



Abbildung 3.20 Achromatisches Linsenobjektiv mit mehrschichtiger Vergütung und Justierschrauben.

Apochromat | Für *Apochromaten* hat man spezielle optische Gläser entwickelt. Klassisch würde man einen Apochromaten als Kombination aus drei Linsen der Glassorten Kron- und Flintglas herstellen. Damit erreicht man aber nur eine geringfügige Verbesserung. Durch Spezialglas mit geringer Dispersion (ED-Gläser, Fluorit) gelingt es aber, auch mit zwei Linsen eine hervorragende, apochromatische Qualität zu erzeugen. Bei Verwendung von drei oder vier Linsen werden darüber hinaus alle weiteren Fehler wie sphärische Aberration, Astigmatismus und Koma beseitigt und die Bildfeldwölbung reduziert.

ED steht für *extra low dispersion*. Die Hersteller haben sich zahlreiche Verbesserungen einfallen lassen und ihren Gläsern abweichende Bezeichnungen gegeben:

- ED extra low dispersion
- SD super excellent low dispersion
- UL ultra low dispersion
- SLD special low dispersion
- ELD extraordinary low dispersion

Diese speziellen Gläser werden entweder mit Flintglas oder in höherwertiger Ausführung mit einem weiteren ED-Glas kombiniert.

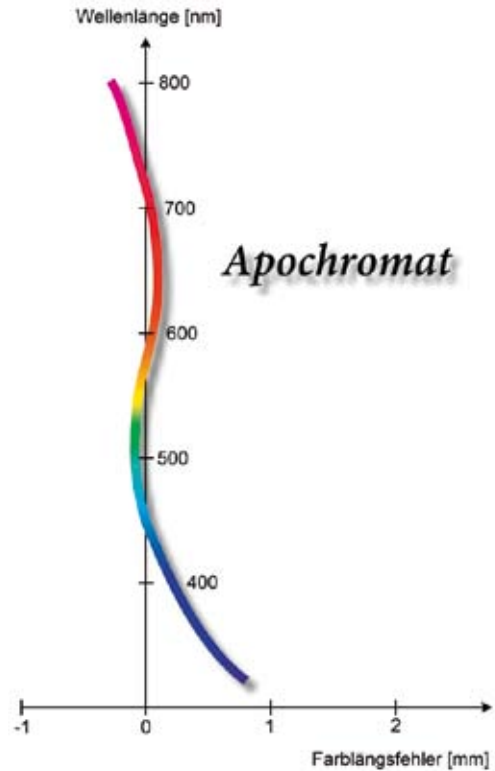


Abbildung 3.21 Verbleibender Farblängsfehler eines Apochromaten (prinzipieller Verlauf).

Als Materialien mit geeigneter Dispersion kommen u. a. Fluorit, Langkronglas oder Kurzflintglas in Betracht. Die Linsen werden meistens mit Öl gefügt, um der unterschiedlichen Wärmeausdehnung Rechnung zu tragen. Selten findet man apochromatische Objektive gekittet.

Für Betrachtungen des Restfarbfehlers, der auch als sekundäres Spektrum bezeichnet wird, ist es hilfreich, sich mit einigen Grundlagen vertraut zu machen. Hierzu lesen Sie bitte den Abschnitt *Lichtbrechung* auf Seite 382.

Halbapochromat | Wegen der großen Preisspanne zwischen einem FH-Achromaten und einem echten (Voll-)Apochromaten haben sich die Objektivhersteller einiges einfallen