EUROPÄISCHE NORM

EUROPEAN STANDARD

NORME EUROPÉENNE

ENTWURF
prEN ISO 14880-2

April 2023

ICS 31.260

Vorgesehen als Ersatz für EN ISO 14880-2:2006

Deutsche Fassung

Optik und Photonik - Mikrolinsenarrays - Teil 2: Prüfverfahren für Wellenfrontaberrationen (ISO/DIS 14880-2:2023)

Optics and photonics - Microlens arrays - Part 2: Test methods for wavefront aberrations (ISO/DIS 14880-2:2023)

Optique et photonique - Réseaux de microlentilles - Partie 2: Méthodes d'essai pour les aberrations du front d'onde (ISO/DIS 14880-2:2023)

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CEN-Mitgliedern zur parallelen Umfrage vorgelegt. Er wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 123 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CEN-Mitglieder gehalten, die CEN-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CEN in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC-Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Warnvermerk : Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäischen Norm in Bezug genommen werden.

prEN ISO 14880-2 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

© 2023 CEN Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den nationalen Mitgliedern von CEN vorbehalten.

Ref. Nr. prEN ISO 14880-2:2023 D

Inhalt

		Seite
Europäisches Vorwort		**4**
Vorwort		**5**
Einleitung		**6**
1	**Anwendungsbereich**	**7**
2	**Normative Verweisungen**	**7**
3	**Begriffe**	**7**
4	**Symbole und Abkürzungen**	**7**
5	**Geräte**	**7**
5.1	**Allgemeines**	**7**
5.2	**Normquelle für die optische Strahlung**	**8**
5.3	**Referenzobjektiv**	**8**
5.4	**Kollimator**	**8**
5.5	**Strahlreduzierendes optisches System**	**8**
5.6	**Aperturblende**	**9**
6	**Kurzbeschreibung des Verfahrens**	**9**
7	**Messanordnung**	**9**
7.1	**Messanordnung für Einzelmikrolinsen**	**9**
7.2	**Messanordnung für Mikrolinsenarrays**	**10**
7.3	**Geometrische Ausrichtung der Probe**	**10**
7.4	**Vorbereitung**	**10**
8	**Durchführung**	**10**
9	**Auswertung**	**10**
10	**Genauigkeit**	**11**
11	**Prüfbericht**	**11**
Anhang A (normativ)	**Prüfverfahren für Mikrolinsen — Messanforderungen**	**13**
Anhang B (normativ)	**Prüfverfahren 1 und 2 für Mikrolinsen Mach-Zehnder-Interferometersystem**	**15**
B.1	**Messanordnung und Prüfgeräte**	**15**
B.2	**Messung**	**15**
B.2.1	**Verfahren 1**	**15**
B.2.2	**Verfahren 2**	**16**
Anhang C (normativ)	**Prüfverfahren 3 und 4 für Mikrolinsen Lateral-Shearing-Interferometersystem**	**21**
C.1	**Messanordnung und Prüfgeräte**	**21**
C.2	**Messung**	**21**
C.2.1	**Verfahren 3**	**21**
C.2.2	**Verfahren 4**	**22**
Anhang D (normativ)	**Prüfverfahren 5 für Mikrolinsen — Shack-Hartmann-Sensorsystem**	**26**
D.1	**Messanordnung und Prüfgeräte**	**26**
D.2	**Messung**	**26**
Anhang E (normativ)	**Prüfverfahren 1 für Mikrolinsenarrays Twyman-Green-Interferometersystem**	**28**
E.1	**Messanordnung und Prüfgeräte**	**28**
E.2	**Messung**	**28**
Anhang F (normativ)	**Prüfverfahren 2 für Mikrolinsenarrays — Messung der Gleichmäßigkeit**	**30**
F.1	**Messanordnung und Prüfgerät**	**30**
F.2	**Messung und Gleichmäßigkeit**	**30**
F.3	**Simultanmessung der Wellenfrontaberrationen eines Mikrolinsenarrays**	**31**
Literaturhinweise		**33**

prEN ISO 14880-2 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

prEN ISO 14880-2 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Bilder

Bild B.1 — Phasenverschiebungsinterferometer (Phase Shifting Interferometer) auf Grundlage eines Mach-Zehnder-Interferometers . . . 16
Bild B.2 — Mach-Zehnder-Interferometer, beruhend auf einer Polarisationsstrahlenteiler-Einheit in Kombination mit polarisationserhaltenden Einmodenfasern zur flexiblen Strahlführung und einem in den Prüfzweig des Interferometers eingebauten abbildenden Mikroskop . . . 17
Bild B.3 — Bestrahlung mit weißem Licht zum Positionieren der Maske . . . 18
Bild B.4 — Bestrahlung der Linsenarrayebene mit ebenen Wellen . . . 19
Bild B.5 — Bildfeld bei Bestrahlung mit einer Kugelwelle . . . 19
Bild B.6 — Wellenfrontaberrationen als Zernike-Fit . . . 20
Bild C.1 — Lateral-Shearing-Interferometer, beruhend auf dem Michelson-Aufbau, bei dem die laterale Scherung durch Neigen eines der Spiegel erzeugt wird . . . 22
Bild C.2 — Shearing-Interferometer auf Grundlage von zwei hintereinander angeordneten Ronchi-Phasengittern . . . 23
Bild C.3 — Aufbau eines Shearing-Interferometers zum Prüfen von Mikrolinsen auf Wellenfrontaberrationen auf Grundlage einer diffraktiven Scherungsvorrichtung, die symmetrisch und frei von zur Aberration beitragenden Elementen ist . . . 24
Bild C.4 — Shearing-Interferogramme, erzeugt mit Hilfe eines Interferometers mit diffraktiver Scherung bei einer Wellenlänge von 1,32 µm in *x*- und *y*-Richtung . . . 25
Bild D.1 — Anordnung für die Bezugsmessung . . . 27
Bild D.2 — Anordnung für die Messung einer niedrig geöffneten Mikrolinse . . . 27
Bild D.3 — Anordnung für die Messung einer hoch geöffneten Mikrolinse . . . 27
Bild E.1 — Twyman-Green-Interferometer für Wellenfrontmessungen an Mikrolinsenarrays . . . 29
Bild F.1 — Prüfanordnung mit einem Lateral-Shearing-Interferometer . . . 30
Bild F.2 — Beispiele der Gleichmäßigkeitsprüfung durch Scherung um ein Linsenrastermaß . . . 31
Bild F.3 — Lateral-Shearing-Interferometer auf Grundlage von zwei nacheinander angeordneten Phasengittern vom Ronchi-Typ, das aufgrund des hochsymmetrischen optischen Strahlengangs ein hohes Maß an Gerätefehlerfreiheit bietet . . . 31
Bild F.4 — Wellenfrontaberrationsmessung an einem Linsenarray mit einem Array von CGH-Kompensatoren für den sphärischen Teil der Wellenfront . . . 32

Tabellen

Tabelle 1 — Symbole und Maßeinheiten . . . 7

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 14880-2:2023) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172 „Optik und Photonik“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 123 „Laser und Photonik“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wird EN ISO 14880-2:2006 ersetzen.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 14880-2:2023 wurde vom CEN als prEN ISO 14880-2:2023 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

prEN ISO 14880-2 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

prEN ISO 14880-2 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung nationaler Normungsinstitute (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird üblicherweise von Technischen Komitees von ISO durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale staatliche und nichtstaatliche Organisationen, die in engem Kontakt mit ISO stehen, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet bei allen elektrotechnischen Normungsthemen eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Es sollten insbesondere die unterschiedlichen Annahmekriterien für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der erhaltenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname dient nur zur Unterrichtung der Anwender und bedeutet keine Anerkennung.

Für eine Erläuterung des freiwilligen Charakters von Normen, der Bedeutung ISO-spezifischer Begriffe und Ausdrücke in Bezug auf Konformitätsbewertungen sowie Informationen darüber, wie ISO die Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO, en: World Trade Organization) hinsichtlich technischer Handelshemmnisse (TBT, en: Technical Barriers to Trade) berücksichtigt, siehe www.iso.org/iso/foreword.html.

Dieses Dokument wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 172, *Optics and Photonics,* Unterkomitee SC 09, *Laser and electro-optical systems* erarbeitet.

Diese zweite Ausgabe ersetzt die erste Ausgabe (ISO 14880-2:2006), die technisch überarbeitet wurde.

Die wesentlichen Änderungen sind folgende:

— Text für Anhang E überarbeitet

— Bild E.1 ersetzt

— Referenzen und Nummerierung bestätigt

Eine Auflistung aller Teile der Normenreihe ISO 144880 ist auf der ISO-Internetseite abrufbar.

Rückmeldungen oder Fragen zu diesem Dokument sollten an das jeweilige nationale Normungsinstitut des Anwenders gerichtet werden. Eine vollständige Auflistung dieser Institute ist unter www.iso.org/members.html zu finden.

Einleitung

Dieses Dokument legt Verfahren zum Prüfen von Wellenfrontaberrationen für Mikrolinsenarrays fest. Beispiele für Anwendungen von Mikrolinsenarrays schließen dreidimensionale Displays, Koppeloptiken für Lichtquellen- und Photoempfänger-Arrays, Optiken zur Steigerung der Lichtausbeute von Flüssigkristalldisplays und Elemente für die optische Parallelverarbeitung ein.

Der Markt für Mikrolinsenarrays hat einen dringenden Bedarf für die Vereinbarung der grundlegenden Terminologie und Prüfverfahren zur Definition von Mikrolinsenarrays erzeugt. Eine genormte Terminologie und eine eindeutige Begriffsdefinition werden nicht nur für die Förderung von Anwendungen benötigt, sondern auch um Wissenschaftler und Ingenieure zum Ideenaustausch und neuen Konzepten auf Grundlage eines gemeinsamen Verständnisses anzuregen.

Mikrolinsen werden als Einzellinsen und auch in Anordnungen (Arrays) von zwei oder mehr Linsen verwendet. Die Eigenschaften der Linsen werden im Wesentlichen mit denen einer Einzellinse bewertet. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass die Grundeigenschaften einer Einzellinse beurteilt werden können. Wenn sich eine große Anzahl an Linsen auf einem einzigen Substrat befindet, wird die Messung der gesamten Anordnung jedoch sehr zeit- und kostenaufwändig sein. Des Weiteren sind Verfahren zum Messen der Linsenform wesentliche Hilfsmittel in der Produktion von Mikrolinsenarrays.

Charakteristische Parameter und Beispiele von Anwendungen sind in ISO 14880-1, *Begriffe*, festgelegt. Sie wird durch drei weitere Teile vervollständigt: *Teil 2: Prüfverfahren für Wellenfrontaberrationen*, *Teil 3: Prüfverfahren für optische Eigenschaften außer Wellenfrontaberrationen* und *Teil 4: Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften*.

Dieses Dokument legt die Verfahren zum Messen der Güte der Wellenfront fest. Die Güte der Wellenfront ist die grundlegende Kenngröße zur Bewertung einer Mikrolinse. Andere Kenngrößen als die Wellenfrontaberrationen sind in ISO 14880-3, ISO 14880-4 und ISO/TR 14880-5 festgelegt.

prEN ISO 14880-2 - Preview only Copy via ILNAS e-Shop