

Einsatzhärten außerhalb der gültigen Normen – neue Erkenntnisse zu Schleifbarkeit und Verzug

Case hardening outside of valid standards – new knowledge regarding grindability and distortion

Mehrphasige Randschichtgefüge bestehend aus Martensit, Restaustenit und bewusst erzeugten Ausscheidungen in unterschiedlichen Mengenverhältnissen haben sich in einer Vielzahl an öffentlich geförderten Forschungsvorhaben in Prüfstandsversuchen als Verbesserung des heute praxisüblichen, hauptsächlich martensitischen Gefüges nach dem Einsatzhärten herausgestellt. Aufgrund dieser vielversprechenden Forschungsergebnisse werden zusehends mehr neuartige Gefügezusammensetzungen in der Industrie angewendet.

Es muss jedoch beachtet werden, dass die Umstellung des angewendeten Wärmebehandlungsverfahrens sowie die daraus resultierende Variation des Randschichtgefüges, welches oftmals außerhalb der heute gültigen Normen liegt, einen großen Einfluss auf die nachfolgenden Schritte der Fertigungskette haben kann.

Der Vortrag soll einen Beitrag zur Klärung dieser Problematik liefern, indem die Veränderung des Maß- und Formänderungsverhaltens sowie der Schleifbarkeit von Zahnrädern betrachtet wird. Wichtige zu nennende Stellschrauben der Wärmebehandlung sind neben der Art des Prozesses (Aufkohlung und Carbonitrieren im Gas sowie Niederdruck) und der daraus resultierenden Elementtiefenverläufe die Anlass-temperatur sowie der gewählte Zeit-Temperatur-Verlauf.

Aus Koordinatenmessungen der verwendeten Verzahnungen vor und nach der Wärmebehandlung können zum Teil deutliche Änderungen des Verzugsverhaltens im Vergleich zur heute üblichen Referenzvariante abgeleitet werden. Darüber hinaus ermöglicht die Anwendung eines einheitlichen Schleifprozesses auf die Vielzahl der Wärmebehandlungsvarianten sowie die umfassende anschließende Analytik hinsichtlich einer thermomechanischen Randzonenschädigung die Ableitung der Zusammenhänge von Ursache und Wirkung aus den Gebieten der Wärmebehandlung und Schleiftechnik.

Because of promising results generated in various research projects new microstructures are being adopted more and more into the heat treatment and automotive industry. These multiphase microstructures consisting of martensite, retained austenite, and intentionally formed precipitation in varying volume fractions have proven beneficial in comparison to the standard martensitic surface mostly achieved via carburizing.

However, it has to be noted, that a change in (thermochemical) heat treatment might potentially influence subsequent steps in the production chain and should be viewed in that context.

Therefore, the goal of the presentation is to illuminate the influence of these new microstructures, outside of valid standards, on distortion and grindability of case hardened gears. Besides the influence of the heat treatment process (carburizing and carbonitriding in gas and low-pressure processes) and the resulting carbon and/or nitrogen profiles, the influences of annealing temperature and different time-temperature gradients were investigated.

Extensive coordinate measurements on the gears before and after heat treatment reveal interesting results regarding distortion behaviour, in comparison to conventionally carburized parts. Additionally a series of experiments regarding the grindability of these parts was conducted to gain a better understanding regarding cause-effect relationships between the fields of heat treatment and grinding technology. Therefore the thermomechanical surface modifications owing to grinding were comprehensively investigated.



Vortragender / Speaker

Peter Saddei

Leibniz-Institut für Werkstoff-orientierte Technologien – IWT Bremen

Tobias Hüsemann, Holger Surm

Leibniz-Institut für Werkstofforientierte Technologien, Bremen