

Konjugierte Punkte

Englisch: Conjugate Points

KAMERA

In der Optik zwei Positionen, die sich gegenseitig abbilden — fokussiert man auf einen, liegt der andere in Schärfe. Kritisch für Makro und Spiegelsysteme, wo Objektiv-Abstand real zählt.

Zwei Positionen im optischen System, die sich gegenseitig abbilden — fokussiert die Kamera auf Position A, erscheint Position B automatisch scharf, und umgekehrt. Das klingt theoretisch, ist aber am Set konkret relevant, besonders bei Makro-Objektiven oder Spiegelsystemen, wo der Objektiv-Abstand nicht mehr vernachlässigbar wird. Die praktische Bedeutung liegt in der Tiefenschärfe und der Fokusberechnung. Bei langen Brennweiten und kurzen Arbeitsabständen — etwa beim Makro-Filmen von Produkten oder Insekten — lässt sich nicht einfach die Standard-Fokusformel verwenden. Der Abstand vom Objektivlinsenmittelpunkt zum Sensor ist nicht identisch mit dem Abstand zur Motivebene. Konjugierte Punkte beschreiben genau diese gegenseitige Abhängigkeit: Wenn ein Makro-Objektiv in 10 cm Abstand zum Motiv scharf ist, existiert ein zweiter konjugierter Punkt im Strahlengang, der ebenfalls in Schärfe liegt — meist hinter der Linse, im optischen System selbst. Dieser Punkt ist nicht sichtbar, aber er erklärt, warum die Rechnung unterschiedlich läuft. Am wichtigsten wird das bei Spiegelkamera-Systemen (besonders Reflex-Design) und bei Nachoptiken wie Telekonvertern. Ein 2x-Telekonverter verschiebt die konjugierten Punkte — die Fokusebene rückt näher, die Tiefenschärfe wird flacher. Erkennbar ist das daran, dass die Focus-Markierungen nicht mehr passen. Dasselbe passiert, wenn ein Makro-Objektiv auf eine Balgenanlage gesetzt wird: Der Abstand zwischen Objektiv und Sensor verändert sich, und damit verschieben sich beide konjugierten Punkte. Praktisch bedeutet das: Bei Makro ist die Entfernungsskala am Objektiv kein verlässlicher Anhaltspunkt. Gemessen wird stattdessen der echte Arbeitsabstand vom Motiv zur vordersten Linsenfläche, oder es wird per Live-View visuell fokussiert. Bei Spiegelsystemen kommt hinzu, dass ein Spiegel-Teleobjektiv nicht beliebig näher an den Sensor heranrücken kann — die Spiegelbahn ist feste Geometrie, konjugierte Punkte sind fest. Das erklärt, warum diese Objektive so kompakt bauen, aber auch warum die Naheinstellgrenze nicht frei wählbar ist. Für die Tiefenschärfenberechnung: Die einfache Formel versagt bei kurzen Arbeitsabständen. Der Abbildungsmaßstab wird relevant — je näher das Motiv, desto stärker wirkt sich die Blende aus, und desto anders verteilt sich die Schärfentiefe vor und hinter dem Fokuspunkt. Konjugierte Punkte sind die geometrische Erklärung dafür.