

## Bainitisieren (Zwischenstufenvergüten)



Das Bainitisieren oder Zwischenstufenvergüten ist ein Wärmebehandlungsverfahren, ähnlich dem klassischen Vergüten mit dem Ziel, Bauteile aus Eisenwerkstoffen zu härten. Im Gegensatz zum konventionellen Härten findet beim Bainitisieren keine martensitische Gefügeumwandlung statt, sondern eine sogenannte Umwandlung in der Bainit- oder Zwischenstufe. Beim Bainitisieren erfolgt zunächst ein Austenitisieren. Der Abschreckvorgang wird oberhalb der Martensitbildungstemperatur abgefangen und die Bauteile werden für einige Minuten bis zu mehreren Stunden, bei dieser Temperatur gehalten. Das Abschrecken wird in einem Salzwarmbad bei entsprechender Temperatur durchgeführt. Das Ergebnis ist eine gute Kombination von Härte und Zähigkeit, durch ein Gefüge mit feinst verteilten Karbidausscheidungen.

### Verfahren

Das Verfahren Bainitisieren besteht aus den Schritten:

- Erwärmen auf Austenitisierungstemperatur
- Halten auf Austenitisierungstemperatur
- Abschrecken im Warmbad
- Halten im Warmbad bis die Gefügeumwandlung abgeschlossen ist

### Vorteile des Verfahrens

- Sehr gute Kombination aus Härte und Zähigkeit
- Verzugsarm, da die auftretenden Volumenänderungen kleiner als beim konventionellen Härten sind

### Anlagen

- Mehrzweckkammerofen (B x L x H) 760 x 1200 x 900 mm
- Durchlauföfen

### Anwendungen

- Stanz- und Biegeteile
- Wälzlagerkomponenten
- Motoren- und Getriebeteile, Achsen, Wellen
- Maschinenteile
- Komponenten in hochbelasteten Einspritzpumpen



## Fakten zum Bainitisieren

### Prozessablauf

Fachgerechte Chargierung ist die Voraussetzung für optimale Ergebnisse beim Bainitisieren. Maßgebend für die Chargierung sind die jeweilige Bauteilgeometrie und die geforderten Toleranzen.

Zum Bainitisieren eignen sich prinzipiell alle härtbaren Stähle und verschiedene Gusseisensorten, wobei legierte Stahlqualitäten zur Erzielung eines möglichst gleichmäßigen Ergebnisses zu bevorzugen sind. Die Legierungszusammensetzung und der Bauteilquerschnitt bestimmen die Prozessparameter:

- Austenitisierungstemperatur
- Haltezeit
- Warmbadtemperatur
- Haltezeit im Warmbad

Wie beim konventionellen Härten muss die Wärmebehandlung in einer kontrollierten Gasatmosphäre ablaufen, die eine Oxidation der Oberfläche verhindert. Rückstände des Warmbads müssen vollständig von der Oberfläche entfernt werden, damit keine Korrosion auftritt.

### Isotherme Umwandlung

Im Gegensatz zum martensitischen Härten handelt es sich beim Bainitisieren um eine isotherme Umwandlung, d.h. die Gefügeumwandlung findet bei einer festen Temperatur statt. Diese muss oberhalb der Martensitstarttemperatur des jeweiligen Werkstoffs liegen. Je nach Höhe der Temperatur unterscheidet man zwischen oberer und unterer Bainitstufe. Diese Temperatur beeinflusst maßgeblich die Härte. Prinzipiell liefern tiefere Temperaturen höhere Härtewerte. Hilfreich für die Festlegung der jeweiligen Prozessparameter sind sogenannte isotherme Zeit-Temperatur-Umwandlungs-(ZTU-)Schaubilder.

### Daten

Nutzen Sie unsere Kompetenz bereits direkt in der Projektphase!

Als Mindestangaben für die Durchführung der Behandlung benötigen wir:

- Material
- Geforderte Härte mit Toleranzangaben

Vertriebszentrale:

BODYCOTE WÄRMEBEHANDLUNG GMBH

Buchwiesen 6

73061 Ebersbach

Tel.: +49 7163 103 0 • Fax: +49 7163 103 200

eMail: [info@bodycote.de](mailto:info@bodycote.de)