

Steuerungsfunktionen ■ Oberflächenqualität ■ Bearbeitungsgenauigkeit

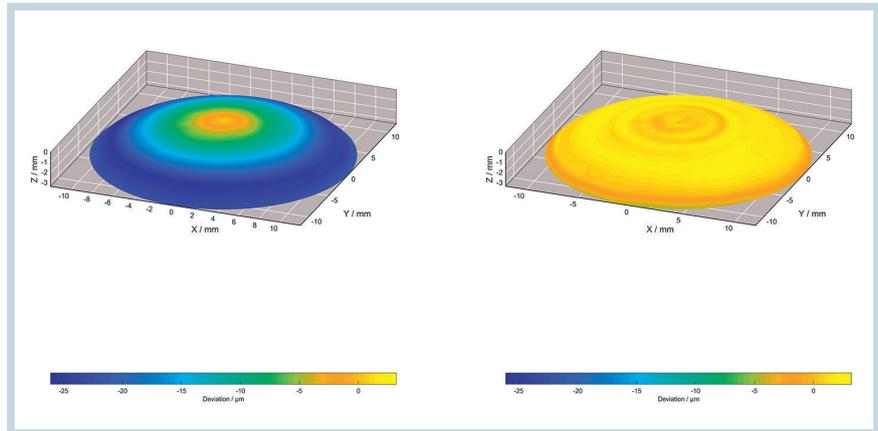
## Leistungsfähige 3D-Radiuskorrektur

Mit Hilfe der Werkzeug-Radiuskorrektur 3D-ToolComp und des Zyklus 444 »3D-Antasten« der TNC-Steuerungen lassen sich Abweichungen der Radiusfräsergeometrie einfach kompensieren.

**T**rotz aller Präzision bei der Werkzeugherstellung: Vor allem Radiusfräser haben keine einheitliche Geometrie. Der Radius weicht in der Regel ganz individuell von der idealen Kreisform ab. Untersuchungen zeigen, dass bei Standardwerkzeugen mit Abweichungen bis zu 0,015 mm zu rechnen ist. Selbst hochwertige, teure Präzisionsfräser können Abweichungen im  $\mu\text{m}$ -Bereich aufweisen.

Für eine genaue Bearbeitung ist das ein Manko, denn der von der Steuerung berechnete Berührungspunkt des Fräasers mit dem Werkstück stimmt nicht mit dem tatsächlichen überein – und das bei jedem neu eingewechselten Fräser. Mit der Option 3D-ToolComp und dem Zyklus 444 3D-Antasten von Heidenhain kann der Anwender diese Abweichungen pragmatisch kompensieren.

Um die Radiusabweichungen eines einzusetzenden Fräasers zu ermitteln, führt der Anwender mit dem Werkzeug auf einem Testwerkstück eine Probebearbeitung durch. Anschließend vermisst er die gefräste Kontur mit einem Tastsystem, das zuvor mit Hilfe von 3D-ToolComp kalibriert wurde.



1 So effektiv wirkt 3D-ToolComp bei der Bearbeitung einer asphärischen Linse: Links die Formabweichungen nach dem ersten Testschnitt, rechts die mit aktivem 3D-ToolComp gefräste Linse (© Heidenhain)

Die so ermittelten Abweichungen der gefrästen von der idealen Kontur setzt die TNC-Steuerung unmittelbar in Radiusabweichungen am Werkzeug um und schreibt diese in eine Korrekturwerttabelle. Über diese Korrekturwerttabelle lassen sich winkelabhängige Delta-Werte definieren, die die Abweichung des Werkzeugs von der idealen Kreisform beschreiben. In der anschließenden Vollbearbeitung korrigiert die TNC-Steue-

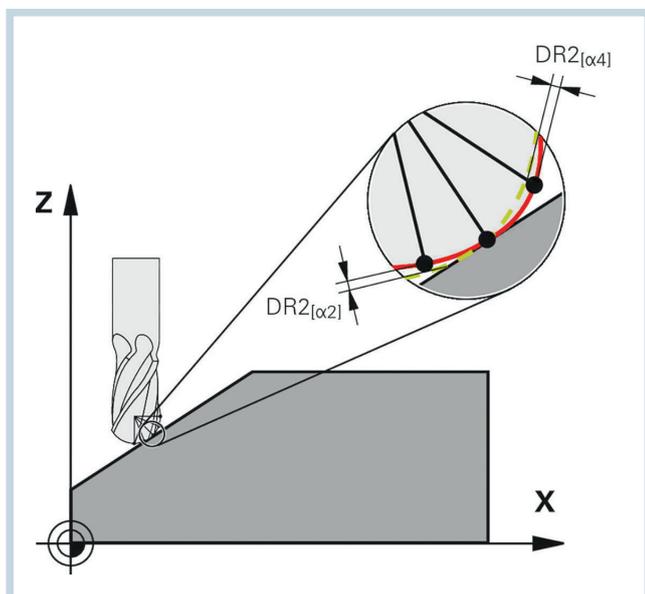
rung von Heidenhain dann den Radiuswert, der am aktuellen Berührungspunkt des Werkzeugs mit dem Werkstück definiert ist.

### Praktischer Fall

Das Bearbeitungsbeispiel einer asphärischen Linse mit einem Durchmesser von 20 mm belegt die Wirkung von 3D-ToolComp. Nach dem Testschnitt ermittelt ein Tastsystem mit dem Zyklus 444 3D-Antasten erhebliche Abweichungen bis zu 25  $\mu\text{m}$  von der gewünschten Linsenform. Nach der Kompensation der Radiusabweichungen mit 3D-ToolComp liegen die Formabweichungen auf der gesamten Oberfläche der asphärischen Linse unter 5  $\mu\text{m}$ .

Um den Berührungspunkt exakt bestimmen zu können, muss das NC-Programm mit Flächen-Normalensätzen (LN-Sätzen) vom CAM-System erzeugt werden. In den Flächen-Normalensätzen sind neben der Position des Werkzeugs auch der Berührungspunkt mit dem Werkstück und optional die Werkzeugorientierung in Bezug zur Werkstückoberfläche definiert. Die Korrektur erfolgt automatisiert durch die TNC-gesteuerte Werkzeugmaschine. ■

[www.heidenhain.de](http://www.heidenhain.de)



2 Die Funktion 3D-ToolComp der Heidenhain-TNC-Steuerungen verhindert, dass die Schneide am Werkstück zu wenig oder – schlimmer noch – zu viel abträgt (© Heidenhain)