

IntegrAD

Vorhaben Nr. 18200 N

Integrierter optischer Absolutgeber und Drehmomentmesser

Abschlussbericht

Kurzfassung:

Ein kombiniertes Messverfahren zur optischen Bestimmung des absoluten Drehwinkels und Drehmoments wurde erfolgreich umgesetzt. Sowohl absolute Codierungen des Winkels als auch dazugehörige Produktionstechnologien für die Herstellung geeigneter Markierungen auf der Welle wurden untersucht und erfolgreich umgesetzt.

Im Forschungsprojekt wurden unabhängige Module entwickelt, die getrennt voneinander die absolute Winkelmessung ermöglichen und zusammengesetzt das Drehmoment bestimmen können. Auf Codierscheiben kann verzichtet werden, da die Markierungen direkt durch das untersuchte Laserverfahren auf die Oberfläche der Welle aufgebracht werden. Untersucht wurde die Nonius-Codierung und mit der so genannten Pseudo-Random-Codierung (PRC) verglichen. Aufgrund der Vorteile der PRC-Codierung und den Nachteilen der Nonius-Codierung wurde für diesen Anwendungsfall zur absoluten Winkelcodierung die PRC-Codierung genutzt und weiterentwickelt.

Für die zu erzeugende Maßverkörperung wurden die drei Laserverfahren untersucht, hinsichtlich der definierten Kriterien bewertet und verglichen. Resultierend wurde die thermische Oxidation als Markierprozess für die Herstellung der Maßverkörperung gewählt, da hiermit kaum bis keine Oberflächenveränderungen erzeugt werden und die Detektierbarkeit, aufgrund eines deutlichen Farbumschlages, sehr gut ist.

Der absolute Drehwinkel konnte mit einer Auflösung von etwa $0,001^\circ$ bei einer Genauigkeit von besser als $0,2^\circ$ (entspricht $0,05\%$ v. E.) erfasst werden. Das Drehmoment wurde mit einer Genauigkeit von etwa 3% v. E. bestimmt.

Das Ziel des Forschungsvorhabens ist erreicht worden.

Berichtsumfang:	33 S., 35 Abb., 7 Tab.
Beginn der Arbeiten:	01.05.2014
Ende der Arbeiten:	31.12.2016
Zuschussgeber:	BMW i / IGF-Nr. 18200 N
Forschungsstelle 1:	IPH – Institut für Integrierte Produktion Hannover gGmbH Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer Dr.-Ing. Malte Stonis
Forschungsstelle 2:	LZH – Laser Zentrum Hannover e.V. Prof. Dr.-Ing. Ludger Overmeyer Dr. Dietmar Kracht, Klaus Ulbrich
Bearbeiter und Verfasser:	Tobias Schneider (IPH), Claudia Unger (LZH) und Daniel Albrecht (LZH)
Vorsitzender wiss. Beirat:	Thomas Pilz, Pilz GmbH & Co. KG, Ostfildern