

Wärmebehandlung von Sinterstahl

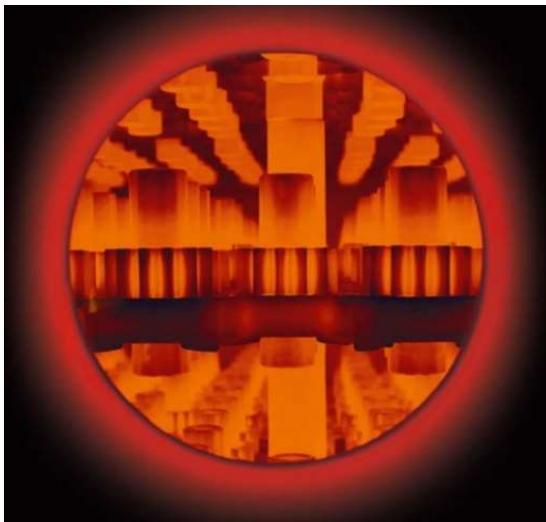
1. Herausforderung

Sinterstähle stellen die Wärmebehandlung vor spezielle Herausforderungen. Hierzu zählen

- Die mehr oder weniger stark ausgeprägte Porosität des Materials
- Rückstände von Ölresten, welche i.d.R. aus dem Kalibrierprozess kommen und mit üblichen Reinigungsprozessen nicht vollständig beseitigt werden können.

Beide Punkte können zu stark schwankenden Behandlungsergebnissen führen, sodass sich der Wärmebehandler darauf einstellen muss, wenn er eine gleichbleibend hohe Qualität sicherstellen will.

Zusätzlich ist die Interpretation von Härteprüfergebnissen nur mit einer entsprechenden Erfahrung aussagekräftig. Hier muss man den Umgang mit den relevanten Prüfnormen gewohnt sein.



Niederdruckaufgekohlte Charge beim Abschrecken im Hochdruckgasstrom

2. Wärmebehandlungsprozesse

2.1. Durchhärten

Beim Durchhärten muss man die erwähnten Qualitätsmerkmale von Sinterwerkstoffen im Auge behalten. Einerseits kann die Ofenatmosphäre durch die Ölrückstände negativ beeinflusst werden, andererseits muss bei der Abschreckung stets die

vorhandene Porosität einbezogen werden. So können Poren bei zu schroffer Abschreckung als Rissauslöser wirken, oder flüssiges Abschreckmittel in die Poren eindringen und dort festsetzen, dass auch hier eine zuverlässige Reinigung nach dem Härten nicht möglich ist. Deshalb ist, wo immer seitens des Werkstoffs und der Geometrie möglich, eine Gasabschreckung beim Härten vorzuziehen.

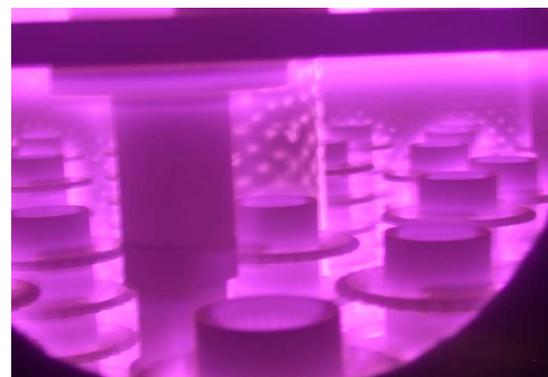
2.2. Einsatzhärten

Bei allen thermochemischen Prozessen spielt die Zusammensetzung der Ofenatmosphäre eine entscheidende Bedeutung. Aus diesem Grund ist es wichtig, dass vorhandene Verunreinigungen, z.B. in Form von Kalibrieröl vollständig entfernt werden. Dies kann am zuverlässigsten durch ein thermisches Ausgasen erfolgen. Die Temperatur ist so hoch zu wählen, dass organische Verbindungen verdampfen und somit nicht mehr den Wärmebehandlungsprozess schädigen.

Prinzipiell sind beim Einsatzhärten das klassische Einsatzhärten mit Schutzgasatmosphäre und das moderne Niederdruckaufkohlen möglich. Soweit möglich sollte aus bereits genannten Gründen das Niederdruckaufkohlen mit Gasabschreckung bevorzugt werden, da keine aufwändigen Reinigungsprozesse mehr notwendig sind.

2.3. Nitrieren

Bei diesen Verfahren ist die Sauberkeit der Bauteile und der Ofenatmosphäre von noch viel stärkerer Bedeutung. Hier können durch Verunreinigungen zusätzlich Sperrschichten entstehen, welche den Diffusionsprozess behindern.



Kettenräder aus Sinterstahl beim Plasmanitrieren

Bei der Wahl des Nitrierprozesses hat es sich in der Vergangenheit gezeigt, dass Plasmanitrieren bei der Erzeugung reproduzierbarer Ergebnisse bei Sinterstählen Vorteile gegenüber dem klassischen Gasnitrieren hat. Salzbadbasierte Verfahren scheiden aufgrund der Reinigungsproblematik aus.

2.4. Oxidieren

Das Oxidieren der Oberfläche wird bei Bauteilen aus Sinterstahl häufig durchgeführt, um einen Korrosionsschutz zu gewährleisten und um die offene Porosität der Oberfläche zu reduzieren.

2.5. Induktionshärten

Das Induktionshärten stellt eine elegante Möglichkeit dar, um Bauteile nur lokal an gewünschten Stellen mit einer martensitischen Randschicht zu versehen. Dieser Prozess verlangt bei Sinterstählen ein tieferes Prozessverständnis als bei schmelzmetallurgisch hergestellten Stählen.

Aufgrund der vorliegenden Porosität ist immer die bei der Abschreckung vorliegende erhöhte Rissgefahr zu berücksichtigen. Der Prozessablauf ist beim Induktionshärten von Sinterstählen so einzustellen, dass vor allem im Übergangsbereich zum nicht gehärteten Material keine hohen Zugeigenspannungen entstehen können.



Oben: Induktionshärten von Zahnrädern

Unten: Beispiele für induktiv gehärtete Bauteile

3. Die WOW-Partner und ihre Stärken

3.1. VACUHEAT GmbH, Limbach-Oberfrohna



Partner der WOW Service für das Niederdruckaufkohlen und weitere Wärmebehandlungsprozesse im Vakuum ist die VACUHEAT GmbH in Limbach-Oberfrohna. Durch die enge Verbindung zu ALD Vacuum Technologies, einem führenden Anlagenhersteller für Vakuumöfen ist die VACUHEAT technologisch immer auf dem neuesten Stand. Es liegen Zertifizierungen nach IATF 16949, DIN ISO 9001, DIN 14001, DIN ISO 45001 und DIN ISO 50001 vor.

VACUHEAT hat langjährige Erfahrungen in der Wärmebehandlung von Sinterstählen und verfügt mit einem Ausheizofen über die notwendige Peripherie. Diese Anlage ist mit umfangreicher Filtertechnik ausgestattet und erfüllt alle Umweltstandards.

3.2. Rheintal Härtetechnik GmbH, Röthis, A



Die Rheintal Härtetechnik in Röthis, Vorarlberg ist ein technologisch breit aufgestelltes mittelständisches Unternehmen. Für Sinterstähle kann das Unternehmen Gasnitrieren, Plasmanitrieren, Einsatzhärten im Schutzgas und Oxidieren anbieten. Man sieht sich als Problemlöser bei nicht alltäglichen Aufgaben der Wärmebehandlung.

3.3. Indulaser AG, Steinach, CH



Die Indulaser in Steinach am Bodensee verfügt über langjährige Erfahrungen im Induktionshärten von Sinterstählen. Dank eigenem Labor und Werkzeugbau ist Indulaser der ideale Partner für Kunden aus allen Industriezweigen, insbesondere bei anspruchsvollen Härteaufgaben. IATF-Zertifizierung, Rissprüfung und metallurgische Beurteilung der Härteergebnisse bieten Gewähr für eine gleichbleibend hohe Qualität und Termintreue.