

Koma

Englisch: Coma

KAMERA/BEGRIFFE

Linsenfehler bei dem punktförmige Lichtquellen am Bildrand kometenschweif-ähnlich verzerrt werden.

Technische Details Koma tritt hauptsächlich bei Objektiven mit großer Blendenöffnung ($f/1.4$ bis $f/2.8$) und in den Bildecken auf, wo der Abstand zur optischen Achse am größten ist. Die Stärke des Fehlers wird durch den Koma-Koeffizienten (in Wellenlängen) gemessen - Werte unter 0,1? gelten als akzeptabel. Sagittales und meridionales Koma unterscheiden sich in ihrer Orientierung: Sagittales Koma zeigt radial nach außen, meridionales tangential zum Bildkreis. Moderne Objektive reduzieren Koma durch asphärische Linsenelemente und spezielle Glassorten mit anomaler Teildispersion.

Geschichte & Entwicklung Ernst Abbe beschrieb die Koma-Aberration erstmals 1873 wissenschaftlich und entwickelte die Sine-Bedingung zur Korrektur. Paul Rudolph konstruierte 1896 das erste weitgehend koma-korrigierte Objektiv, das Zeiss Planar. In den 1950er Jahren ermöglichten neue Glastypen von Schott und Ohara verbesserte Korrekturen. Seit den 1980er Jahren reduzieren computergestützte Objektivberechnungen und asphärische Elemente Koma erheblich - moderne Cine-Objektive wie die Zeiss Master Prime Serie erreichen nahezu koma-freie Abbildung auch bei Offenblende. Praxiseinsatz im Film Koma beeinflusst besonders Nachtaufnahmen und Low-Light-Szenen, wo große Blendenöffnungen erforderlich sind. Roger Deakins nutzte bewusst leichte Koma-Effekte in "Blade Runner 2049" für atmosphärische Lichtquellen. Bei Steadicam-Fahrten verstärkt sich Koma durch die kontinuierliche Bewegung - hier kompensieren Objektive wie das Angenieux Optimo 24-290mm durch spezielle Koma-Korrektur. In der digitalen Nachbearbeitung lässt sich Koma teilweise durch Lens-Correction-Tools in DaVinci Resolve oder Nuke korrigieren, jedoch auf Kosten der Bildschärfe.

Vergleich & Alternativen Koma unterscheidet sich von sphärischer Aberration durch die asymmetrische Form und das Auftreten nur bei achsenfernen Punkten. Während Astigmatismus punktförmige Lichtquellen zu Strichen verzerrt, erzeugt Koma tropfenförmige Verzerrungen. Moderne Master-Anamorphic-Objektive zeigen deutlich weniger Koma als Vintage-Anamorphics der 1960er Jahre. Alternative Korrekturen bieten Field-Flattener-Systeme oder der Einsatz kleinerer Bildsensoren bei gleichem Bildwinkel, wodurch nur der koma-arme zentrale Objektivbereich genutzt wird.