Durchmesser des Gitters besitzt. Ist diese so genannte Austrittspupille  $A$  größer als das Gitter, so geht Licht verloren und verlängert unnötig die Belichtungszeit. Ist es kleiner, so werden weniger Linien zur Beugung verwendet, was das theoretische Auflösungsvermögen reduziert. In diesem Zusammenhang gelten dieselben Gleichungen wie für Vergrößerungen mit einem Okular. Aus Gleichung (3.9) ergibt sich:

$$f_{\text{Kollimator}} = \frac{f}{D} \cdot D_{\text{Gitter}}, \quad (6.1)$$

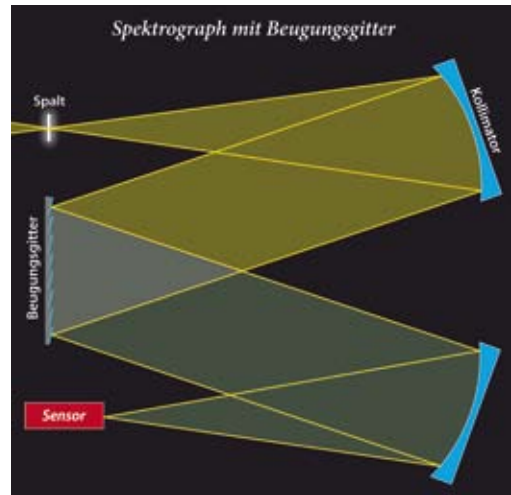
wobei  $f$  die Brennweite und  $D$  die Öffnung der Fernrohroptik sind. Für ein 25-mm-Gitter ergibt sich somit bei einem lichtstarken  $f/4$ -Newton eine Kollimatorbrennweite von 100 mm. Bei einem  $f/10$ -Schmidt-Cassegrain und einem 50-mm-Gitter beträgt die optimale Brennweite des Kollimators beachtliche 500 mm.

### Aufgabe 6.1

Welche Brennweite wäre für einen Kollimator im Fall eines Newtons mit 25 cm Öffnung und 1.5 m Brennweite optimal, wenn das Gitter einen Durchmesser von 42 mm besitzt?

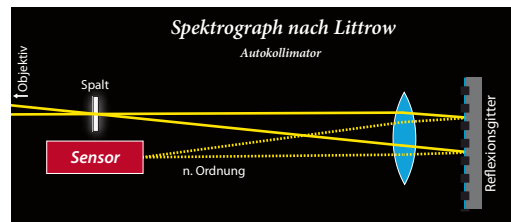
## Spaltspektrograph

In Abbildung 6.3 ist die prinzipielle Bauweise nach Czerny-Turner eines Spaltspektrographen skizziert. Vor dem Sensor kann optional ein Austrittsspalt angebracht werden. Der Sensor selbst wird in der modernen Amateurastronomie ein CCD- oder CMOS-Chips sein.



**Abbildung 6.3** Spaltspektrograph mit Reflexionsgitter nach Czerny-Turner. Als Sensor dient meistens ein CCD-Chip.

Eine andere interessante Bauweise hat Otto von Littrow konzipiert. Hierbei wird der Kollimator gleichzeitig als abbildende Optik verwendet. Man nennt eine solche Konstruktion Autokollimator.



**Abbildung 6.4** Spaltspektrograph mit Reflexionsgitter und Autokollimator (Bauweise nach Otto von Littrow). Durch Drehung des Gitters werden verschiedene Teile des Spektrums auf den Sensor gelenkt.

Der im Handel erhältliche *Spaltspektrograph DADOS* (ab 1695.- €) verwendet Reflexionsgitter mit 200 und 900 Linien/mm. Er ermöglicht Spaltbreiten von 25  $\mu\text{m}$ , 35  $\mu\text{m}$  und 50  $\mu\text{m}$ . Der DADOS erreicht in der Praxis eine maximale Spektralauflösung von  $R \approx 5000$  bei  $\lambda = 8000 \text{ \AA}$ .