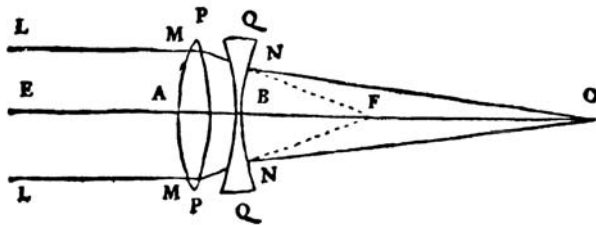


**Verbesserung der optischen Instrumente:** Euler beschäftigte sich in seiner zweiten Lebenshälfte intensiv mit der geometrischen Optik und der Verbesserung der damals bekannten optischen Instrumente Fernrohr und Mikroskop. Sein Ziel war es, die Instrumente in verschiedener Hinsicht zu verbessern: Aufhebung der störenden Farbfehler und der Abweichung von der streng punktförmigen Abbildung als Folge der sphärischen Form der Linsen.

**Ein grossangelegter Plan:** Euler wollte das Problem gründlich angehen. Er betrachtete nicht nur eine Linse, sondern allgemein ein optisches System von brechenden Kugelflächen, deren Krümmungszentren auf einer optischen Achse angeordnet sind. Euler erhält auf diese Weise die elementaren (paraxialen) Formeln der Optik, wie Brennweite, Vergrösserung, Grösse und Abstände der Bilder. In einer zweiten Annäherung erhält er die Fehler der Kugelgestalt der Linsen (sphärische Aberration) und den Farbfehler der Linsen (chromatische Aberration). Beim Durchgang durch mehrere Linsen bestimmt er die Fehler nach einem Superpositionsprinzip, d.h. er addiert die Fehler jeder Linse auf.

**Sphärische Aberration:** Euler beschreibt in seinen Briefen an eine deutsche Prinzessin, wie durch die Wirkung einer konkaven Linse die sphärische Aberration korrigiert werden kann.



*Aber noch mehr; man hat gefunden, daß es möglich ist, zwey Gläser so zu ordnen, daß der Diffusionsraum ganz vernichtet wird, welches unstreitig der vortheilhafteste Fall für die Vollkommenheit der Ferngläser ist. Der Calcul entdeckt uns diese Anordnungen, allein die Künstler sind noch nicht geschickt genug sie auszuführen.*

den 13ten März 1762.

Quelle: Briefe an eine deutsche Prinzessin

**Grosse Hoffnungen und Enttäuschungen:** Euler erhoffte sich von der Dioptrik, dass die Instrumente mit dieser Theorie und den Berechnungen auf den höchsten Grad der Vollkommenheit gebracht werden können. Die praktischen Ergebnisse enttäuschten Euler jedoch. Er schrieb dies einer ungenügenden Ausführung der Linsen zu. Heute wissen wir, dass dafür die Effekte der schiefen Strahlen, die er bewusst vernachlässigte, verantwortlich waren. Diese Strahlen zeigen aber die Bildfehler Koma, Astigmatismus und Bildfeldkrümmung. Man kann sie nur bei sehr kleinen Winkeln vernachlässigen. Sein Plan wurde erst 100 Jahre später durch Gauss und Seidel zu Ende geführt. Auf die Leistungen Eulers wird heute zu Unrecht nicht mehr Bezug genommen. Aber es war noch ein langer und steiniger Weg bis zu den optischen Systemen, wie wir sie heute kennen.