

VEREIN
DEUTSCHER
INGENIEUREPräzisionsblankpressen optischer Elemente
Technologische Grundlagen
Precision glass moulding of optical elements
Basic technology

VDI 5580

Ausz. deutsch/englisch
Issue German/English*Die deutsche Version dieser Richtlinie ist verbindlich.**The German version of this standard shall be taken as authoritative. No guarantee can be given with respect to the English translation.*

Inhalt	Seite
Vorbemerkung	2
Einleitung	2
1 Anwendungsbereich	3
2 Präzisionsblankpressen optischer Elemente	3
2.1 Verfahrensablauf	3
2.2 Verfahrensdurchführung	4
3 Präzisionsblankpressen in der Prozesskette der Optikfertigung	9
3.1 Form des optischen Elements	10
3.2 Linsenabmessungen	10
3.3 Toleranzen	11
3.4 Brechzahländerung	11
Schrifttum	12

Contents	Page
Preliminary note	2
Introduction	2
1 Scope	3
2 Precision glass moulding of optical elements	3
2.1 Moulding process	3
2.2 Process implementation	4
3 Precision glass moulding in the process chain of optics manufacturing	9
3.1 Shape of optical element	10
3.2 Lens dimensions	10
3.3 Tolerances	11
3.4 Index drop	11
Bibliography	12

VDI-Gesellschaft Produktion und Logistik (GPL)
Fachbereich Produktionstechnik und FertigungsverfahrenVDI-Handbuch Produktionstechnik und Fertigungsverfahren, Band 2: Fertigungsverfahren
VDI/VDE-Handbuch Optische Technologien

Vorbemerkung

Der Inhalt dieser Richtlinie ist entstanden unter Beachtung der Vorgaben und Empfehlungen der Richtlinie VDI 1000.

Alle Rechte, insbesondere die des Nachdrucks, der Fotokopie, der elektronischen Verwendung und der Übersetzung, jeweils auszugsweise oder vollständig, sind vorbehalten.

Die Nutzung dieser Richtlinie ist unter Wahrung des Urheberrechts und unter Beachtung der Lizenzbedingungen (www.vdi.de/richtlinien), die in den VDI-Merkblättern geregelt sind, möglich.

Allen, die ehrenamtlich an der Erarbeitung dieser Richtlinie mitgewirkt haben, sei gedankt.

Einleitung

Diese Richtlinie wurde im Rahmen des EU-Projekts „Production for Microtechnology – P4 μ “ erstellt.

Unter dem Einfluss von Konsumprodukten mit optischen Funktionen hat sich das Design optischer Systeme hin zur Verwendung asphärischer und diffraktiver optischer Elemente entwickelt. Durch Anwendung dieser Elemente im optischen Design wurde die Anzahl optischer Elemente in einzelnen Systemen beträchtlich verringert. Beispiele sind Handykameras, LED-Beleuchtungssysteme und Projektionssysteme.

Das Präzisionsblankpressen von Glas ist ein geeignetes und kosteneffektives Verfahren für die Produktion komplexerer optischer Elemente auch bei kleinen und mittleren Stückzahlen von einigen Hundert aufwärts.

Als abformendes Verfahren erlaubt das Präzisionsblankpressen die Herstellung eines hochpräzisen optischen Elements aus Glas in einem Produktionsschritt. Die speziell bei asphärischen und Freeformoberflächen kostenintensive direkte Fertigung durch Schleifen und Polieren muss prinzipiell nur einmal für das Formwerkzeug durchgeführt werden. Ist die Form gefertigt, wird das optische Element in einem Schritt durch Abformung hergestellt, ohne dass weitere formgebende Prozessschritte (z.B. Polieren) notwendig sind.

Das Herstellungsverfahren des Präzisionsblankpressens sowie die damit hergestellten optischen Elemente weisen einige besondere Eigenschaften auf, die sowohl im Optikdesign wie auch bei weiteren Herstellungsschritten eines optischen Systems sowohl technologisch wie ökonomisch genutzt werden können.

Diese Richtlinie will durch eine grundlegende Darstellung des Verfahrens und der daraus folgenden

Preliminary note

The content of this standard has been developed in strict accordance with the requirements and recommendations of the standard VDI 1000.

All rights are reserved, including those of reprinting, reproduction (photocopying, micro copying), storage in data processing systems and translation, either of the full text or of extracts.

The use of this standard without infringement of copyright is permitted subject to the licensing conditions (www.vdi.de/richtlinien) specified in the VDI Notices.

We wish to express our gratitude to all honorary contributors to this standard.

Introduction

This standard has been developed within the framework of the EU project “Production for Microtechnology – P4 μ ”.

Triggered by consumer products with optical functionalities the design of optical systems has undergone a rapid development in the last decade. Especially aspherical and diffractive optical elements have been applied in optical system design and have reduced the number of optical elements in a system considerably. Examples are mobile phone cameras, LED luminaires, projection devices.

Precision glass moulding is an adequate and cost efficient manufacturing method for the production of advanced optical elements even for small and moderate amounts of a few hundred pieces and upward.

As a replicative process precision glass moulding (ultra-precision glass pressing) enables the production of high precision optical components from glass in one step. The especially for aspherical or freeform surfaces costly direct manufacturing by grinding and polishing in principle has to be performed only once for the form tool. Once the form has been manufactured the optical element itself is produced in a single step by replication. Further shape determining processes (e.g. polishing) are not necessary.

Precision glass moulding as well as the moulded optical elements show several special characteristics, which may be used technologically and economically in the design of optical systems as well as in subsequent manufacturing steps.

By presenting the basic technology this standard wants to help establishing a common understand-

Spezifika helfen, ein gemeinsames Verständnis und eine gemeinsame Sprache zwischen Kunden und Herstellern präzisionsgepresster Optiken zu erreichen und das Potenzial des Präzisionsblankpressens zu nutzen.

1 Anwendungsbereich

Diese Richtlinie bezieht sich auf das Präzisionsblankpressen von optischen Elementen.

ing and language between clients and manufacturers of precision moulded optics gives an overview of the basic technologies to enable them to use the potential of precision glass moulding.

1 Scope

This standard applies to precision glass moulding of optical components.