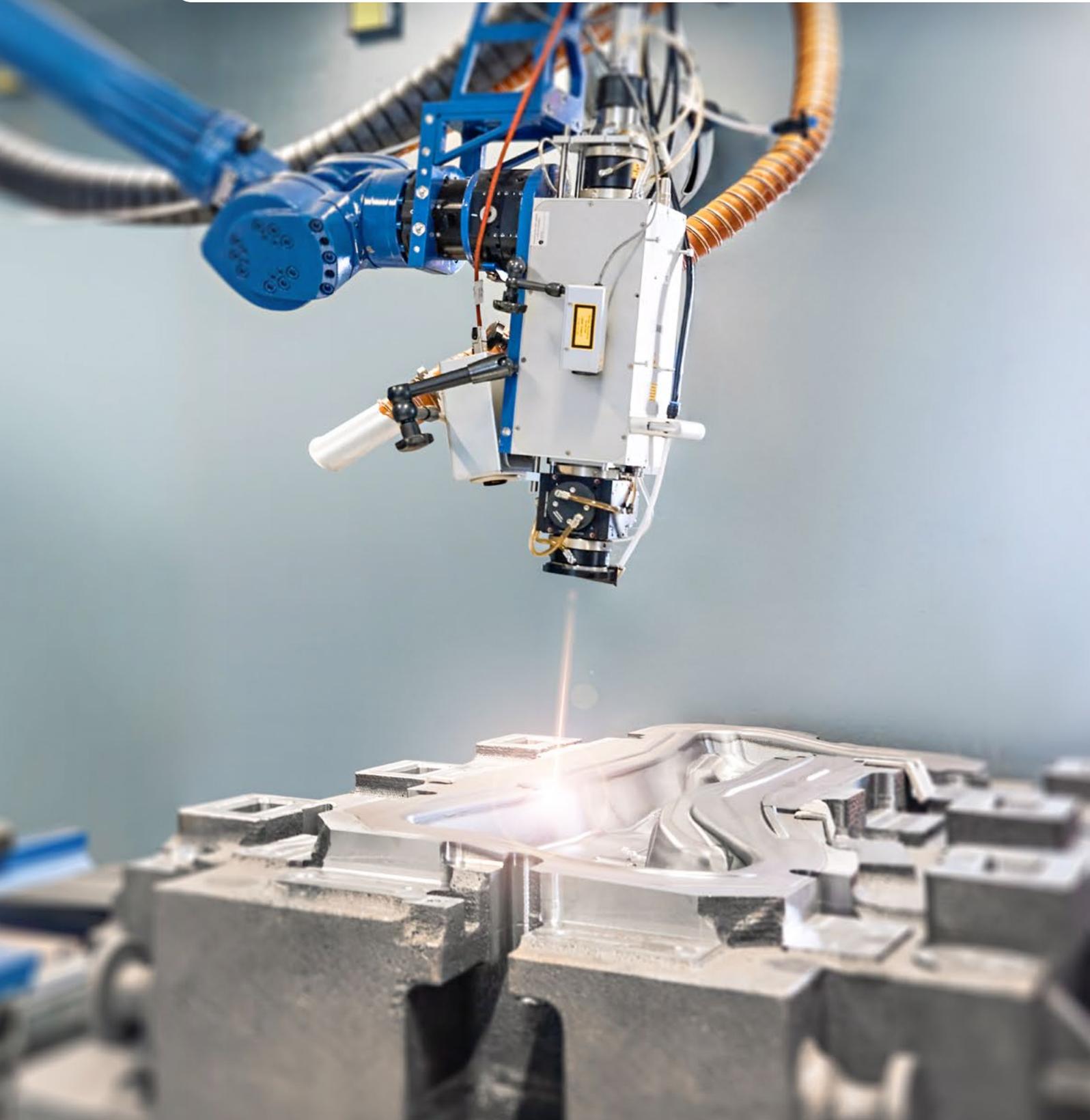




DIE
HÄRTEREIE
IN OWL



FERRUM DIE HÄRTEREI IN OWL

1975 gegründet als mittelständisches, familiengeführtes Unternehmen nehmen wir heute eine Vorreiterrolle im Bereich der modernen Werkzeugbehandlung ein. Modernste Anlagen, Instrumente und Verfahren auf höchstem Niveau werden all Ihren Anforderungen gerecht.

Unser ganzes Handeln ist auf die Zufriedenheit unserer Kunden ausgerichtet – sowohl in quantitativer, qualitativer als auch in terminlicher Hinsicht.

Das integrierte Managementsystem und die regelmäßige Zertifizierung nach DIN EN ISO 9001, DIN EN ISO 14001 und DIN EN ISO 50001 sind selbstverständlich.

SEIT
1975
in OWL

ÜBER
60
Mitarbeiter

ÜBER
1250
aktive Kunden

ÜBER
3.500 t
pro Jahr
behandelt



INHALTSVERZEICHNIS

Laserhärten	03
Induktivhärten	04
Vakuumhärten	05
Vakuumglühen Lösungsglühen Auslagern	06
Glühen unter Schutzgas	07
Anlassen Normalisieren Tempern	08
Einsatzhärten	09
Abschreckhärten	10
Vergüten	11
Plasmanitrieren	13
Salzbadnitrieren & QPQ	14
Gasnitrieren	15
Gasnitrocarburieren & Oxidieren	16
Nassstrahlen	19
Trockenstrahlen	20
Härteprüfung	21
Tiefenprüfung	22
Schichtdickenmessung	22
Material & Werkstoffanalyse	22
Service	23
Fuhrpark	23
Projektbegleitung	24
Materialberatung	24
Ihre Ansprechpartner	25



LASERHÄRTEN
700

LASERHÄRTEN

Laserhärten ist ein Verfahren zur gezielten Oberflächenhärtung von Bauteilen, bei dem Hochleistungsdiodenlaser lokale Bereiche erwärmen und so Festigkeit und Haltbarkeit erhöhen. Ohne zusätzliche Abschreckmedien erfolgt die Abkühlung durch Selbstabschreckung, mit Einhärtetiefen bis maximal 1,5 mm – ideal für stark beanspruchte Oberflächen.



Nutzmaße
1.950 x 2.200
x 1.500 mm
größere Abmaße auf Anfrage



Temperatur
900 - 1500°C



Härtetiefe
bis 1,5 mm



Prozessdauer
weinge Minuten
Abhängig von der Größe der zu härtenden Fläche



VERFAHREN

Laserhärten ist ein präzises Verfahren, bei dem der kohlenstoffhaltige Randbereich eines Werkstücks mit einem hochintensiven Laserstrahl auf 900–1500 °C erhitzt wird. Diese lokale Erhitzung führt zur Austenitisierung, und das umliegende Material sorgt für eine schnelle Selbstabschreckung, die Martensit bildet – zusätzliche Abschreckmedien sind nicht nötig.

Das Verfahren ermöglicht die gezielte Härtung bestimmter Funktionsflächen, während die Duktilität des restlichen Werkstücks erhalten bleibt. Besonders vorteilhaft ist das Laserhärten für große Bauteile, die nur partiell gehärtet werden müssen.

VORTEILE

- ➔ Verzugsarm und geringeres Risiko von Rissen
- ➔ starke Reduzierung bzw. völlige Einsparung der Nachbearbeitungskosten
- ➔ Verkürzung der Arbeitsprozesskette
- ➔ sehr hohe Präzision
- ➔ Just-in-Time Lieferung möglich
- ➔ komplexe Geometrien
- ➔ automatisierbar

LASERHÄRTEN VOR ORT

Unser mobiler Laserhärtenservice bietet Ihnen höchste Flexibilität, da wir Ihre Bauteile direkt vor Ort härten können. Durch unser voll ausgestattetes, mobiles Laserhärtensystem entfällt der aufwendige und kostspielige Transport, insbesondere bei großen Bauteilen. Diese flexible Lösung spart Zeit und Kosten und ermöglicht es uns, präzise Oberflächenhärtungen genau dort durchzuführen, wo Sie es benötigen.



INDUKTIVHÄRTEN
800

INDUKTIVHÄRTEN

Induktivhärten ist ein Wärmebehandlungsverfahren, bei dem Metallbauteile mithilfe eines Induktors gezielt und schnell erwärmt und anschließend abgeschreckt werden. Dadurch entsteht eine harte Oberflächenschicht, die die Verschleißfestigkeit erhöht.



Nutzmaße
ø320 x 1.500 mm
größere Abmaße auf Anfrage



Temperatur
800 - 950°C



Härtegrad
HRC 48 - 65



Härtetiefe
0,8 - 6mm



Prozessdauer
weinge Minuten
Abhängig von der Größe der zu härtenden Fläche

VERFAHREN

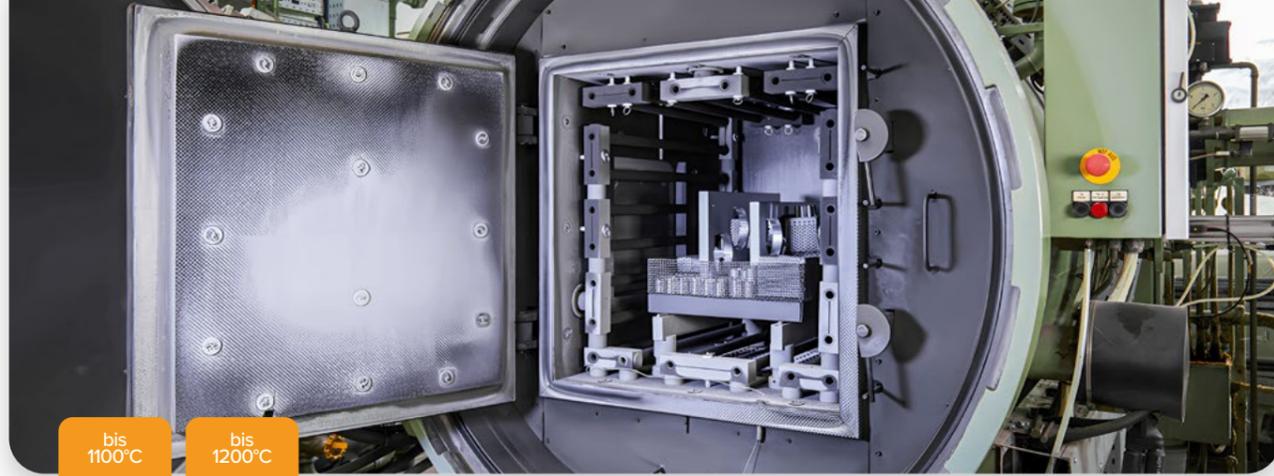
Beim Induktionshärten wird im Gegensatz zu anderen Härteverfahren der zu härtende Bereich schrittweise erwärmt. Der Induktor wird dabei entlang des Werkstücks bewegt, sodass dieses Abschnitt für Abschnitt erhitzt und durch eine Brause abgeschreckt wird.

Anschließend erfolgt eine Spannungsreduktion des Stahls bei niedrigen Temperaturen oder ein Anlassen. Die kurzen Erwärmungs- und Haltezeiten reduzieren Oxidation auf ein Minimum. Damit sich das gewünschte Gefüge bildet, müssen Haltezeit und Härtetemperatur auf die Werkstoffzusammensetzung, insbesondere den Kohlenstoffgehalt, abgestimmt werden. Typische Härtetemperaturen liegen dabei zwischen 800 °C und 950 °C.

VORTEILE

- ➔ Örtlich begrenzte Härtung problemlos möglich
- ➔ Schnelle Durchlaufzeit dank kurzer Verfahrensdauer
- ➔ Geringer Verzug





bis 1100°C
80

bis 1200°C
81

VAKUUMHÄRTEN


Nutzmaße
**1.000 x 1.000
x 1.200 mm**
größere Abmaße auf Anfrage


Temperatur
bis 1.200°C


Prozessdauer
2 - 5 Werktage



VERFAHREN

Vakuumhärten macht hochlegierten Stahl durch gezieltes Erhitzen und Abschrecken mit Gas widerstandsfähiger. So entsteht eine blanke Metalloberfläche, die nur wenig oder keine Nachbearbeitung erfordert. Das Verfahren eignet sich besonders für Präzisionsbauteile, Formteile und kostenintensive Einzelwerkzeuge.

Dieser Härteprozess erfolgt in speziellen Vakuumöfen, die Temperaturen bis 1.300 °C erreichen können. Meist wird zur Abschreckung Stickstoff verwendet.

i Das Abschrecken mit Gas verursacht weniger Verzug als die Verwendung von Öl oder Wasser. Da legierte und hochlegierte Stähle oft lufthärtend sind, können sie auch im Gas ein martensitisches Gefüge entwickeln. Für unlegierte und niedrig legierte Stähle ist hingegen das Schutzgashärten mit nachfolgendem Ölbadabschrecken besser geeignet.

Im Vakuumhärten verhindert das Vakuum Reaktionen des Stahls mit Ofengasen, wodurch Randentkohlung und Oxidation ausgeschlossen sind. Ein präziser Gasstrom, meist Stickstoff, sorgt für verzugsfreies Abschrecken selbst bei komplexen Formen.

Mit den modernen Anlagen bei Ferrum automatisieren und überwachen wir den gesamten Prozess und gewährleisten durch klare Prüfvorgaben höchste Prozesssicherheit.

VORTEILE

- ➔ Geringer Verzug
- ➔ Metallisch blanke und oxidationsfreie Oberflächen
- ➔ Hohe Festigkeit und Verschleißbeständigkeit
- ➔ Beste Qualität für Präzisionsbauteile, Formteile und hochwertige Werkzeuge



VAKUUM-GLÜHEN
91

LÖSUNGS-GLÜHEN
95

AUSLAGERN
105

VAKUUMGLÜHEN | LÖSUNGSGLÜHEN | AUSLAGERN


Nutzmaße
**1000 x 1.000
x 1.200 mm**


Temperatur
bis 1.200°C


Prozessdauer
2 Werktage



VERFAHREN

Vakuumglühen

Beim Vakuumglühen wird das Werkstück in einem Vakuumofen erhitzt, um ein bestimmtes Gefüge zu erhalten. Der Vakuumprozess verhindert eine Reaktion des Metalls mit der Umgebungsluft, wodurch eine saubere, oxidationsfreie Oberfläche entsteht. Vakuumglühen eignet sich besonders für Bauteile, die hohe Maßgenauigkeit und Oberflächenqualität erfordern.

Lösungsglühen

Das Lösungsglühen wird vor allem für aushärtbare Legierungen wie Aluminium und Edelstahl angewendet. Dabei wird das Material auf eine bestimmte Temperatur erhitzt, um Legierungselemente vollständig in Lösung zu bringen. Anschließend erfolgt eine schnelle Abkühlung, um die Legierungsbestandteile im festen Zustand zu „fixieren.“ Dieses Verfahren schafft die Grundlage für eine gleichmäßige Festigkeit und Korrosionsbeständigkeit.

Auslagern

Das Auslagern ist ein Wärmebehandlungsprozess, der auch nach dem Lösungsglühen angewendet wird. Dabei wird das Werkstück auf eine moderate Temperatur erhitzt und über einen bestimmten Zeitraum gehalten. So entsteht ein fein verteiltes Gefüge, das die Festigkeit und Härte des Materials steigert. Auslagern wird oft bei Aluminium- und Edelstahllegierungen eingesetzt, um die Materialeigenschaften gezielt zu optimieren.

VORTEILE

- ➔ Bessere mechanische Eigenschaften
- ➔ Eine besser für die Kaltumformung geeignete Gefügestruktur
- ➔ Abbau von Spannungen
- ➔ Bessere Vorbereitung auf spanlose und spanabhebende Bearbeitung
- ➔ Wiederherstellung des Ausgangszustandes



GLÜHEN UNTER SCHUTZGAS

Glühen unter Schutzgas ist ein Verfahren, bei dem Metall unter schützenden Gasen erhitzt wird, um eine saubere Oberfläche und gleichmäßige Materialeigenschaften zu erhalten.



Nutzmaße
900 x 1000
x 1.600 mm



Temperatur
700°C



Prozessdauer
2 Werktage



VERFAHREN

Beim Glühen unter Schutzgas wird das Werkstück in einer kontrollierten, schützenden Atmosphäre erhitzt, um Oxidation und Entkohlung der Metalloberfläche zu verhindern. Durch die Verwendung von Schutzgasen bleibt die Oberfläche sauber und frei von Verfärbungen, was den Materialabtrag bei nachfolgenden Bearbeitungen reduziert.

Dieses Verfahren wird eingesetzt, um eine gleichmäßige Struktur und Spannungsfreiheit im Material zu erzielen und somit die mechanischen Eigenschaften zu verbessern. Glühen unter Schutzgas ist besonders geeignet für Bauteile mit hohen Anforderungen an Maßgenauigkeit und Oberflächenqualität.

VORTEILE

- ➔ Bildung eines feinkörnigen und homogenen Gefüges
- ➔ Bessere mechanische Eigenschaften
- ➔ Spannungsabbau im Material



ANLASSEN | NORMALISIEREN | TEMPERN

Anlassen reduziert Spannungen in gehärtetem Stahl, um die Zähigkeit zu erhöhen und die Bruchgefahr zu mindern. Beim Normalisieren entsteht durch gezielte Erhitzung eine feinkörnige Struktur, die die mechanischen Eigenschaften verbessert und die Form stabilisiert. Das Tempern erhöht durch kontrolliertes Erhitzen und Alterung die Festigkeit und Härte von aushärtbaren Legierungen.



Nutzmaße
900 x 1000
x 1.600 mm



Temperatur
700°C



Prozessdauer
2 Werktage



VERFAHREN

Anlassen

Anlassen ist ein Wärmebehandlungsverfahren, bei dem gehärteter Stahl erneut erhitzt und kontrolliert abgekühlt wird, um Spannungen abzubauen und die Zähigkeit zu erhöhen.

Normalisieren

Das Normalisieren stellt ein Verfahren dar, bei dem der Stahl auf eine Temperatur oberhalb des Umwandlungspunktes erhitzt und anschließend an der Luft abgekühlt wird. Durch dieses Verfahren erhält das Material eine gleichmäßige, feinkörnige Struktur, was zu verbesserten mechanischen Eigenschaften und einer einheitlichen Härte führt. Normalisieren wird häufig für Bauteile verwendet, die spanend bearbeitet werden und eine stabile Form behalten sollen.

Tempern

Beim Tempern, auch als Warmauslagern bekannt, werden aushärtbare Legierungen wie bestimmte Aluminium- und Kupferverbindungen auf eine definierte Temperatur erhitzt und über einen längeren Zeitraum gehalten. Dieser Prozess bewirkt eine gezielte Alterung und erhöht die Festigkeit sowie die Härte des Materials, während es dennoch eine gewisse Zähigkeit behält. Das Tempern wird häufig in der Luftfahrt, im Fahrzeugbau und bei Bauteilen eingesetzt, die hohen Belastungen ausgesetzt sind.

VORTEILE

- ➔ Erhöhung der Zähigkeit
- ➔ Abnahme von Spannungen
- ➔ Geringere Rissgefahr
- ➔ Höheres Formänderungsvermögen
- ➔ Genaue Einstellungsmöglichkeiten gewünschter Parameter



bis 1,0 mm CHD **131**
 bis 1,5 mm CHD **132**
 bis 2,5 mm CHD **133**

EINSATZHÄRTEN

Einsatzhärten ist ein Verfahren, bei dem die Randschicht eines Stahls mit Kohlenstoff angereichert, gehärtet und abgeschreckt wird, um eine harte, verschleißfeste Oberfläche und einen zähen Kern zu erzielen.



Nutzmaße
**620 x 720
 x 1.050 mm**



Temperatur
880 - 950°C



Härtegrad
HRC 58 - 65



Härtetiefe
0,1 - 2,5 mm



Prozessdauer
**2 - 30
 Stunden**

VERFAHREN

Beim Einsatzhärten wird durch das Aufkohlen die Randschicht eines Bauteils gezielt mit Kohlenstoff angereichert, während der Kern weitgehend unverändert bleibt. Hierfür wird das Bauteil bei 880–950 °C in einer kohlenstoffhaltigen Umgebung gasförmig erhitzt, was eine Aufkohlungstiefe von 0,1 bis 2,5 mm ermöglicht.

Nach dem Aufkohlen erfolgt entweder eine langsame Abkühlung mit anschließendem Härten oder das Direkthärten, bei dem das Werkstück direkt auf die Härtetemperatur gebracht und abgeschreckt wird. Ziel ist eine harte, verschleißfeste Oberfläche und ein zäher Kern.

Das abschließende Anlassen bei 160–400 °C beseitigt Spannungen und erhöht die Duktilität der Randschicht.

VORTEILE

- ➔ Bei verschleißfester, harter Randschicht kann gleichzeitig eine hohe Zähigkeit des Kerns gewährleistet werden.
- ➔ Spezifische Eigenschaften, wie die individuelle Härtetiefe, können flexibel eingestellt werden.
- ➔ Biege- und Zugfestigkeit und Dauerfestigkeit werden erhöht.
- ➔ Durch die Nutzung einer Abdeckpaste ist die partielle Härtung ausgewählter Bereiche problemlos möglich.



RÜCKFEINERN **141**
 ABSCHRECKHÄRTEN **155**
 ABHÄRTEN **160**

ABSCHRECKHÄRTEN

Abschreckhärten ist ein Verfahren, bei dem Stahl erhitzt und schnell in Wasser, Öl oder Gas abgekühlt wird. Durch die rasche Abkühlung entsteht ein hartes, verschleißfestes Gefüge, ideal für Bauteile, die hohe Festigkeit erfordern.



Nutzmaße
**620 x 720
 x 1.050 mm**



Temperatur
790 - 950°C



Härtegrad
HRC 45 - 65



Prozessdauer
1 - 2 Werktage



VERFAHREN

Abschreckhärten ist ein Verfahren der Wärmebehandlung, das die Härte und Verschleißfestigkeit von Stahl erhöht. Zunächst wird das Werkstück auf eine hohe Temperatur erhitzt, typischerweise in den austenitischen Bereich (etwa 800–950 °C), sodass sich die Gefügestruktur verändert. Anschließend erfolgt eine rasche Abkühlung, in Öl.

Durch die schnelle Abkühlung wandelt sich die Struktur des Stahls in ein martensitisches Gefüge um, das für seine hohe Härte bekannt ist. Abschreckhärten wird vor allem für Bauteile verwendet, die eine harte Oberfläche und eine hohe Widerstandsfähigkeit gegen Verschleiß benötigen, wie Zahnräder, Wellen und Werkzeuge.

VORTEILE

- ➔ Erzeugt eine sehr harte und verschleißfeste Oberfläche.
- ➔ Erhöht die Gesamtfestigkeit des Materials.
- ➔ Reduziert Verschleiß und erhöht die Beständigkeit der Bauteile.





VERGÜTEN
150

VERGÜTEN

Durch das Vergüten wird der Stahl hart und zäh zugleich. Dabei wird der Werkstoff zuerst gehärtet und dann kontrolliert wieder erwärmt, um Spannungen abzubauen. Ergebnis: Hohe Festigkeit bei guter Elastizität – perfekt für Bauteile wie Achsen, Wellen oder Bolzen.



Nutzmaße
620 x 720
x 1.050 mm



Temperatur
790 - 950°C



Härtegrad
HRC 20 - 55



Prozessdauer
1 - 4
Stunden



VERFAHREN

Vergüten ist ein Wärmebehandlungsverfahren, das Stähle durch eine Kombination aus Härten und anschließendem Anlassen optimiert. Der Prozess beginnt mit dem Erhitzen des Werkstücks auf eine Temperatur zwischen 800 °C und 950 °C, um eine martensitische Struktur zu erzeugen. Anschließend wird das Bauteil in Öl abgeschreckt, um die Härte zu erhöhen.

Im nächsten Schritt wird das Werkstück ein weiteres Mal erhitzt, jedoch auf eine niedrigere Temperatur, meist zwischen 400 °C und 700 °C, je nach gewünschter Kombination aus Härte und Zähigkeit. Dieser Anlassschritt reduziert innere Spannungen, erhöht die Zähigkeit und verhindert Rissbildung. Das Vergüten eignet sich besonders für Bauteile, die hohe Festigkeit und zugleich eine gewisse Elastizität benötigen, wie Achsen, Wellen oder Bolzen.

VORTEILE

- ➔ Gleichgewicht aus hoher Festigkeit und hoher Zähigkeit
- ➔ Hohe Beständigkeit gegen plastische Verformungen (durch hohe Festigkeit)
- ➔ Deutlich geringere Riss- und Bruchgefahr (durch hohe Zähigkeit)



TIEF-
KÜHLEN
400

TIEFKÜHLEN

Tiefkühlen ist ein Verfahren, bei dem Stahl nach dem Härten auf Temperaturen bis -120 °C abgekühlt wird, um Restaustenit in Martensit umzuwandeln. Dies erhöht die Härte und Maßstabilität des Werkstücks.



Nutzmaße
1.200 x 800
x 650 mm



Temperatur
-90 bis -120°C



Härtegrad
Steigerung um
1-3 HRC



Härtetiefe
0,1 - 2,5 mm



Prozessdauer
1 - 3 Stunden

VERFAHREN

Tiefkühlen sorgt für stabile Maße, indem das Werkstück auf -90 °C bis -120 °C abgekühlt wird. Bei diesen Temperaturen wandelt sich der verbliebene Restaustenit vollständig in Martensit um.

Ohne diese Umwandlung kann der weiche Restaustenit im Laufe der Zeit ungewollte Volumen- und Strukturänderungen verursachen, da er sich langsam in Martensit umwandelt. Tiefkühlen verhindert dies und ist daher besonders wichtig für Präzisionsbauteile und feine Werkzeuge.

Beim Tiefkühlen wird der Abkühlprozess nach dem Härten verlängert, um die Umwandlungsrate von Austenit in Martensit zu erhöhen. Dazu wird das Werkstück typischerweise auf -90 °C, in manchen Fällen auf bis zu -120 °C, abgekühlt. Ein anschließender Anlassvorgang optimiert die Struktur.

Durch das Verfahren wird die Mikrostruktur homogener und Eigenspannungen werden reduziert, was die Härte und Verschleißfestigkeit durch den höheren Martensitgehalt verbessert.

VORTEILE

- ➔ Festigung der Maßstabilität
- ➔ Abbau von Eigenspannungen
- ➔ Geringere Abnutzung durch höhere Verschleißfestigkeit
- ➔ Optimal für Präzisionswerkzeuge





bis 0,2 mm NHD
120

bis 0,4 mm NHD
122

PLASMANITRIEREN

Plasmanitrieren ist ein Wärmebehandlungsverfahren, bei dem Stickstoff in die Randschicht eines Werkstoffs eindringt und so Härte und Verschleißfestigkeit erhöht. Beim Oxidieren wird zusätzlich eine dünne Oxidschicht erzeugt, die den Korrosionsschutz weiter verstärkt.



Nutzmaße

ø1.500 x 2.200 mm



Temperatur

480 - 520 °C



Härtegrad

bis 1400 HV



Härtetiefe

0,1 - 0,4 mm/NHD



Prozessdauer

12 - 50
Stunden

VERFAHREN

Plasmanitrieren ist ein Wärmebehandlungsverfahren, bei dem die Randschicht eines Werkstoffs durch das Einbringen von Stickstoff chemisch angereichert wird, wodurch sich Nitride bilden. Plasmanitrieren ist besonders umweltschonend und energiesparend, da sie ohne giftige Gase auskommen und bei relativ niedrigen Temperaturen durchgeführt werden. Diese moderaten Temperaturen minimieren Bauteilverzug und reduzieren den Aufwand für Nachbearbeitungen.

Das Verfahren verlängert die Standzeit der Bauteile und verbessert ihre Korrosions- und Verschleißfestigkeit deutlich. Da eine partielle Behandlung möglich ist, eignet sich das Plasmanitrieren für unterschiedlichste Anwendungen. Außerdem lässt es sich ideal für anschließende PVD/CVD-Beschichtungen vorbereiten, indem es bei Bedarf eine Diffusionsschicht ohne Verbindungsschicht schafft. Das Plasmanitrieren ist auch als Ionitrieren oder Puls-Plasmanitrieren bekannt.

VORTEILE

- ➔ Verbesserter Verschleiß- und Korrosionsschutz
- ➔ Hohe Schwingfestigkeit
- ➔ Geringer Verzug dank niedriger Prozess-temperaturen erspart Nachbearbeitung der Bauteile
- ➔ Partielles Härten durch Auftrag einer Schutzpaste oder mechanisch möglich
- ➔ Legierte Stähle und Edelstahl können gut behandelt werden



SALZBAD-NITRIEREN
60

QPQ-VERFAHREN
62

SALZBADNITRIEREN & QPQ

Salzbadnitrieren ist ein Verfahren, bei dem Stahl in einem heißen Salzbad mit Stickstoff und Kohlenstoff angereichert wird, um eine harte, verschleißfeste Oberfläche zu erzeugen. Das QPQ-Verfahren fügt eine Nachoxidation hinzu, die den Korrosionsschutz verstärkt und eine schwarze, dekorative Oberfläche schafft.



Nutzmaße

ø750 x 1.200 mm
QPQ 600x800x800mm



Temperatur

550 - 580 °C



Härtegrad

HV0,5
280 - 1400



Härtetiefe

0,02 - 0,4 mm/NHD



Prozessdauer

0,5 - 3 Stunden

VERFAHREN

Beim Salzbadnitrieren werden Werkstücke zunächst bei etwa 350 °C erwärmt und dann in einem 580 °C heißen Salzbad nitriert. In diesem Bad diffundieren sowohl Stickstoff als auch Kohlenstoff in die Oberfläche, wodurch eine schützende Diffusionsschicht entsteht. Der Gehalt an Cyanid und Cyanat im Salzbad wird gesteuert, um die gewünschten Eigenschaften zu erzielen, und die Behandlungszeit variiert je nach Stahlart von wenigen Minuten bis zu mehreren Stunden. Zum Abschrecken wird Öl oder ein Polymer eingesetzt.

Beim Tenifer-QPQ-Verfahren folgt auf das Nitrieren eine Nachbehandlung in einem Oxidierbad bei 420°C, um Cyanidrückstände zu neutralisieren, gefolgt von einer Abkühlung in Wasser. Das Tenifer-Verfahren sorgt für eine äußerst hohe Korrosionsbeständigkeit. Sie verleiht den Werkstücken eine elegante, schwarze Oberfläche.

VORTEILE

- ➔ Bessere Verschleißfestigkeit und Korrosionsbeständigkeit
- ➔ Höherer Ermüdungswiderstand
- ➔ Hohe Ästhetik der Bauteile dank schwarzfärbender Oxidation
- ➔ Geringer Verzug erspart Nachbearbeitung der Bauteile
- ➔ Auch hochlegierte und hochchromhaltiger Stahl kann behandelt werden





bis 0,3 mm NHD
110

bis 0,6 mm NHD
111

bis 1,0 mm NHD
112

GASNITRIEREN

Gasnitrieren ist ein Wärmebehandlungsverfahren, bei dem Stickstoff in die Oberfläche von Stahl eingebracht wird, um eine harte, verschleiß- und korrosionsbeständige Schicht zu erzeugen.



Nutzmaße

ø1.200 x 2.000 mm



Temperatur

500 °C



Härtegrad

bis 1100 HV



Härtetiefe

0,1 - 1,0 mm



Prozessdauer

bis 120 Stunden

VERFAHREN

Gasnitrieren erhöht die Oberflächenhärte und Verschleißbeständigkeit eisenbasierter Werkstücke, die starken Belastungen ausgesetzt sind, und verbessert Dauerfestigkeit sowie Fressverschleißresistenz. Bei etwa 500 °C durchgeführt, hält der Prozess den Verzug gering.

Gasnitrieren erzeugt tiefere Schichten als das Tenifer-QPQ-Verfahren, allerdings mit längeren Behandlungszeiten. Die Nitridschicht stärkt den Ermüdungswiderstand, während dickere Schichten die Verschleiß- und Korrosionsbeständigkeit verbessern.

VORTEILE

- ➔ Höhere Biegewechsel- und Dauerfestigkeit
- ➔ Bessere Verschleiß- und Fressverschleißbeständigkeit
- ➔ Geringerer Reibungskoeffizient
- ➔ Hohe Temperaturbeständigkeit
- ➔ Geringer Verzug erspart Nachbearbeitung der Bauteile
- ➔ Partielles Härten möglich



bis 0,2 mm NHD
115

bis 0,4 mm NHD
116

OXIDIEREN
118

GASNITROCARBURIEREN & OXIDIEREN

Gasnitrocarburieren ist ein Verfahren, bei dem Stickstoff und Kohlenstoff in die Stahloberfläche eingebracht werden, um die Härte und Verschleißfestigkeit zu erhöhen. Das anschließende Oxidieren bildet eine schützende Oxidschicht, die zusätzlichen Korrosionsschutz bietet und eine schwarze Oberfläche erzeugt.



Nutzmaße

900 x 800 x 600 mm



Temperatur

550 - 580 °C



Härtegrad

HV 300 - 1050



Härtetiefe

0,1 - 0,4 mm



Prozessdauer

0,5 - 4 Stunden

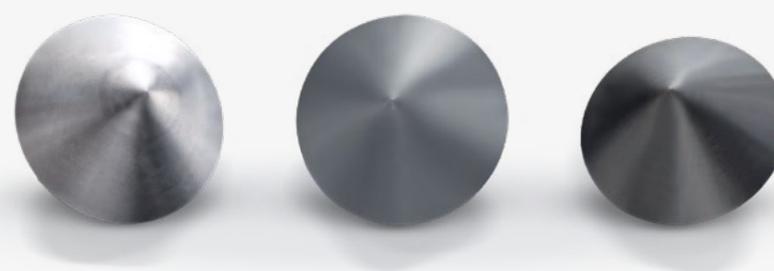
VERFAHREN

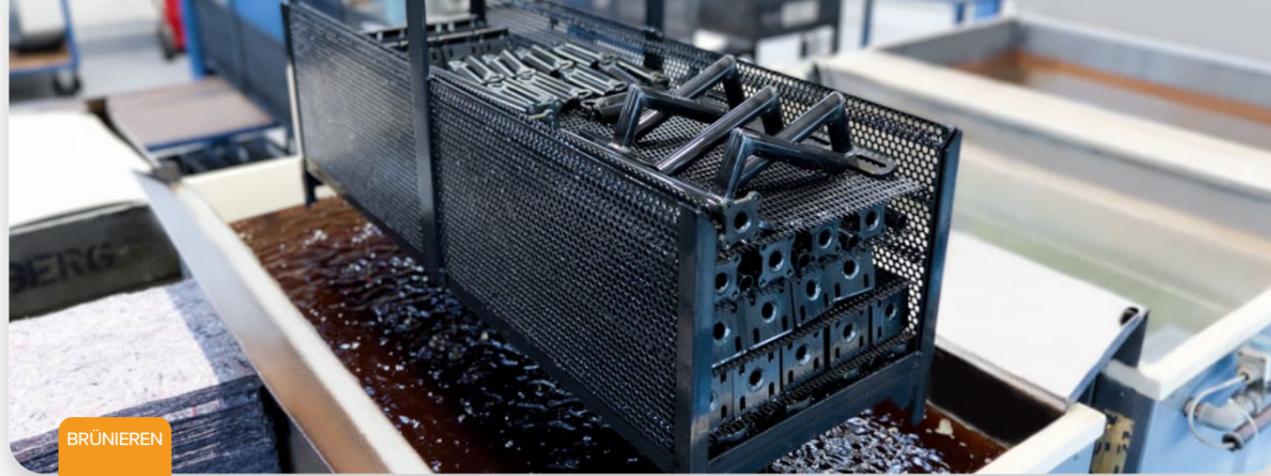
Beim Gasnitrocarburieren wird das Werkstück in einer stickstoff- und kohlenstoffhaltigen Atmosphäre bei etwa 550–580 °C behandelt. Dabei diffundieren Stickstoff und Kohlenstoff in die Randschicht des Materials, was eine harte, verschleiß- und korrosionsbeständige Oberfläche erzeugt. Diese Behandlung führt zu einer Kombination aus Härte und erhöhter Dauerfestigkeit, was das Bauteil widerstandsfähiger gegen Abrieb und Fressverschleiß macht.

Das anschließende Oxidieren, auch Nachoxidation genannt, erfolgt meist in einer oxidierenden Atmosphäre. Dabei bildet sich eine dünne, schwarze Oxidschicht auf der Oberfläche, die den Korrosionsschutz zusätzlich verstärkt und für eine ästhetische Optik sorgt. Dieses Verfahren wird besonders in der Automobil- und Maschinenbauindustrie angewendet, wo Bauteile hohen Verschleiß- und Korrosionsanforderungen ausgesetzt sind.

VORTEILE

- ➔ Verbesserter Verschleiß- und Korrosionsschutz
- ➔ Optimierte Gleiteigenschaften
- ➔ Geringer Verzug dank niedriger Prozesstemperaturen spart Nachbehandlung
- ➔ Auch Schüttgut kann behandelt werden





BRÜNIEREN
300



RICHTEN
500

BRÜNIEREN

RICHTEN



Nutzmaße
800 x 600
x 1.500 mm
größere Abmaße auf Anfrage



Temperatur
130 - 150°C



Härtegrad
keine Veränderung



Schichtdicke
0,001 - 0,002 mm



Prozessdauer
2 - 3 Stunden



Nutzmaße
auf Anfrage



Genauigkeit
0,1 mm/m



Prozessdauer
wenige Minuten
pro Teil



VERFAHREN

Brünieren ist laut DIN 50983 ein Verfahren zur Umwandlung der Metalloberfläche und keine Beschichtung. Dabei wird das Bauteil in eine alkalische oder saure Lösung getaucht und erhitzt, sodass eine schwarze, etwa 1 µm dicke Oxidschicht (Edelrost) entsteht, die die Maßhaltigkeit nicht beeinträchtigt.

Ablauf

Vorbereitung: Das Werkstück wird durch Entfetten und Spülen gereinigt.

Brünieren: Brüniersalz wird in kaltem Wasser gelöst und erhitzt. Das Werkstück wird eingetaucht, bis sich die Oberfläche tiefschwarz färbt.

Nachbehandlung: Das Bauteil wird mit heißem Wasser gespült, um Rückstände zu entfernen, und anschließend mit einem Korrosionsschutz versehen.

VORTEILE

- ➔ Die charakteristische Schwarzfärbung beim Brünieren lässt den Stahl optisch aufwerten
- ➔ Das Brünieren schützt vor Korrosion, vor allem in Verbindung mit Ölen und Fetten
- ➔ Die Brünierschicht ist hochgradig abrieb- und biegefest und bis zu 300 °C temperaturbeständig
- ➔ Kaum Beeinträchtigung der Maßhaltigkeit und damit kein Verzug
- ➔ Keine Beeinträchtigung der Leitfähigkeit

VERFAHREN

Bei der mechanischen Vorbearbeitung und der Herstellung des Rohmaterials entstehen innere Spannungen in den Bauteilen, die sich bei Erwärmung lösen und Verzug verursachen können. Besonders einseitige oder partielle Wärmebehandlungen führen häufig zu solchen Verzügen, wodurch die Bauteile für die Endbearbeitung oder den Einsatz ungeeignet sind. Durch mechanisches Richten lassen sich jedoch Bauteile mit ausreichender Zähigkeit wieder in Form bringen.

Geradheit

Um die Geradheit zu prüfen, wird das Bauteil entweder zwischen Spitzen gespannt oder auf Rollen bzw. Prismen gelagert und rotiert. Dabei wird der „Schlag“ gemessen, also der maximale Abstand zwischen dem höchsten und tiefsten Punkt. Falls keine spezifischen Angaben vorliegen, richten wir bis zur halben Schleifzugabe. Die standardmäßig erreichbare Geradheit beträgt 0,1 mm pro Meter. Engere Toleranzen sind je nach Bauteilgeometrie auf Anfrage möglich.

VORTEILE

- ➔ Stellt die Geradheit und Maßhaltigkeit von Bauteilen wieder her.
- ➔ Minimiert Verformungen, die durch Wärmebehandlungen oder Spannungen entstanden sind.
- ➔ Bereitet Bauteile ideal für nachfolgende Bearbeitungsschritte wie Schleifen oder Fräsen vor.
- ➔ Sichert die Einsatzfähigkeit und Zuverlässigkeit des Bauteils im Betrieb.





NASS-
STRAHLEN
70

NASSSTRAHLEN


Nutzmaße
ø1.000 x 800 mm
größere Abmaße auf Anfrage


Granulat
Edelkorund


Prozessdauer
5 - 30
Minuten



VERFAHREN

Strahlbläppen ist ein Oberflächenbearbeitungsverfahren, das Strahlen und Polieren kombiniert, um eine feine und gleichmäßige Oberfläche mit minimalem Materialabtrag zu erzeugen. Dabei werden feine abrasive Partikel wie Keramik-, Glas- oder Kunststoffgranulat unter Druck auf die Werkstückoberfläche gestrahlt. Die abrasiven Partikel werden oft mit Luft oder Wasser vermischt, wodurch ein schonender und kontrollierter Materialabtrag erzielt wird.

Der Prozess glättet mikroskopische Unebenheiten und reduziert die Oberflächenrauheit. Der Materialabtrag ist minimal, was die Maßhaltigkeit des Werkstücks bewahrt. Strahlbläppen wird häufig für Bauteile eingesetzt, die eine besonders glatte Oberfläche benötigen, wie Präzisionswerkzeuge, medizinische Implantate und Bauteile in der Luft- und Raumfahrt.



METALL-
KUGELN
72

EDEL-
KORUND
74

GLAS-
PERLEN
76

TROCKENSTRAHLEN


Nutzmaße
Ø650 x 1.000 mm
Ø1.250 x 400 mm
größere Abmaße auf Anfrage


Granulat
Metall
Edelkorund
Glasperlen


Prozessdauer
5 - 30
Minuten



VERFAHREN

Trockenstrahlen ist ein Verfahren zur Oberflächenbearbeitung, bei dem abrasive Partikel unter hohem Druck auf die Werkstückoberfläche geschossen werden. Es wird ohne Flüssigkeit durchgeführt und eignet sich für die Reinigung, Mattierung, Strukturierung und Oberflächenverdichtung von Materialien.

Beim Trockenstrahlen kommen verschiedene Strahlmittel zum Einsatz, je nach gewünschtem Effekt:

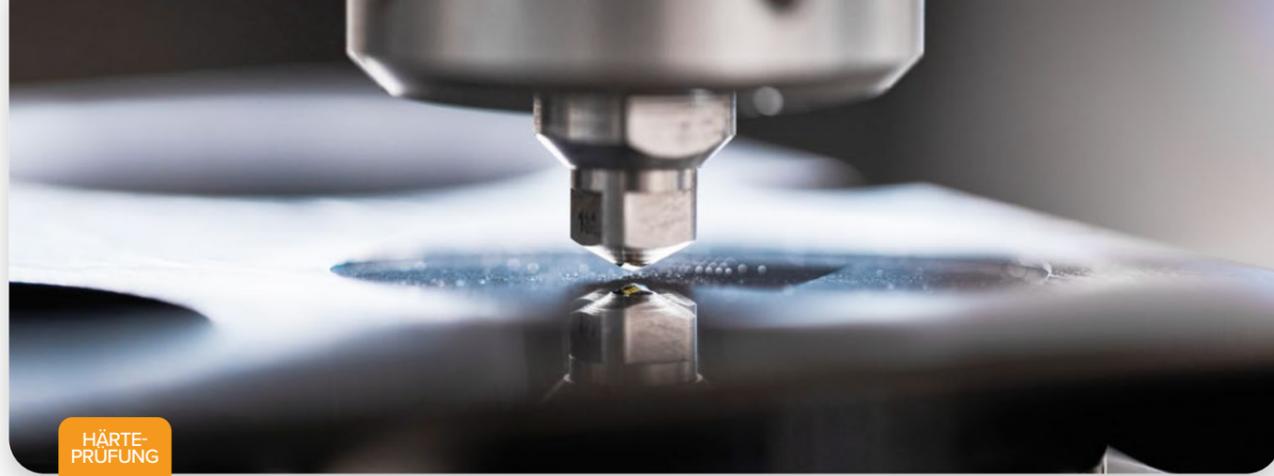
- ➔ **Metall:** Strahlen mit Metallpartikeln, wie Stahlkies oder -kugeln, sorgt für eine robuste Oberflächenverdichtung und Glättung, oft in der Metallverarbeitung und im Maschinenbau verwendet.
- ➔ **Edelkorund:** Das kantige Strahlmittel eignet sich zur effizienten Reinigung und Oberflächenvorbereitung.
- ➔ **Glasperlen:** Glasperlenstrahlen führt zu einer feinen, matten Oberfläche, ohne stark abzutragen. Es eignet sich besonders für Edelstahl und andere empfindlichere Materialien, da es eine gleichmäßige und ästhetische Oberfläche hinterlässt.

Prozess

Das Werkstück wird unter hohem Druck mit dem jeweiligen Strahlmittel behandelt. Die Partikel treffen auf die Oberfläche und entfernen dabei Verunreinigungen, erzeugen eine matte Optik oder verdichten das Material, je nach verwendetem Strahlmittel und Strahldruck. Die Prozessdauer beträgt meist 5 bis 30 Minuten. Trockenstrahlen bietet eine flexible und effektive Methode zur Oberflächenbearbeitung und ist vielseitig in der Industrie einsetzbar.

VORTEILE

- ➔ Entfernt Rost und Verunreinigungen gründlich und schnell.
- ➔ Erzeugt je nach Strahlmittel matte, raue oder verdichtete Oberflächen.
- ➔ Bei kontrolliertem Strahldruck minimaler Materialabtrag, besonders mit Glasperlen.
- ➔ Bereitet Oberflächen optimal für Beschichtungen oder Lackierungen vor.
- ➔ Kein Wasserbedarf, daher geringerer Aufwand und keine Trocknungszeit erforderlich.



HÄRTE-
PRÜFUNG
280

HÄRTEPRÜFUNG

Die Härteprüfung bestimmt den Widerstand eines Werkstoffs gegen das Eindringen eines Prüfkörpers. Es gibt verschiedene Prüfverfahren, um die Härte zu ermitteln, darunter HRC (Rockwell), HV (Vickers) und HB (Brinell).



HRC

Rockwell-Härteprüfung

Die Rockwell-Härteprüfung (HRC) wird häufig für harte Werkstoffe wie gehärtete Stähle verwendet. Dabei wird ein Diamantkegel unter einer definierten Prüfkraft (in der Regel 150 kg) in die Oberfläche gedrückt. Die Härte ergibt sich aus der Tiefe des Eindringens: Je härter der Werkstoff, desto geringer die Eindringtiefe und desto höher der HRC-Wert. Die Rockwell-Prüfung ist schnell und erfordert keine weiteren Messungen, da der Wert direkt am Prüfgerät abgelesen wird.



HV

Vickers-Härteprüfung

Die Vickers-Härteprüfung (HV) eignet sich für alle Materialien und ist besonders für dünne Schichten und kleine Proben ideal. Ein Diamantpyramidenkegel wird unter einer festgelegten Last in die Oberfläche gepresst, und der Härtewert wird aus der Diagonalen der Eindruckfläche berechnet. Die Vickers-Prüfung ist universell und liefert präzise Werte auch bei sehr harten Materialien.



HB

Brinell-Härteprüfung

Die Brinell-Härteprüfung (HB) wird vorwiegend für weichere Materialien wie Gusseisen oder Nichteisenmetalle eingesetzt. Hierbei wird eine Hartmetallkugel unter einer hohen Last (typischerweise 100 bis 3000 kg) in die Werkstoffoberfläche gedrückt. Der Härtewert ergibt sich aus dem Durchmesser des erzeugten Eindrucks und der angewandten Prüfkraft. Das Brinell-Verfahren ist ideal für größere Proben und Werkstoffe mit heterogener Struktur.

Diese Prüfverfahren ermöglichen eine schnelle und präzise Bestimmung der Härte und werden je nach Material und Bauteilanforderung ausgewählt.

PRÜFUNG IM EIGENEM LABOR

Dokumentation und Prüfzeugnis

In unserem Labor bei Ferrum führen wir professionelle Härteprüfungen nach den Verfahren HRC (Rockwell), HV (Vickers) und HB (Brinell) durch. So stellen wir sicher, dass Ihre Bauteile die gewünschten Härteanforderungen erfüllen. Auf Wunsch erstellen wir Ihnen gerne ein Prüfzeugnis oder ein Abnahmeprüfzeugnis 3.1 gemäß Norm, das die Ergebnisse dokumentiert und für höchste Transparenz und Qualitätssicherung sorgt.

PROZESS-
NUMMER
200 mit
Zeugnis

PROZESS-
NUMMER
220 mit
3.1 Zeugnis



CHD-
PRÜFUNG
260

SHD-
PRÜFUNG
265

NHD-
PRÜFUNG
270

TIEFENPRÜFUNG

Die Tiefenprüfung umfasst Verfahren zur Bestimmung der Härtetiefe von Bauteilen:

- ➔ CHD (Einsatzhärtetiefe) misst die Härtetiefe nach dem Einsatzhärten, bei der die gehärtete Randschicht bewertet wird.
- ➔ NHD (Nitrierhärtetiefe) ermittelt die Nitrietiefe nach dem Nitrieren.
- ➔ SHD (Randschichthärtetiefe) prüft die Härtetiefe bei Bauteilen, die durch Verfahren wie Induktionshärten oder Laserhärten gehärtet wurden.

SCHICHTDICKENMESSUNG

Die Schichtdickenmessung führen wir in unserem Labor mithilfe modernster Messgeräte durch, je nach Anforderung durch metallographische Querschliffe. Diese Methoden ermöglichen es, die Tiefe gehärteter oder diffundierter Schichten präzise zu bestimmen. So gewährleisten wir, dass alle Schichten die gewünschten Spezifikationen erfüllen, und erstellen auf Wunsch ein Prüfzeugnis zur Dokumentation.



SCHICHT-
MESSUNG
250

MATERIAL & WERKSTOFFANALYSE

Sicherheit durch Material-Charakterisierung

Durch verschiedene Verfahren der Materialanalyse können Werkstoffe umfassend untersucht werden. Bei Ferrum nutzen wir die optische Emissionsspektroskopie (OES), um Eisenwerkstoffe präzise zu analysieren.

Eine Metallanalyse erfüllt dabei mehrere wichtige Funktionen:

- ➔ Identifikation unbekannter Werkstoffe
- ➔ Qualitätsprüfung eingehender Materialien
- ➔ Überprüfung auf Einhaltung der DIN-Spezifikation
- ➔ Analyse zur Ursache von erhöhtem Verschleiß
- ➔ Bestimmung der Materialqualität
- ➔ Vermeidung von Materialverwechslungen

Optische Emissionsspektroskopie (OES)

Das OES-Verfahren, auch als Bogen- oder Funken-OES bekannt, ermittelt die Zusammensetzung von Stahlsorten mithilfe eines OES-Spektrometers. Dabei wird das Material durch Funkenentladung angeregt, wodurch Probenmaterial verdampft und die Atome und Ionen zur Strahlung angeregt werden. Die emittierte Strahlung wird in spektrale Komponenten zerlegt, wodurch die typischen Wellenlängen jedes Elements messbar und quantifizierbar sind.

Stationäre und mobile Geräte

Für die Materialanalyse nutzen wir mobile OES-Geräte, um flexibel zu reagieren und auch große, sperrige Bauteile präzise analysieren zu können.

SPECTRAL-
ANALYSE
290



SERVICE

Unser Service umfasst einen firmeneigenen Fuhrpark für flexible und pünktliche Lieferungen im regionalen Umkreis. Mit unserer Materialberatung unterstützen wir Sie bei der Auswahl optimaler Werkstoffe für Ihre Anforderungen. Zudem bieten wir Ihnen professionelle Projektleitung – von der Planung bis zur Umsetzung, um Ihre Projekte effizient und termingerecht zu realisieren.



FUHRPARK

Mit unserem firmeneigenen Fuhrpark bieten wir Ihnen eine zuverlässige und pünktliche Auslieferung Ihrer Ware – von kleinen Paketen bis zu größeren Lieferungen. Im regionalen Umkreis, liefern wir flexibel und termingerecht. Dadurch können wir kurzfristige Lieferzeiten realisieren und individuell auf Ihre Anforderungen eingehen, ohne von externen Logistikdienstleistern abhängig zu sein.

Unsere Fahrer kennen die Region genau und sorgen dafür, dass Ihre Bestellungen sicher und direkt bei Ihnen eintreffen. Mit regelmäßigen Wartungen und einem modernen Fuhrpark stellen wir sicher, dass die Fahrzeuge stets einsatzbereit sind und Ihre Waren unter besten Bedingungen transportiert werden. Egal, ob es um kleine oder umfangreichere Transporte geht – wir sorgen dafür, dass Ihre Ware stets zuverlässig ankommt.



PROJEKTBEGLEITUNG

Unsere Projektbegleitung bietet Ihnen umfassende Unterstützung – von der Planung bis zur finalen Umsetzung. Unser erfahrenes Team begleitet Sie in jeder Phase und stellt sicher, dass alle Schritte optimal aufeinander abgestimmt sind.

Bereits zu Beginn unterstützen wir Sie bei der **Materialauswahl**, um die passenden Werkstoffe und Härteverfahren für Ihre Anforderungen festzulegen. Unsere Techniker beraten Sie zu allen technischen Details und finden gemeinsam mit Ihnen die beste Lösung, die sowohl funktional als auch wirtschaftlich ist.

Während der Umsetzung sorgen wir durch unsere **flexible Logistik mit eigenem Fuhrpark** für eine reibungslose und termingerechte Lieferung der Materialien. Unsere erfahrenen Mitarbeiter überwachen den gesamten Prozess und koordinieren alle notwendigen Arbeitsschritte, um eine zuverlässige und effiziente Fertigung zu garantieren.

Unsere umfassende **Projektleitung** sichert Ihnen höchste Qualität und termintreue Ergebnisse – vom ersten Konzept bis zur Auslieferung des fertigen Produkts. Mit unserer Erfahrung und dem Einsatz modernster Technik realisieren wir Ihre Projekte effizient und zuverlässig.

MATERIALBERATUNG

Unsere geschulten Techniker mit langjähriger Erfahrung beraten Sie umfassend zu Materialien, die exakt auf Ihre Anforderungen abgestimmt sind und den geforderten Einsatzbedingungen standhalten. Dabei legen wir besonderen Wert darauf, Werkstoffe auszuwählen, die nicht nur die gewünschten mechanischen Eigenschaften bieten, sondern auch optimal mit den passenden Härteverfahren kombinierbar sind.

Dank ihrer Expertise gewährleisten unsere Techniker, dass Ihre Bauteile durch die richtige Materialwahl und Wärmebehandlung eine hervorragende Performance in Härte, Verschleißfestigkeit und Langlebigkeit erzielen. So finden wir für Ihre spezifische Anwendung und Beanspruchung die bestmögliche Lösung.



KONTAKT

IHRE ANSPRECHPARTNER

Wir sind immer für Sie da und hören Ihnen zu. In unserem Kontaktbereich finden Sie den richtigen Ansprechpartner oder die passende Abteilung, die Ihnen bei Ihrem Anliegen weiterhelfen kann. Egal, worum es geht – wir stehen Ihnen mit Rat und Tat zur Seite.



+49 (0) 5237 9696-0



info@ferrum-edelstahlhaertereide



Nord-West-Ring 35
32832 Augustdorf



Montag bis Freitag
7:00 - 17:00 Uhr



Technische Auftragsannahme & Arbeitsvorbereitung

Christian Kronshage

+49 (0) 5237 9696-15
ckronshage@ferrum-edelstahlhaertereide



Florian Appelbaum

Leitung Arbeitsvorbereitung

+49 (0) 5237 9696-16
fappelbaum@ferrum-edelstahlhaertereide



Jakob Dück

+49 (0) 5237 9696-17
jdueck@ferrum-edelstahlhaertereide



Technische Leitung

Sascha Weber

technische Leitung / Prokurist

+49 (0) 5237 9696-22
sweber@ferrum-edelstahlhaertereide



Edwin Friesen

stellv. technische Leitung

+49 (0) 5237 9696-21
edfriesen@ferrum-edelstahlhaertereide



Kaufmännische Auftragsbearbeitung

Pascal Wolff

+49 (0) 5237 9696-46
pwolff@ferrum-edelstahlhaertereide



Paul Derksen

Leitung Verkauf

+49 (0) 5237 9696-44
pderksen@ferrum-edelstahlhaertereide



Antonika Janzen

+49 (0) 5237 9696-48
ajanzen@ferrum-edelstahlhaertereide



Kaufmännische Leitung

Daniel Müller

kaufmännische Leitung / Prokurist

+49 (0) 5237 9696-42
dmueller@ferrum-edelstahlhaertereide



Eduard Friesen

stellv. kaufmännische Leitung

+49 (0) 5237 9696-43
efriesen@ferrum-edelstahlhaertereide





Nord-West-Ring 35
32832 Augustdorf



+49 (0) 5237 9696-0



info@ferrum-edelstahlhaertereide



www.ferrum-edelstahlhaertereide