

Madinger
Heat Treatments

WÄRMEBEHANDLUNG



INHALTSVERZEICHNIS

Martensitisches Härten und Vergüten	4
Bainitisches Härten und Vergüten	6
Leistungsvielfalt im Glühen	8
Gasnitrieren	10
Nitrocarburieren	12
Stahlkugelstrahlen	14
Metallographie	16
Full-Service-Lösungen	18
Qualitätsverständnis	20
Mitarbeiter und Umwelt	22
Zukunft braucht Herkunft	24
Ansprechpartner	26

IHR ANSPRUCH IST UNSER ANSPORN

Die stetig steigenden Anforderungen an unsere Kunden machen einen kompetenten und flexiblen Systemdienstleister als Partner für die Zukunft unverzichtbar. Die individuellen Kundenbedürfnisse sind dabei unsere Motivation und unser Antrieb. Mit dem Ziel, Lösungen mit dem Kunden für den Kunden zu entwickeln, unterstützen wir Sie bei der richtigen Verfahrensauswahl und dem passenden Dienstleistungspaket.

Wir setzen auf langfristige Partnerschaften, denn Qualität lässt sich nur durch Kontinuität erreichen. Unsere Kunden, unter anderem aus den Bereichen Automotive, Anlagen- und Maschinenbau oder dem Rennsport, vertrauen deshalb schon seit vielen Jahren auf unser Leistungsspektrum. Mit einer breiten Verfahrenstechnik bieten wir dafür die passenden Lösungen – egal ob für den Serierendurchlauf oder individuelle Einzelanwendungen.

Die Kombination aus modernsten Technologien, zuverlässigen Prozessverfahren und einem qualifizierten Team machen uns zu einem der innovativsten Systemdienstleister in Deutschland.

Ihr Anspruch ist unser Ansporn. Überzeugen Sie sich selbst!



Frank Eirich
Bereichsleiter Wärmebehandlung

Technische Daten

Chargengröße

Maximaler Durchmesser 1.300 mm
Maximale Höhe 600 mm

Chargengewicht

Maximal 900 kg

Temperaturbereiche

Härtetemperaturen 700 bis 1.050 °C
Abschrecken im Salzwarmbad bei 180 bis 220 °C
Anlassen bei 150 bis 700 °C

MARTENSITISCHES HÄRTEN UND VERGÜTEN

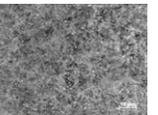
Das martensitische Härten und Vergüten von Stahl erfolgt in drei Prozessschritten: Austenitisieren, Abschrecken und anschließendem Anlassen. Das nach dem Härten entstandene Martensitgefüge zeichnet sich besonders durch seine hohe Härte aus. Durch das zusätzliche Anlassen bei Temperaturen von bis zu 700 °C werden die geforderten Eigenschaften eingestellt. Dabei stehen besonders die Verbesserung der Zähigkeit, die Erhöhung der dynamischen Belastbarkeit sowie die Vermeidung der Eigenspannung in Bauteilen im Fokus.

ANWENDUNGSGEBIETE

- Schneidwerkzeuge
- Befestigungselemente
- Werkzeuge
- Wälz- und Kugellager

EIGENSCHAFTEN

- Hohe Härte und Festigkeit
- Herstellung definierter Härte und Zähigkeit
- Feinkörniges Gefüge



Martensitisches Gefügebild
von Wälzlagerstahl

Technische Daten

Chargenröße

Maximaler Durchmesser 1.300 mm

Maximale Höhe 600 mm

Chargengewicht

Maximal 900 kg

Temperaturbereiche

Härtetemperaturen 700 bis 1.050 °C

Abschrecken im Salzwarmbad bei 160 bis 300 °C

BAINITISCHES HÄRTEN UND VERGÜTEN (Zweistufenvergütung)

Um das gewünschte Bainitgefüge zu erreichen, wird das Werkstück nach dem Austenitisieren im Salzwarmbad abgeschreckt. Die Verweildauer bei Temperaturen von 160 bis 300 Grad Celsius richtet sich nach Bauform und Werkstoffgüte und kann wenige Minuten, bis mehrere Stunden in Anspruch nehmen.

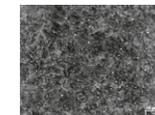
Durch die erhöhte Abschrecktemperatur oberhalb der AC1-Linie (Martensitstarttemperatur) muss die Temperatur des Abschreckmediums exakt ausgewählt werden, um die Entstehung von Perlit zu vermeiden. Unter bestimmten Voraussetzungen kann durch eine verlängerte Verweildauer im Salzwarmbad auf einen Anlassvorgang verzichtet werden.

ANWENDUNGSGEBIETE

- Maschinenbauteile
- Werkzeuge
- Wälz- und Kugellager
- Legierte Stähle
- Dünnwandige Bauteile

EIGENSCHAFTEN

- Aufnahme von dynamischen Belastungen
- Geringe thermische Spannungen
- Verringerung von Verzug
- Hohe Festigkeit bei maximaler Zähigkeit



Bainitisches Gefügebild
von Wälzlagerstahl

Technische Daten

Chargengröße

Maximal 1.300 x 1.300 mm
Maximale Höhe 1.200 mm

Chargengewicht

Maximal 2.000 kg

Temperaturbereiche

Je nach Glühverfahren

LEISTUNGSVIELFALT IM GLÜHEN

Unter Glühen versteht man das Anwärmen, Durchwärmen und Halten sowie das langsame Abkühlen von Werkstücken und Halbzeugen wie Schmiedeteilen, Gussteilen oder Kaltarbeitsstählen. Dadurch können die angestrebten Werkstoffeigenschaften erreicht und die aus vorangegangenen Bearbeitungen (Walzen, Biegen, Schmieden etc.) entstandenen Qualitätsminderungen wieder behoben werden. Je nach Zweck und gewünschten Werkstückeigenschaften bieten wir folgende Verfahren an, die sich über die eingesetzten Temperaturbereiche unterscheiden:

- **Spannungsarmglühen (500 bis 650 °C)**
 - Abbau von Eigenspannungen, die durch den Vorprozess (Schweißen, Gießen etc.) eingebracht wurde
 - Vermeidung von Rissen bei nachfolgenden Weiterverarbeitungsprozessen
- **Weichglühen/GKZ-Glühen (680 bis 800 °C)**
 - Reduzierung der Festigkeit und Härte für nachfolgende Verformungsprozesse
 - Verbesserung der Bearbeitbarkeit von Stählen (C-Gehalt > 0,4 %)
- **Normalglühen (750 bis 950 °C)**
 - Erzeugung eines möglichst feinkörnigen und gleichmäßigen Gefüges mit optimalen Festigkeits- und Verformbarkeitseigenschaften
- **Grobkornglühen/Hochglühen (850 bis 1050 °C)**
 - Verbesserung der Zerspanbarkeit
- **Rekristallisationsglühen (550 bis 700 °C)**
 - Abbau von Kaltverfestigungen, die durch den Vorprozess (Biegen, Walzen etc.) entstanden sind
- **Glühen unter Schutzglas (bis 1050 °C)**
 - Vermeidung von Zunder und Verfärbungen

Wir behalten alle Parameter im Blick
Denn nur mit einer präzisen Verfahrenstechnik lassen sich auch präzise Ergebnisse erzielen.

Technische Daten

Chargengröße

Maximal 900 x 1.200 mm
Maximale Höhe 900 mm

Chargengewicht

Maximal 1.500 kg

Temperaturbereiche

Von 500 bis 550 °C

Behandlungszeit

1 bis 100 Stunden

GASNITRIEREN

Durch die Eindiffusion von Stickstoff entsteht beim Gasnitrieren an der Werkstückoberfläche eine harte Randschicht bei gleichzeitig weichem Werkstückkern. Aufgrund der niedrigen Bearbeitungstemperaturen entsteht nur ein geringer Werkstückverzug. Die durch den Nitrierprozess gebildete Oberflächenstruktur unterteilt sich dabei in zwei Bereiche, die je nach Werkstoff und Behandlungszeit unterschiedlich stark ausgeprägt sind. Die oberflächliche Verbindungsschicht sorgt für eine hohe Beständigkeit gegen Verschleiß und Kratzer, gleichzeitig wird das Korrosionsverhalten verbessert. Darüber hinaus wird durch die Einlagerung von Stickstoffatomen (durch Bildung von Nitriden) in die darunterliegende Diffusionszone die Dauerschwingfestigkeit des Werkstückes erhöht. Das thermochemische Verfahren findet in der Regel bei legierten Stählen Anwendung.

EIGENSCHAFTEN

- Verbesserung des Abrasionsverschleißes (Furchungverschleiß)
- Reduzierung des Wälzverschleißes
- Verbesserung des Korrosionsverhaltens durch Nachoxidation
- Partielles Nitrieren möglich

ERGEBNISSE

- NHD bis max. 0,6 mm möglich
- Verbindungsschicht 5 bis max. 50 µm
- Oberflächenhärte max. 1.050 HV

Nitrieranlage mit Köpfchen
Die integrierte Kennzahlenregelung ermöglicht eine hohe Reproduzierbarkeit der Ergebnisse



Technische Daten

Chargengröße

Maximal 900 x 1.200 mm
Maximale Höhe 900 mm

Chargengewicht

Maximal 1.500 kg

Temperaturbereiche

Von 500 bis 550 °C

Behandlungszeit

1 bis 100 Stunden

NITROCARBURIEREN

Gasnitrocarburiert ist eine thermochemische Behandlung von Stählen in Stickstoff- und Kohlenstoff-angereicherter Atmosphäre zur Erzeugung einer harten und verschleißbeständigen Randschicht. Zu den herausragenden Eigenschaften dieses Verfahrens zählen neben der Reduzierung des Gleitwiderstandes und der Verbesserung der Verschleißfestigkeit auch eine höhere Duktilität. Im Gegensatz zu anderen Härteverfahren beruht die Verbesserung der erzielten Eigenschaften nicht auf einer Martensitbildung, sondern auf der Bildung von Nitriden (Gasnitrieren) bzw. Carbonitriden (Nitrocarburierten).

Durch das Nachoxidieren der thermochemisch behandelten Werkstücke kann der Korrosionsschutz entscheidend verbessert werden.

EIGENSCHAFTEN

- Verbesserung des Abrassionsverschleißes (Furchungverschleiß)
- Reduzierung des Wälzverschleißes
- Verbesserung des Korrosionsverhaltens durch Nachoxidation
- Partielles Nitrieren möglich

ANWENDUNGSGEBIETE

- Maschinenbauteile
- Werkzeuge
- Wälz- und Kugellager

Korrosionsschutz der sich sehen lassen kann
Anthrazitfärbung als Ergebnis der Nachoxidation

Technische Daten

Baugrößen

Maximaler Durchmesser 1.000 mm

Chargengewicht

Maximal 300 kg

Einzelteilgewicht

Maximal 40 kg

STAHLKUGELSTRAHLEN

Auf unseren Strahlanlagen können Bauteile mit unterschiedlichsten Größen, Formen und Geometrien zuverlässig gestrahlt werden. Zu den möglichen Bearbeitungszielen gehören Entrosten, Entzundern, Entgraten oder die Entfernung von störenden Beschichtungen, um eine metallisch blanke Oberfläche zu erhalten. Je nach Bauteilanforderung können diese als Schüttgut in unserer Muldenbandanlage oder bauteilschonend in unserer Drehtischstrahlanlage bearbeitet werden. Als Strahlmittel kommen hochwertige Stahlkugeln der Kategorie S70 zum Einsatz.

Durch die gezielte Oberflächenreinigung Ihrer Werkstücke schaffen wir die ideale Voraussetzung für die Weiterverarbeitung im Wertschöpfungsprozess wie beispielsweise für das Drehen, Zerspanen oder die abschließende Endbeschichtung.

ANWENDUNGSGEBIETE

- Maschinenbauteile aller Art
- Gussteile
- Bleche

**Wir erreichen
glänzende Ergebnisse**
Dafür setzen wir auf Stahlkugeln
mit 0,15 bis 0,4 mm Durchmesser

» **Wir haben Ihre Qualität
ständig im Blick!**

Benedict Völkel
Labor/Metallographie

METALLOGRAPHIE

Unsere Qualitätssicherung im Werkstofflabor

Die Qualität der Wärmebehandlung ist entscheidend für die Langlebigkeit des Werkstückes im späteren Praxiseinsatz. Die Auswahl der richtigen Behandlungsparameter, eine lückenlose Auftragsdokumentation und die kontinuierliche Qualitätssicherung bilden die Basis unseres Qualitätsverständnisses.

Bereits im Vorfeld der Wärmebehandlung werden gemeinsam mit unseren fachkundigen Beratern individuelle Lösungen erarbeitet. Nur so können Ihre Anforderungen passgenau erfüllt sowie Ressourcen und Kosten gezielt eingespart werden. Durch die Qualitätssicherung wird die Güte der wärmebehandelten Werkstücke geprüft und die Qualität messbar gemacht. In unserem Werkstofflabor setzen wir dafür auf bewährte Messverfahren. Diese normierten Verfahren können auf Ihre Anforderungen individuell angepasst werden.

BRANCHENÜBERGREIFENDES KNOW-HOW

- Härteprüfung nach Vickers (HV 0,025-HV 10)
- Härteprüfung nach Rockwell (HR)
- Vermessung von Härteverläufen
- Gefügeprüfung mittels Querschliffauswertung
- Vermessung der Diffusions-/ Verbindungsschichten
- Bestimmung der Erhärtungstiefe (NHD, CHD, DS)
- Spektralanalyse

Wir bieten
Know-how auf Abruf
Unser Leistungsspektrum
in der Metallographie kann
auch als Dienstleistung genutzt werden.



Mit uns fahren Sie richtig!

Profitieren Sie neben unseren passgenauen Lösungen auch von der Flexibilität und Zuverlässigkeit unseres eigenen Abhol- und Lieferservice.

FULL-SERVICE-LÖSUNGEN

Wir bieten alles aus einer Hand

Wir überzeugen nicht nur mit unserer Wärmebehandlung, sondern bieten als Full-Service-Dienstleister Komplettlösungen aus einer Hand. So profitieren Sie neben individuellen Fachberatungen und einer auf Kundenanforderungen angepassten Prozessentwicklung auch von einer zuverlässigen Systemlogistik.

Mit unserem Abhol- und Lieferservice kümmern wir uns bei Bedarf um die komplette logistische Abwicklung und sorgen so dafür, dass die benötigten Werkstücke rechtzeitig und in der passenden Qualität bei Ihnen zur Verfügung stehen. Dafür setzen wir auf moderne Fahrzeuge, kontinuierliche Wartung und Lkw-Fahrer mit langjähriger Berufserfahrung. Durch den Einsatz unterschiedlicher Fahrzeugtypen kann dabei passgenau auf Lieferquantität und Anliefergegebenheiten bei Ihnen vor Ort reagiert werden.

UNSERE STÄRKE – IHRE VORTEILE

- Zuverlässigkeit und Termintreue
- Komplettübernahme des Werkstücktransportes
- Umsetzung eines kontinuierlichen Pendelverkehrs
- Werkstückverfügbarkeit durch Auslieferung JIT/JIS
- Prozessbedingte Teillieferungen der Werkstücke
- Lieferung auf Abruf durch Zwischenlagerung

Für Sie vor Ort
Wir sind schon auf dem Weg zu Ihnen.

Auf das Ergebnis kommt es an

Mit kontinuierlichen Prüfungen in der Prozesskette werden die Parameter überwacht, um die Kundenanforderungen passgenau zu erfüllen.

QUALITÄTSVERSTÄNDNIS

Wir leben unseren Anspruch

Für unsere Wärmebehandlung setzen wir höchste Qualitätsmaßstäbe um. Dadurch kann die geforderte Werkstoffgüte erreicht und ihr Bauteil den höchsten Anforderungen und Belastungen auch gerecht werden. Unser gelebtes Qualitätsmanagement nach DIN EN ISO 9001 schafft dafür die Rahmenbedingungen.

Wir entwickeln uns kontinuierlich weiter und investieren damit in die Zukunft: So führten wir 2016 den Standard CQI 9 in der Wärmebehandlung ein. Dadurch wird die reproduzierbare Prozessführung weiter verbessert und die Verfahrensqualität erhöht.

Qualität und Vertrauen sind der Schlüssel zum Erfolg: Viele unserer Kunden vertrauen schon seit Jahren auf unser Qualitätsverständnis und setzen daher bewusst auf Wärmebehandlung „Made by Madinger“.

BRANCHENÜBERGREIFENDES KNOW-HOW

- Automotive
- Nutzfahrzeuge
- Anlagen- und Maschinenbau
- Sondermaschinenbau
- Werkzeugbau
- Luftfahrt
- Rennsport

Gelebtes Qualitätsmanagementsystem:
Zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2015



Die Kombination ist entscheidend

Unsere Mitarbeiter sind Meister ihres Fachs. Nur durch perfektes Zusammenspiel von Know-how und modernsten Technologien setzen wir Maßstäbe.

DER MITARBEITER STEHT IM MITTELPUNKT

Bei uns steht der Mitarbeiter ganz klar im Mittelpunkt unseres Handelns. Der Erfahrungsschatz und das Wissen unserer Mitarbeiter sind unser wertvollstes Kapital.

Die Kombination aus Know-how und modernsten Technologien schafft dabei ein Höchstmaß an Effektivität – was Ihnen als Kunde zugutekommt. Wir setzen auf fortwährende Aus- und Weiterbildung und investieren damit in die Zukunft. Mit Wertschätzung, Vereinbarkeit von Familie und Beruf sowie der Förderung von Mitarbeitervielfalt sorgen wir für ein ideales Arbeitsumfeld.

UMWELTSCHUTZ WIRD GROSSGESCHRIEBEN

An allen Standorten legen wir großen Wert auf einen umweltverträglichen, ressourcenschonenden und nachhaltigen Prozessdurchlauf.

Durch die kontinuierliche Anlagenoptimierung, umweltverträgliche Neubeschaffung sowie einer bewussten Ressourcenauswahl, verringern wir unseren ökologischen Fußabdruck. Damit investieren wir in die Zukunft der nächsten Generation.



charta
der vielfalt

UNTERZEICHNET

Als Charta-Unterzeichner bekennen wir uns öffentlich zur Mitarbeitervielfalt.

Die IHK Würzburg-Schweinfurt
verleiht diese Ehrenurkunde

zum

20

jährigen Bestehen der Firma

Madinger GmbH
Euerbach

» **Wir entwickeln maß-
geschneiderte Lösungen
für unsere Kunden
mit unseren Kunden!**

Oliver Madinger
Geschäftsführung

WIR ÜBER UNS

Zukunft braucht Herkunft

Seit Gründung des Geschäftsbereichs im Jahr 2008 hat die Wärmebehandlung von Madinger eine rasante Entwicklung erlebt. Wir stellen dabei unser Können nicht nur regelmäßig auf den Prüfstand, sondern erweitern stetig unser Leistungsspektrum. Denn Ihre Herausforderungen sind unser Antrieb!

Als familiengeführtes Unternehmen ist uns dabei die Verbundenheit zu unserem Umfeld sehr wichtig. Wir sehen uns als Teil der Gesellschaft und leisten dazu auch unseren Beitrag. So engagieren wir uns in Vereinen und kooperieren mit Schulen und sozialen Einrichtungen.

ÜBER DIE MADINGER-GRUPPE

Wir verstehen uns als Systemdienstleister. Der Name Madinger steht seit über 20 Jahren für passgenaue Kundenlösungen. Mit unseren Qualitätsleistungen, zerstörungsfreien Materialprüfungen (ZfP), Wärmebehandlungen und einem Bearbeitungs- & Logistikzentrum profitieren Sie von einem individuell verknüpfbaren Leistungsspektrum.

Neben dem Firmensitz in Euerbach besitzt die Madinger-Gruppe außerdem weitere Standorte in Deutschland, der Slowakei, Rumänien und China und beschäftigt weltweit rund 500 Mitarbeiter.

**Alle unsere Mitarbeiter
arbeiten nach der Philosophie
„Geht nicht, gibt's nicht!“.**

Madinger GmbH
Heat Treatments

Oberwerrner Weg 18
97502 Euerbach/Schweinfurt

Tel. +49 9726 9066-0
Fax +49 9726 9066-66

www.madinger.com
info@madinger.com

© 2020 Madinger GmbH
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit
Genehmigung der Madinger GmbH.

IHRE ANSPRECHPARTNER



Frank Eirich

Bereichsleiter Wärmebehandlung

Tel. +49 9726 9066-39
frank.eirich@madinger.com



Benedict Völkel

Labor/Metallographie

Tel. +49 9726 9066-63
benedict.voelkel@madinger.com

**Ihre Herausforderung
ist unsere Herausforderung!**
Wir freuen uns auf Ihren
persönlichen Kontakt.



MADINGER GROUP
www.madinger.com