

# Randoxidationsarmes Härten und Vergüten



Beim Härten oder Vergüten in Schutzgasatmosphären kann es aufgrund sauerstoffhaltiger Komponenten zu einer Oxidation empfindlicher Legierungselemente wie beispielsweise Chrom oder Mangan kommen.

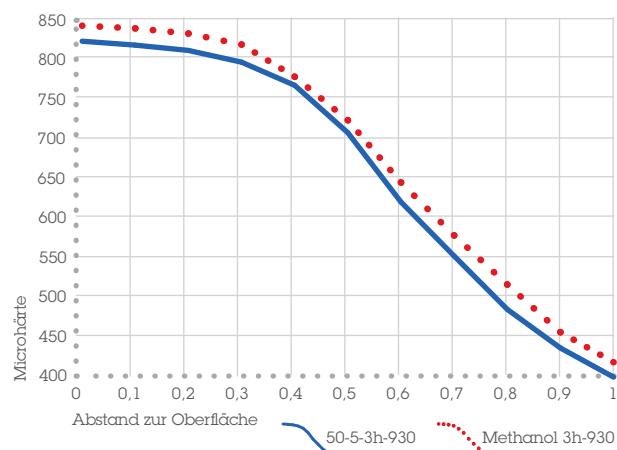
Klassische Atmosphären zum Härten und Vergüten weisen mehr oder weniger hohe Gehalte an beispielsweise Kohlenmonoxid auf. Das damit eingebrachte Sauerstoffpotenzial kann zu einer selektiven Oxidation sauerstoffaffiner Legierungselemente führen.

Durch die Oxidation der Legierungselemente stehen diese beim Abschreckvorgang nicht mehr für die Gefügeausbildung zur Verfügung. Oberflächennah entstehen meist Chrom- oder Manganoxide im Volumen, in größeren Tiefen bildet sich bevorzugt Siliziumoxid an den Korngrenzen.

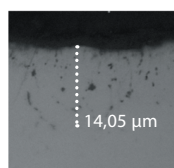
Zur Vermeidung der Oxidation kommen auf die Werkstoffe und Ofenanlagen zugeschnittene Mischungen aus Stickstoff, Wasserstoff und Kohlenwasserstoffen zum Einsatz. Diese Begasung ermöglicht die Verwendung bestehender Härte- oder Vergüteeinrichtungen ohne notwendige Investitionen in Vakuumanlagen mit einer geringen Anpassung der Gasversorgung und einem überschaubaren Versuchsaufwand. Gleichzeitig kann durch die kohlenmonoxidfreie Atmosphäre, beispielsweise aus Endogasgeneratoren, verzichtet und damit die Arbeitssicherheit erhöht werden.

Unter Einhaltung der Formierzeiten der Ofenanlage können die Werte für die Randoxidation auf  $< 5 \mu\text{m}$  reduziert werden. Dadurch wird die Nacharbeit (Schleifen, Beizen, ...) reduziert und der Ausschuss minimiert.

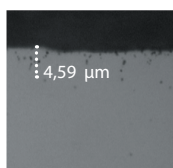
## Mikrohärteverlauf\*



\* 16MnCr 930 °C / 180 Minuten – Mittelwert aus 5 Proben



16MnCr<sub>5</sub>  
Stickstoff-Methanol  
930 °C / 180 Min  
EHT = 0,73 ROx ≈ 15 µm



16MnCr<sub>5</sub>  
Stickstoff-Wasserstoff-Methan  
930 °C / 180 Min  
EHT = 0,7 ROx ≈ 5 µm

## Unser Angebot für die Wärmebehandlung

- Durchführung von Ofenaudits
- Schutzgase zum Härten
- Schutzgase zum randoxidationsarmen Härten und Vergüten
- Schutzgase für Glühprozesse
- Schutzgase zum Sintern
- Verfahren zum Schwarzoxidieren
- Kryogene Behandlungen
- Schutzgase für Nitrier- und Nitrocarburierprozesse

## Equipment für die Wärmebehandlung

- Ammoniakversorgung
- Stickstoff-Methanol-Versorgung
- Stickstoff-Wasserstoff-Versorgung
- Acetylenversorgung
- Equipment zum Tiefkühlen

## Services rund um die Wärmebehandlung

- Bedarfsgerechte Versorgung: Speicherbehälter für Stickstoff, Sauerstoff und Argon
- Hinweise zur Erstellung einer Gefährdungsbeurteilung
- ECO-Origin: klimaneutral gestellte technische Gase
- ECO-Chiller: Energierückgewinnung aus tiefkalt verflüssigten Gasen

### Kontakt

Air Liquide Deutschland GmbH  
Luise-Rainer-Straße 5  
40235 Düsseldorf  
Tel: +49 211 6699-3311

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



Air Liquide ist ein Weltmarktführer bei Gasen, Technologien und Services für Industrie und Gesundheit. Mit rund 66.000 Mitarbeitern in 80 Ländern versorgt Air Liquide mehr als 3,6 Millionen Kunden und Patienten.