

Abstract zur Diplomarbeit

Fachgebiet: Physik / Optik
Name: Grabara, Izabela
Thema: **Optimierung des Einsatzes von Interferometern in der Produktion optischer Bauteile**
Jahr: 2007
Betreuer: Prof. Dr. Michael Gebhardt
Dr. Christoph Zellweger

Ziel

Gegenstand und Ziel dieser Diplomarbeit war die Untersuchung, ob sich die Produkt- und Messqualität nach dem Umzug der Firma wzw optic AG in ein neues Betriebsgebäude geändert hat. Neue Messabläufe sollten evaluiert, der Einsatz und Auswerteverfahren der eingesetzten Interferometer verbessert und den hohen Kundenansprüchen angepasst, sowie Bedienungsanweisungen für die Interferometer erstellt werden.

Material und Methoden

Die notwendigen Untersuchungen wurden mit Hilfe von verschiedenen in der Produktion eingesetzten Interferometerarten und aktueller Optikbauteile durchgeführt. Es wurde eine ausführliche standardisierte Messanweisung für verschiedenste Messaufgaben erstellt und die Mitarbeiter entsprechend geschult.

Ergebnisse

Die Auswertbarkeit eines Interferogramms hängt von der Anzahl der Interferenzstreifen ab. Die Messung mit 2 eingestellten Interferenzstreifen verursacht geringste Streuung der Messwerte ($s=\pm 11\%$). Die Einstellung bei ausgeblendeten Streifen ist zu vermeiden ($s=\pm 83\%$). Die Messung mit einer Abdeckung des Messplatzes hat ein doppelt so genaues Ergebnis für einen Prüfling gebracht wie ohne Abdeckung (ohne Abdeckung $PV=0,1\lambda$ und mit Abdeckung $PV=0,05\lambda$). Die zu erwartende Messunsicherheit mit dem Kuglerinterferometer beträgt $\pm 5\%$. Beim Kuglerinterferometer ist es dem Operateur kaum möglich, durch Ausschließen der Ausreißer das Messergebnis zu beeinflussen. Eine korrekt durchgeführte Kalibrierung steigert die Messgenauigkeit. Bei der Wellenfrontdeformationsmessung ist eine Messung pro Prisma aussagekräftig genug.

Schlussfolgerung

Durch gezielte Maßnahmen wie z.B. Messplatzabdeckung oder korrekte Kalibrierung der Interferometer ist es möglich, deren Genauigkeit erheblich zu verbessern. Standardisierte Vorgehensweisen - vor allem in der Qualitätskontrolle - sind für den sicheren Umgang der Mitarbeiter mit Messmitteln und für hohe und gleichbleibende Produktqualität von großer Bedeutung.

Schlüsselwörter

Interferometer, Interferometrie, Interferenzstreifen, Wellenfront, Wellenfrontdeformationsanalyse, Oberflächenpasse

Abstract zur Diplomarbeit

Specific Field: Physics / Optics
Name: Grabara, Izabela
Diploma Thesis: **Optimierung des Einsatzes von Interferometern in der Produktion optischer Bauteile**
Year: 2007
Supervising Tutor: Prof. Dr. Michael Gebhardt
Dr. Christoph Zellweger

Purpose

The main goal of this diploma work was to find out, whether the move to the new production facility of wzw optic AG had an influence onto the product- and measurement quality. The measurement procedures had to be evaluated and the operation and the evaluation of the interferometers in use had to be improved in order to match the customer's requirements. Comprehensive users manuals for the most important measurement procedures had to be written.

Material and Methods

The analysis was done with several different interferometers which are in daily use in the optics fabrication. The investigated specimens were different real optical components for various customers. The users manual which was established describes the most frequent measurement procedures in an comprehensive and standardized way.

Results

The evaluation of an interferogram depends on the number of interference fringes during the measurement. It was found, that a measurement where 2 fringes are visible shows the smallest variation of the results ($s=\pm 11\%$). Measuring a sample where no fringes are visible leads to a decreased reproducibility and is therefore to be avoided ($s=\pm 83\%$). If a cover is applied on top of the setup, the result can be improved by a factor of 2 (e.g. without cover $PV=0,1\lambda$, with cover $PV=0,05\lambda$). The expected measurement error of the Kugler interferometer is $\pm 5\%$. On this interferometer it was found that the operator cannot easily detect and exclude outliers. If the calibration is done carefully, the measurement results can be significantly improved. If a prism is measured in double transmission, one single measurement is reliable enough.

Conclusion

The accuracy of an interferometer measurement can be significantly improved if specific measures are taken, e.g. covering the setup or a careful calibration of the interferometer. Standardized procedures - after all in the quality control - are necessary for the reliable use of the interferometers as well as for assuring a constantly high product quality.

Key Words

Interferometer, Interferometry, Interference fringes, Wave front, Wave front error analysis, Surface deviation