

Experimente führen zur Lösung des Farbfehlerproblems: Die erste farbkorrigierte Linse wurde vermutlich um 1733 vom Engländer Chester Moor Hall gebaut. Hall war von Beruf Jurist und Friedensrichter und widmete sich in der Freizeit optischen Experimenten. Die achromatische Linse fand er wahrscheinlich durch Versuche und nicht durch Berechnungen. Hall kombinierte eine Sammellinse aus einem normalbrechenden Glas (Kronglas) mit einer zerstreuen Linse aus einem Glas, das starke Farbzerstreuung zeigte (Flintglas). Er erreichte eine weitgehende Korrektur des Farbfehlers. Damit war die Newtonsche Annahme einer konstanten Farbzerstreuung widerlegt. Hall liess die beiden Linsen bei verschiedenen Optikern schleifen; weil diese den Auftrag weitergaben, kamen beide Aufträge bei einem anderen Linsenschleifer, der den Zusammenhang zwischen den Linsen bemerkte, wieder zusammen. Auf unbekanntem Wege kam John Dollond, der eine optische Werkstatt besass, zu dieser Information. Er stellte danach farbkorrigierte Linsen her. Weil er darauf ein Patent nahm, war er in langjährige Patentstreitereien verwickelt. Dollond konnte bei seinen Linsen ausser dem Farbfehler auch noch die sphärische Aberration und die von Euler unberücksichtigte Koma korrigieren.

Euler arbeitet parallel dazu an einer Theorie der Farbkorrektur: Euler versuchte in einer Arbeit von 1747 eine achromatische Linse zu berechnen. Weil er von der Perfektion des Auges überzeugt war, stellte er ein hypothetisches Dispersionsgesetz auf, um mit seinen sonst korrekten Berechnungen den Farbfehler mit Sammellinsen zu beseitigen. Vermutlich hat Euler erst spät von den experimentellen Erfolgen von Hall erfahren. Nur langsam liess er sich in den 60er Jahren des 17. Jahrhunderts von den Ergebnissen von Chester Moor Hall und Dollond überzeugen.

Eulers Hauptverdienst in dieser wichtigen Episode der Optik waren die theoretischen Versuche, eine Theorie des Farbfehlers und der Farbkorrektur aufzustellen. Die experimentellen Grundlagen der Dispersion waren zu dieser Zeit noch wenig entwickelt: Es fehlte an einer geeigneten Auswahl von Gläsern und an genügend präzisen Messungen der optischen Eigenschaften. Wichtige Fortschritte wurden in der ersten Hälfte des 19. Jahrhunderts durch Joseph von Fraunhofer und in der zweiten Hälfte von Zeiss und Abbe erzielt.



Nikon Objektiv mit ED-Glas

Die Dispersion ist immer noch aktuell: Kaum ein renommierter Kamerahersteller verzichtet auf das Kürzel ED (Extra Low Dispersion) oder UD (Ultra Low Dispersion) auf seinem Tele- oder Zoomobjektiv. Es soll die Verwendung von Gläsern mit stark reduzierter Dispersion anzeigen, mit denen man die noch vorhandenen Restfehler eines Achromaten weiter reduziert. Die Geschichte der Farbkorrektur ist noch nicht zu Ende!



D22a: Achromatische Linse aus Fotokamera

D22b: Linse zur Demonstration der sphärischen und chromatischen Aberration