

Qualitätsprüfung optischer Komponenten und Systeme

Die Qualität optischer Komponenten und Systeme wird mit objektiven Messmethoden geprüft. Dazu gehören neben Durchmesser- und Dickenmessungen mit Präzisionsgeräten vor allem mikroskopische Oberflächenprüfungen und Messungen der Abbildungsleistung mittels interferometrischer Messgeräte. Für die im Katalog aufgeführten optischen Produkte werden dabei generell die Qualitätsanforderungen nach DIN erfüllt oder übertroffen.

Abbildende Systeme werden auf Einhaltung der geforderten Abbildungseigenschaften durch Messung der Wellenfrontdeformation geprüft. Die Prüfung erfolgt in der Regel bei einer Wellenlänge von 633 nm (HeNe-Laser) mit einer Genauigkeit von Bruchteilen dieser Wellenlänge. Qualitätsmerkmale hierbei sind die optischen Weglängendifferenzen, die sich beim Durchgang einer Welle durch das optische System ergeben und die als Interferogramm über der wirksamen Öffnung (Austrittspupille) des Prüflings dargestellt werden. Dieses Prüfverfahren erlaubt eindeutige Rückschlüsse auf die Abbildungsleistung und die Bestimmung möglicher Toleranzüberschreitungen im Fertigungsprozess, insbesondere wenn die resultierende Wellenfront nicht rotationssymmetrisch ist.

Präzisionsoptiken können Wellenfrontdeformationen von weniger als einer viertel Wellenlänge (160 nm) aufweisen. Wird der optische Strahlengang begrenzt (z.B. durch eine Irisblende) verringert sich in der Regel die Wellenfrontdeformation, und die Abbildungsleistung wird stärker durch den Einfluss der Lichtbeugung an der Blende beeinflusst. Man spricht dann von beugungsbegrenzten optischen Systemen.

In einem abbildenden System sind in der Regel mehrere optische Flächen wirksam. Die Festlegung der zulässigen Toleranzen jeder einzelnen Fläche hat stets unter Berücksichtigung des Gesamtsystems zu erfolgen, um so eine ausreichende Gesamtleistung zu erzielen.

Weitere Hinweise zur Prüfung optischer Bauteile und Systeme finden Sie in der Fachliteratur und den DIN-Normen, die im Abschnitt Literatur aufgelistet sind.