

## Randoxidationsfreies Gasaufkohlen unter Normaldruck

Auf dem ersten Blick denkt der erfahrene Wärmebehandler, in der Aussage der Überschrift steckt ein Widerspruch oder ein Druckfehler. Dem ist nicht so. Viele Jahre haben Forscher und Entwickler aus Industrie und Hochschule daran gearbeitet, das geregelte Gasaufkohlen prozesssicher und zielgerichtet zu gestalten. Das ist hervorragend gelungen, mittels Sauerstoffsonde lässt sich ein C-Pegel steuern und regeln. Zusammen mit der Diffusionsberechnung kann so eine definierte Aufkohlungstiefe sowie Randkohlenstoffgehalt eingestellt werden. Leider hat das etablierte Verfahren den Nachteil, dass aus regelungstechnischen Gründen mit sauerstoffhaltigen Aufkohlungsatmosphären gearbeitet werden muss, was zwangsläufig zu einer Bauteilrandschädigung in der Form von Randoxidation führt.

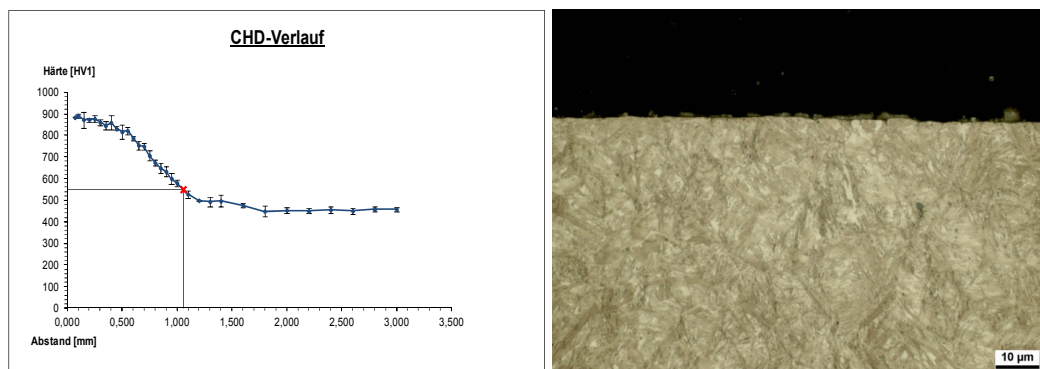
In einem Kooperationsprojekt haben die Rohde Schutzgasöfen GmbH und die Stiftung IWT Bremen systematisch untersucht, welche Aufkohlungsgase in Frage kommen könnten, um die Randoxidation zu reduzieren oder diese vielleicht sogar vollständig zu vermeiden. Um Schädigungen durch Manganeffusion zu unterdrücken und auch Anlagenkosten niedrig zu halten, wurde gezielt im Normaldruckbereich geforscht.

Heute liegen erste Behandlungsergebnisse vor, die eine vielversprechende Perspektive bieten. Mit einer an das verwendete sauerstofffreie Aufkohlungsgas angepassten Steuerung und Diffusionsberechnung ist es gelungen, eine gezielte Aufkohlung mit guter Gleichmäßigkeit in einer industriellen Anlage zu erzeugen, die beim verwendeten Werkstoff 18CrNiMo7-6 bei einer CHD von rd. 1 mm eine Randoxidation nahezu vollständig vermeidet.

Beispielhaft wird in dem metallographischen Randgefügebild belegt, das weder Randoxidation noch Carbidausscheidungen vorliegen. Der Werkstoff zeigt bis in den äußersten Rand eine hohe Härte.

Das Verfahren eröffnet die Möglichkeiten, Bauteile bis zu großen CHD's ohne Randschichtschädigung zu härten: keine Randoxidation, keine Manganeffusion, keine Carbidausscheidungen. Das führt zwangsläufig zu höherer Bauteilqualität und in vielen Fällen sicherlich auch zur Steigerung der Bauteillebensdauer. Auch der so mögliche Entfall der abschließenden Hartbearbeitung der Bauteile kann zu weiterer Steigerung der Wirtschaftlichkeit beitragen.

Dieses Verfahren wurde auf dem HK2012 im Vortrag von Herrn Bischoff und Mitautoren präsentiert.



Härtetiefenverlauf (links) und Randgefüge (rechts) im gehärteten und nicht angelassenen Zustand