

Beanspruchungsabhängiges Umwandlungsverhalten und Umwandlungsplastizität niedrig legierter Stähle mit unterschiedlich hohen Kohlenstoffgehalten

Zusammenfassung der Dissertation von Dipl.-Ing. Uwe Ahrens

Die Dissertation beschreibt den Einfluss unterschiedlicher Belastungen auf das Zeit-Temperatur-Umwandlungsverhalten und auf die umwandlungsplastischen Dehnungen niedrig legierter Stähle im Feld der Wechselwirkungen zwischen der Temperatur, der Phasenumwandlung sowie den Spannungen und Verformungen. Darüber hinaus wird das mechanische Verhalten des unterkühlten Austenits vor Umwandlungsbeginn untersucht.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Phasenumwandlungen sowohl durch äußere Spannungen als auch durch plastische Vorverformungen deutlich beschleunigt werden. Zur verbesserten Vorhersage der im Anschluss an eine Wärmebehandlung vorliegenden Gefügeverteilung in technischen Bauteilen wird daher die Darstellung des ZTU-Verhaltens in einem neuartigen, so genannten beanspruchungsabhängigen ZTU-Diagramm empfohlen. Darüber hinaus wird durch den Vergleich der Ergebnisse mit einschlägigen Modellen zum Ausmaß und Verlauf der umwandlungsplastischen Dehnungen verdeutlicht, dass die bisher zur Verfügung stehenden Modelle zur Berechnung der Umwandlungsplastizität – und damit auch zur Berechnung der Eigenspannungs- und Verzugsverteilungen in wärmebehandelten Bauteilen – die bei einer Abschreckwärmebehandlung niedrig legierter Stähle tatsächlich vorliegenden Verhältnisse lediglich unzureichend beschreiben. Um die Wirkung unterschiedlicher Kohlenstoffgehalte auf die maßgeblichen werkstofflichen Einflussfaktoren für das Wärmebehandlungsergebnis zu bestimmen, wurden ausgewählte Experimente an aufgekohlten Proben des für die Untersuchungen verwendeten Stahls wiederholt und auf der Basis elektronenmikroskopischer Analysen der entstandenen Gefüge diskutiert.