

Geometrische Optik

Bezeichnungen und Definitionen

DIN**1335**

ICS 01.040.37; 37.040.01

Ersatz für
DIN 1335:1983-06

Geometrical optics — Nomenclature and definitions

Optique géométrique — Nomenclature et définitions

Vorwort

Diese Norm wurde vom Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO), Arbeitsausschuss O2 „Grundnormen für die Optik“ erstellt.

Änderungen

Gegenüber DIN 1335:1983-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Der Bezug auf die Fotografie ist entfallen. Die neuen Formulierungen gelten für die Optik allgemein. Titel der Norm entsprechend verallgemeinert;
- b) die neuen Begriffe und Symbole beziehen sich auf Objekt- und Bildraum optischer Systeme; solche innerhalb optischer Systeme sind unterdrückt.

Frühere Ausgaben

DIN 1335: 1933-12, 1958-05, 1975-07, 1983-06.

Fortsetzung Seite 2 bis 13

Normenausschuss Feinmechanik und Optik (NAFuO) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.

**Documents**

Document Sharing Hub

Inhalt

Seite

Vorwort	1
1 Anwendungsbereich	3
2 Normative Verweisungen	3
3 Allgemeines	3
3.1 Koordinatensysteme, Lichtrichtung	3
3.2 Punkte	3
3.3 Strecken	3
3.4 Winkel und andere Verhältnisgrößen	3
3.5 Größen im Objekt- und Bildraum	4
4 Beschreibung des optischen Systems	4
4.1 Charakterisierung als „black box“	4
4.2 Objektraum, Bildraum	4
4.3 Lage der Koordinatensysteme	4
4.4 Schnittweiten	5
5 Objekt-Bild-Beziehungen	5
5.1 (Lateraler) Abbildungsmaßstab β'	5
5.2 Tiefenabbildungsmaßstab α'	5
5.3 Winkelverhältnis γ'	5
5.4 Vergrößerung Γ''	5
6 Kardinalelemente	6
6.1 Brennpunkte	6
6.1.1 Objektseitiger Brennpunkt F	6
6.1.2 Bildseitiger Brennpunkt F'	6
6.2 Hauptpunkte H, H'; Hauptebenen	6
6.3 Objekt- und bildseitige Brennweite	7
6.3.1 Objektseitige Brennweite f	7
6.3.2 Bildseitige Brennweite f'	7
6.4 Knotenpunkte K, K'	7
6.5 Interstitium i	7
7 Strahlenbegrenzung	7
7.1 Aperturblenden, Feldblenden	7
7.2 Pupillen und Luken	7
7.3 Begrenzende Strahlen und deren Kennzeichnung	8
7.4 Kenngrößen für die Strahlenbegrenzung	9
7.4.1 Apertur	9
7.4.2 Feld(begrenzung)	10
8 Koordinatensysteme für Abbildungsgleichungen	10
8.1 Allgemeines	10
8.2 Koordinatenursprünge in den Hauptpunkten	10
8.3 Koordinatenursprünge in den Brennpunkten	10
Anhang A (normativ) Zusammenstellung der in dieser Norm angegebenen Formelzeichen und Kurzzeichen	12

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt Begriffe und Symbole für die Kennzeichnung der durch optische Systeme erzeugten Abbildungen im Objekt- und Bildraum fest. Sie gilt auch für ungleiche Medien im Objekt- und Bildraum. Für Spiegelsysteme und nicht-rotationssymmetrische Systeme sind gesonderte Vereinbarungen erforderlich. Diese können vom Anwender durch sinnngemäße Erweiterungen vorgenommen werden. Aberrationen werden ebenfalls nicht behandelt.

Die hier angegebenen Benennungen und Formelzeichen beziehen sich auf das optische System im engeren Sinn. Die Ausführung der jeweiligen mechanischen Fassung bleibt unberücksichtigt bis auf die Spezifikation des Anlage-(bzw. Auflage-)maßes.

ANMERKUNG Eine Zusammenstellung der in dieser Norm angegebenen Formelzeichen und Kurzzeichen findet sich in Anhang A.

2 Normative Verweisungen

Diese Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

DIN 1315:1982-08, *Winkel, Begriffe, Einheiten*.

3 Allgemeines

3.1 Koordinatensysteme, Lichtrichtung

Als Koordinatensysteme werden orthonormierte Rechtssysteme verwendet. Die Richtung der Lichtausbreitung falle mit der positiven z -Achse zusammen, welche gleichzeitig die Symmetrieachse (optische Achse) des Systems darstellt, und verlaufe vor einer etwaigen Reflexion vereinbarungsgemäß immer von links nach rechts („ursprüngliche Lichtrichtung“).

3.2 Punkte

Punkte werden durch senkrechte lateinische Großbuchstaben gekennzeichnet.

3.3 Strecken

Strecken werden durch kursive lateinische Kleinbuchstaben gekennzeichnet oder alternativ mit Anfangs- und Endpunkt. Beispiel: AB ist die gerichtete Strecke von A nach B.

In Zeichnungen werden Strecken mit Richtungspfeilen (einseitigen Pfeilen) gekennzeichnet.

3.4 Winkel und andere Verhältnisgrößen

Diese werden vorzugsweise durch kursive griechische Kleinbuchstaben gekennzeichnet.

Zur Festlegung des Vorzeichens eines Winkels muss ein Bezugsschenkel festgelegt werden. Dieser ist für Strahlen, welche die optische Achse schneiden, die optische Achse.

In Zeichnungen werden Winkel durch Bogenstücke mit Richtungspfeilen dargestellt. Winkel, bei denen Bezugsschenkel und Gegenschenkel einander auf kürzestem Wege im positiven Drehsinn (nach DIN 1315:1982: entgegen dem des Uhrzeigers) folgen, sind positiv.

3.5 Größen im Objekt- und Bildraum

Korrespondierende Größen im Objekt- und Bildraum werden mit identischen Zeichen versehen, im Objekt-raum ohne, im Bildraum mit hochgestelltem Strich.

4 Beschreibung des optischen Systems

4.1 Charakterisierung als „black box“

Das optische System wird im Sinne von Messverfahren und von Spezifikationen als eine „black box“ aufgefasst. Es ist gekennzeichnet durch den ersten und den letzten Scheitel (S , S' oder alternativ S_1 , S_N), deren Abstand d , die freien Durchmesser $2h$ und $2h'$ sowie durch die Brechzahlen n bzw. n' in den reellen Teilen von Objekt- bzw. Bildraum. Weitere Konstruktionsdaten bleiben hier unberücksichtigt.

ANMERKUNG Sinngemäße Erweiterungen zur Systembeschreibung können vom Anwender vorgenommen werden.

4.2 Objektraum, Bildraum

Als Objektraum gilt der gesamte geometrische Raum **vor** der Abbildung an dem betrachteten System, als Bildraum der gesamte geometrische Raum **nach** der Abbildung an dem betrachteten optischen System.

Objekt- und Bildraum können sich also jeweils von $-\infty$ bis $+\infty$ ausdehnen und sich dabei vollständig überlappen. Dies hat zur Konsequenz, dass sowohl reelle als auch virtuelle Bilder **und** Objekte betrachtet werden.

Reelle Bilder sind real vorhanden und können durch einen Bildschirm aufgefangen werden. Ein reeller Bildpunkt ist durch den Schnittpunkt (Vergenzpunkt) eines konvergenten homozentrischen Bildstrahlenbündels gegeben.

Virtuelle Bilder sind nur scheinbar vorhanden, sie können nicht durch einen Bildschirm lokalisiert werden. Es existiert kein reeller Schnittpunkt des entsprechenden homozentrischen Bildstrahlenbündels, sondern es schneiden sich die rückwärtigen Verlängerungen der Strahlen (Vergenzpunkt).

Reelle Objekte werden durch divergente homozentrische Objektstrahlenbündel definiert.

Virtuelle Objekte treten bei Abbildungen durch mehrstufige optische Systeme in Gestalt von Zwischenbildern auf, wenn homozentrische Bildstrahlenbündel einer vorgelagerten Abbildungsstufe konvergent auf die nachfolgende Stufe treffen. Die Vergenzpunkte dieser konvergenten Bildstrahlenbündel (1. Stufe) stellen in Bezug auf die 2. Stufe virtuelle Objektpunkte dar.

4.3 Lage der Koordinatensysteme

In Objekt- und Bildraum werden kartesische Koordinatensysteme vereinbart, bei denen die z -Achse mit der optischen Achse zusammenfällt und die ursprüngliche Lichtrichtung in positive z -Richtung zeigt.

Als Nullpunkt im Objektraum wird der erste Linsenscheitel gewählt, als Nullpunkt im Bildraum der letzte Linsenscheitel (Ausnahmen siehe Abschnitt 8). Die x - und x' -Achsen sowie die y - und y' -Achsen verlaufen in der Regel jeweils parallel zueinander. Im Bildraum erhalten die Koordinatenachsen einen hochgestellten Strich. Speziell ist die y - z -Ebene die Meridionalebene, in der Objektpunkte liegen, die y' - z' -Ebene die Meridionalebene im Bildraum, in der Bildpunkte liegen.

Zeichnerische Darstellungen werden üblicherweise auf den Meridionalschnitt beschränkt.