



Qualität Zahn um Zahn – Messtechnik in der Prozesskette Präzisionsschmieden

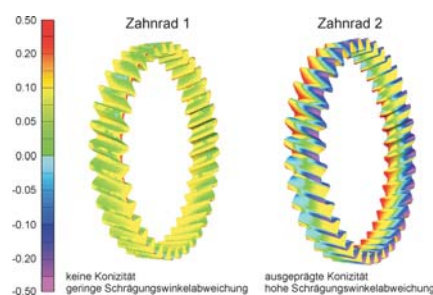
Eine verkürzte Prozesskette „Präzisionsschmieden“ erfordert neben stabilen Fertigungsprozessen eine schnelle und gründliche Qualitätsprüfung der gefertigten Bauteile. Qualitätsmerkmale wie Formabweichungen, Härteeigenschaften und Betriebsfestigkeit präzisionsgeschmiedeter und integriert wärmebehandelter Zahnräder werden in der Prozesskette erfasst, bewertet und zur Optimierung der Fertigungsprozesse genutzt.

Durch eine integrierte Bauteilprüfung zur Prozessüberwachung und Prozessregelung eröffnen sich neue Möglichkeiten zur wirtschaftlichen Fertigung von hoch beanspruchten Maschinenbauteilen hoher Qualität. Die prozessintegrierte objektive Erkennung und Überwachung relevanter Bauteileigenschaften im Prozessablauf ist dabei von wesentlicher Bedeutung für die Prozesssteuerung und Erreichung einer hohen Prozesssicherheit.

In Form oder nicht in Form

Für eine zuverlässige Regelung der im Rahmen des SFB 489 aufgebauten Prozesskette zur Herstellung präzisionsgeschmiedeter Hochleistungsbauteile ist eine fertigungsnahe Geometrieprüfung der Zwischenprodukte unerlässlich. Die Charakterisierung der Geometrieinformatio-

nen gibt Aufschluss über die Art und Ausprägung der Abweichungen und liefert somit die Ist-Daten zur Prozessregelung. Auf diese Weise können beispielsweise



Dreidimensionale Darstellung der Verzahnungsabweichungen.

der Verschleiß der Umformwerkzeuge oder Formfehler infolge der integrierten Wärmebehandlung detektiert werden.

Die bei den präzisionsgeschmiedeten Zahnrädern auftretenden typischen prozessbedingten Geometriefehler besitzen eine vollkommen andere Systematik als die Fehler, die bei rein spanend gefertigten Zahnrädern auftreten. Durch die Abformung im Schmiedegesenk entstehen individuelle und zufällig über der Verzahnung verteilte Geometrieabweichungen, wodurch eine flächenhafte Messung aller Zähne des Zahnrades notwendig wird. Die in der konventionellen Verzahnungsmessung übliche linienhafte Erfassung der Zahnflanken ist hier unzureichend, da so lokale Fehlstellen nicht sicher erkannt werden.

Für eine schnelle und flächenhafte Erfassung der gesamten Verzahnungsgeometrie der präzisionsgeschmiedeten Zahnräder wurde ein optisches Zahnrad-

