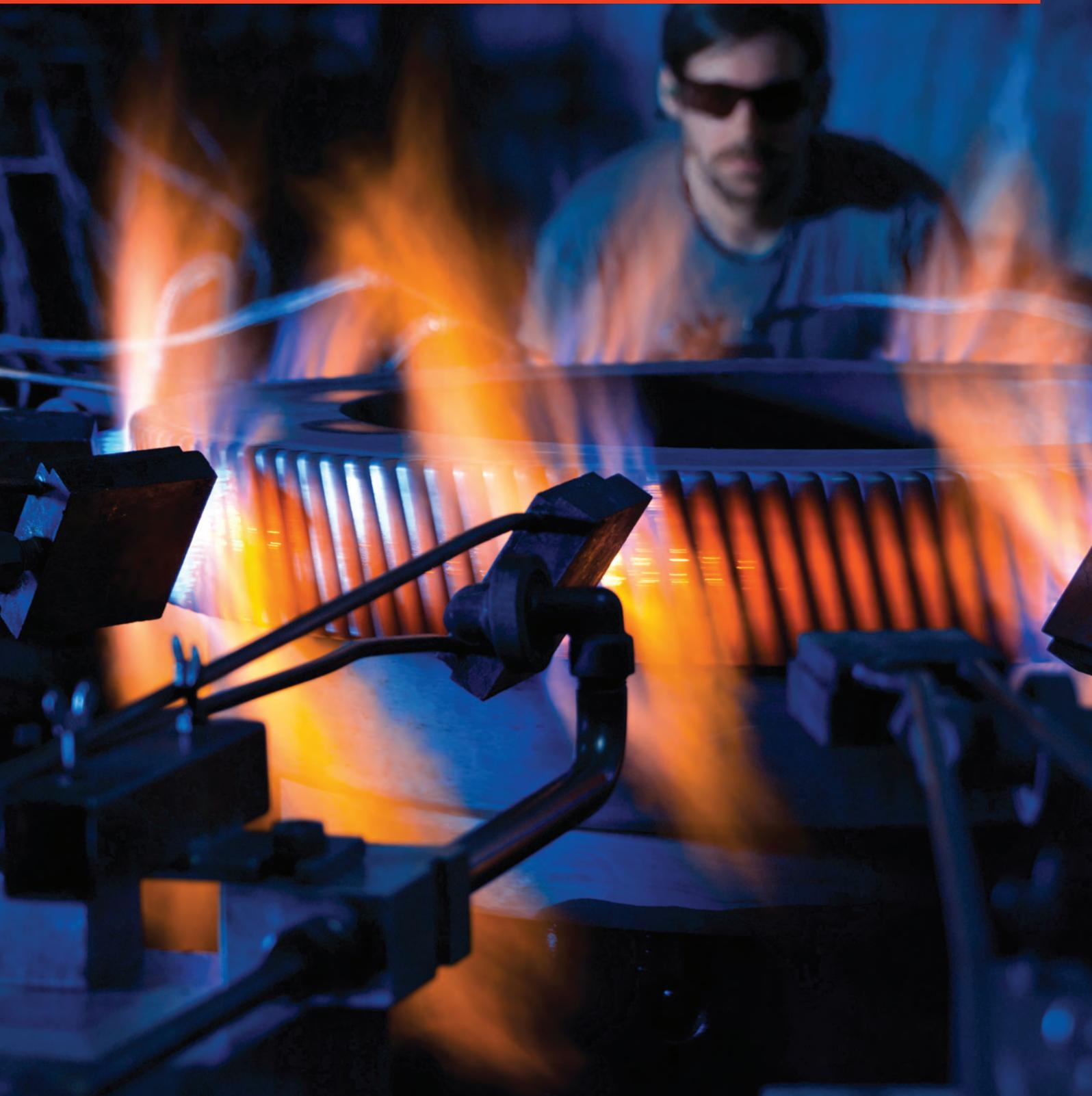


## **Randschichthärten.**

Individuelle Lösungen für hohe Ansprüche.



# Das Randschichthärten.

Flamm-, Induktions- und Laserhärten sind die drei gebräuchlichsten Randschichthärteverfahren. Seit Jahrzehnten finden sie bei der Härtereier Gerster AG breite Verwendung. Begonnen hat die erfolgreiche Firmengeschichte 1950 mit dem Flammhärten. In der Folge wurde der Maschinenpark nach und nach auf die gegenwärtig 50 Randschichthärteanlagen erweitert. Über all die Jahre entwickelten unsere Spezialisten ein sehr spezifisches Know-how, und wir können deshalb heute für jeden Bedarf die optimale Randschichthärtelösung anbieten.

## Ziel des Randschichthärtens

Alle Randschichthärteverfahren haben zum Ziel, eine harte und verschleissbeständige Oberfläche zu erzeugen, ohne die Kerneigenschaften zu verändern.

Dadurch können auch die Festigkeitseigenschaften, die Steifigkeit sowie die Dauerfestigkeit erhöht werden. Die örtlich begrenzte Erwärmung und der damit verbundene minimale Wärmeeintrag reduziert die Massänderung und den Verzug. In vielen Fällen kann nach dem Härten eine Richtoperation durchgeführt werden.

Die Oberflächenhärte wird weitgehend durch den Kohlenstoffgehalt im Werkstoff, die Einhärtungstiefe durch die Legierungselemente bestimmt.

## Vergleich Randschichthärten / Härten im Ofen

Randschichthärten	Härten im Ofen
Örtlich begrenzte Behandlung	Behandlung am gesamten Bauteil
Jede Behandlung wird spezifisch auf die Bauteilgeometrie abgestimmt	Standard-Prozesse und Mischchargen für kostengünstige und schnelle Behandlungen
Energieeffizientes und umweltschonendes Verfahren. Minimaler Energieverbrauch	Homogene Ergebnisse auch bei komplexen Geometrien
Gezielte Wärmebehandlung nur dort, wo nötig, ermöglicht minimalen Verzug	
Unterschiedliche Eigenschaften am gleichen Bauteil realisierbar	Hohe Simulierbarkeit der Behandlungsprozesse
Kerngefüge bleibt unverändert	
Verbesserung der Dauerfestigkeit durch Druckeigenspannungen in der gehärteten Randschicht	
Bauteile können nach dem Härten noch gerichtet werden	
Preis nach Länge oder Fläche	Preis nach Gewicht oder Volumen

## Vergleich Flamm-/Induktions-/Laserhärten

Flammhärten	Induktionshärten	Laserhärten
Mittlere bis grosse Bauteile mit komplexen Geometrien	Kleine bis grosse Bauteile	Kleine bis grosse Bauteile mit komplexen Geometrien
Hohe Einhärtungstiefen, limitierte Präzision	Hohe Einhärtungstiefen, präzise Härtezone	Hochpräzise Härtezone, sehr geringer Verzug, limitierte Einhärtungstiefe
Innovative Sonderanlagen	Innovativer Maschinenpark auf dem neusten Stand der Technik (CNC, Prozessüberwachung)	Universal-CNC-Anlage mit 3-D-Beweglichkeit und Prozessregelung
	Hohe Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit	Hohe Prozesssicherheit und Reproduzierbarkeit

**Härterei Gerster: Kompetenzzentrum fürs Randschichthärten**

- ▶ Grosses Know-How aus jahrzehntelanger Erfahrung
- ▶ Über 50 Härteanlagen
- ▶ Eigener Induktoren-, Vorrichtungs- und Brennerbau

Hochpräzise Laserhärtung eines Extruders.

# Das Flammhärten.

Mittels speziellen Hochleistungsbrennern wird die Randzone mit Leistungen bis zu 5000 kW rasch auf Härtetemperatur gebracht und je nach Werkstoff mit Wasser, Polymerlösungen, Öl oder Druckluft abgeschreckt.

Werkstoffabhängig können Einhärtungstiefen bis zu 40 mm realisiert werden.



## Vorteile des Flammhärtens

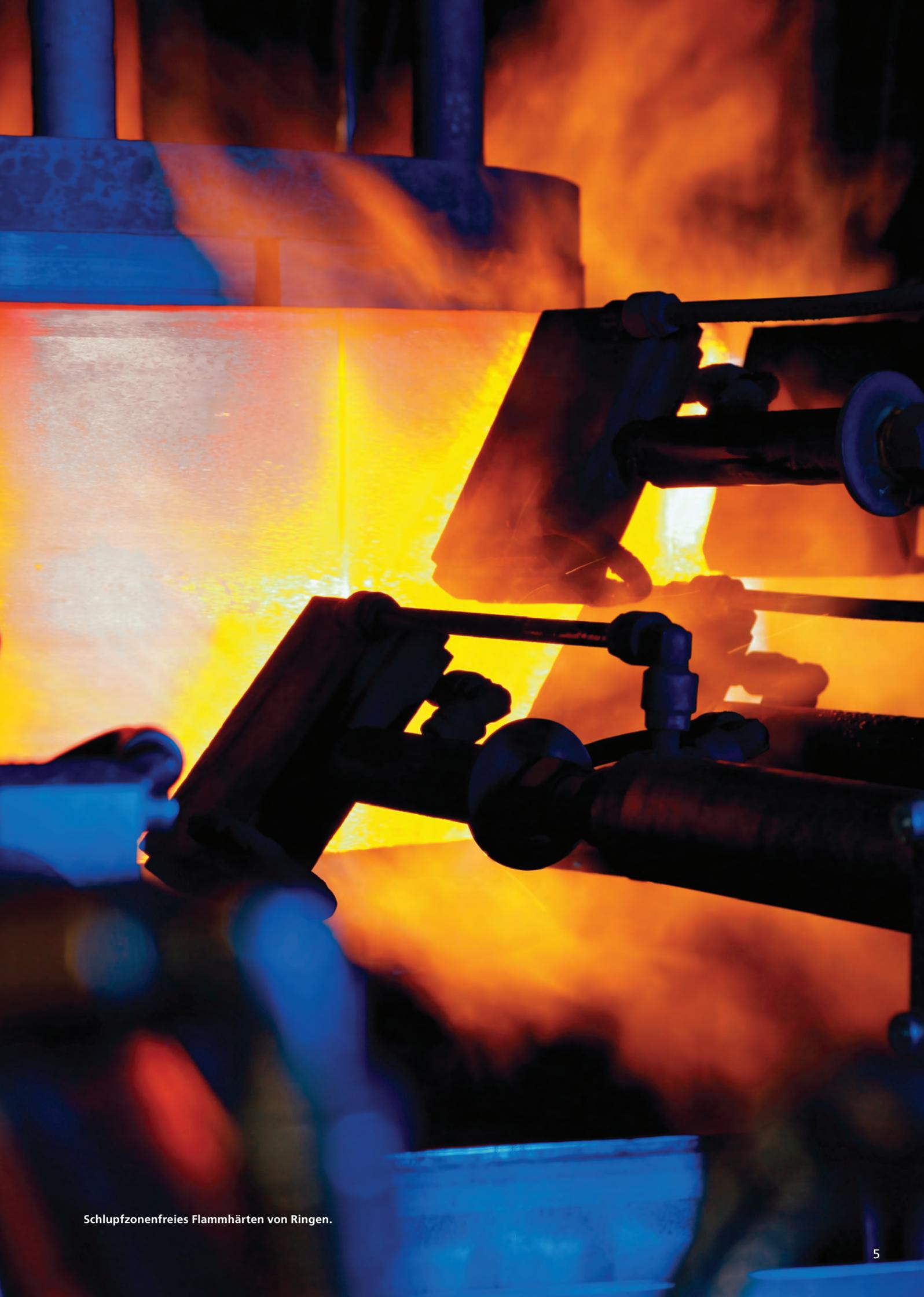
- ▶ Leistungsbedarf kann einfach angepasst werden
- ▶ Grosse Einhärtungstiefen realisierbar
- ▶ Behandlung von sehr grossen Bauteilen möglich

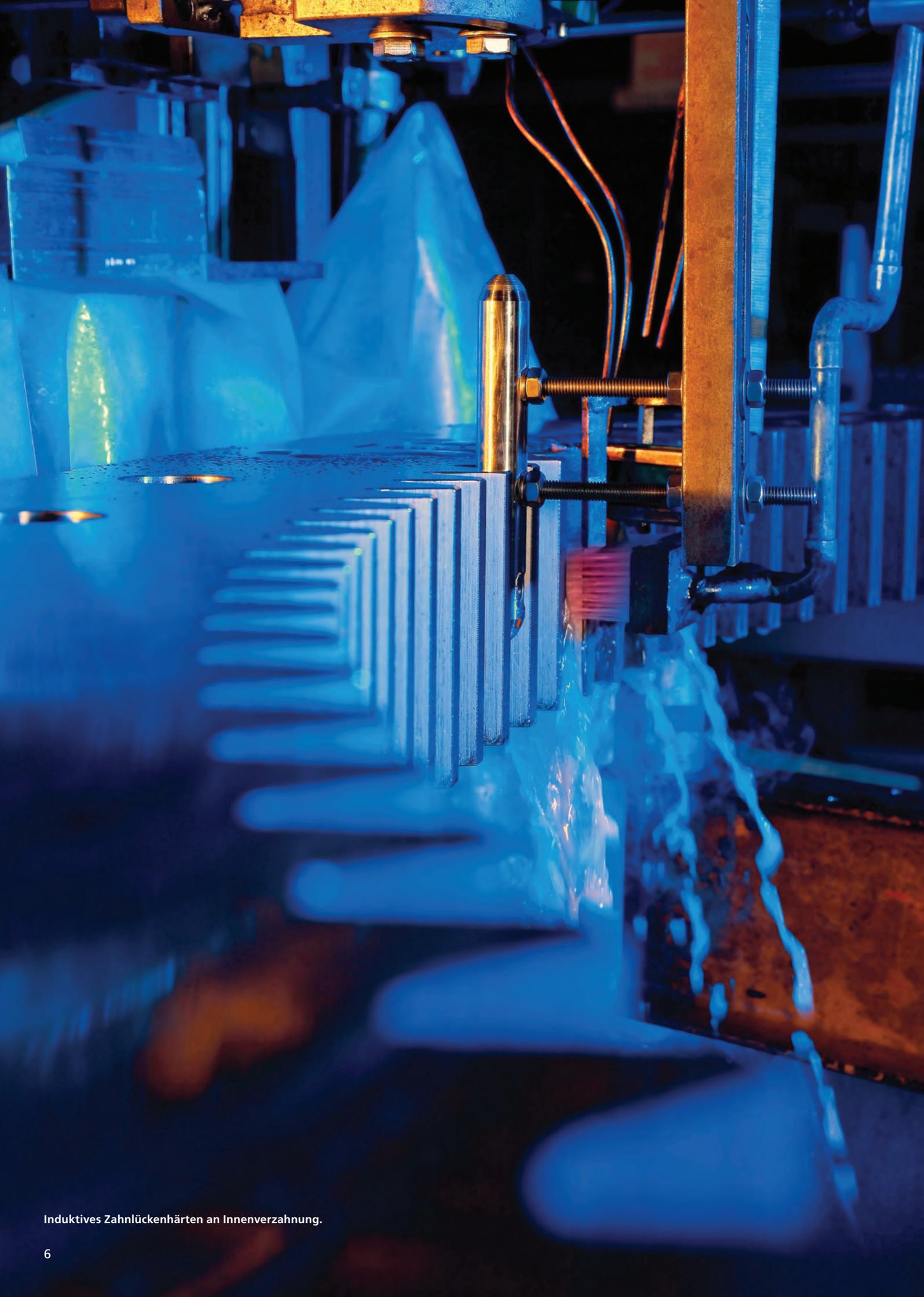
## Anwendungsbereiche für Stahl- und Gussteile

- ▶ Walzen, Wellen, Kolben, Rollen
- ▶ Kurven
- ▶ Grosse Zahnräder
- ▶ Schienen und Leisten
- ▶ Maschinenbetten

## Bauteilabmessungen

- ▶ Bis  $\varnothing$  800 x 11 000 mm, max. 6 Tonnen
- ▶ Bis  $\varnothing$  1400 x 650 mm, max. 2,5 Tonnen
- ▶ Kubische BT bis 10000 mm
- ▶ Maximales Gewicht 10 Tonnen
- ▶ Grössere Teile auf Anfrage

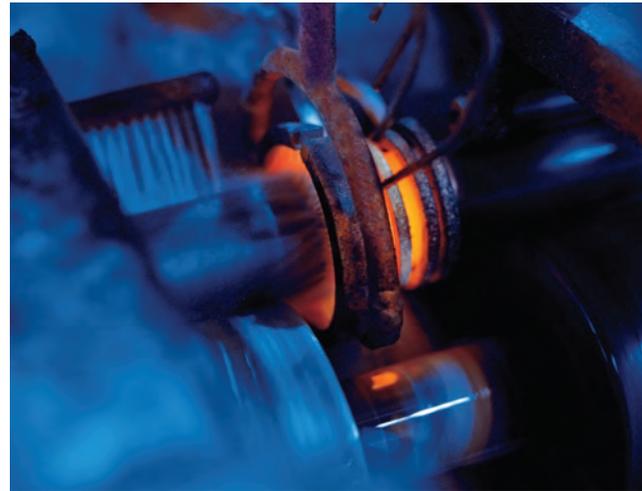
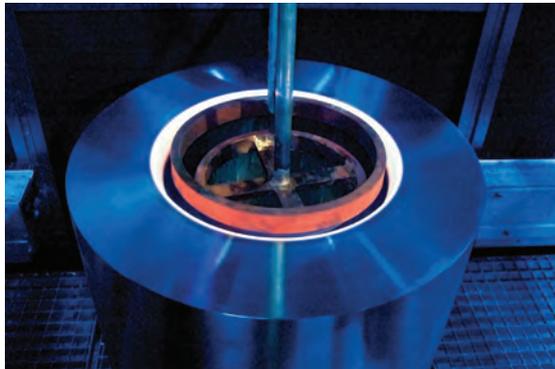




# Das Induktionshärten.

Die induktive Erwärmung wird mit sehr hoher Leistungsdichte direkt im Bauteil erzeugt. Dabei wird der zu härtende Bereich sehr rasch auf Härtetemperatur gebracht und unmittelbar danach abgeschreckt. Je nach geforderter Einhärtungstiefe und Bauteilgeometrie werden unterschiedliche Frequenzen eingesetzt. Es wird zwischen drei Arten unterschieden: Hoch-, Mittel- und Zweifrequenzhärtung.

Abhängig von Werkstoff- und Härteparameter steht eine Vielzahl an Abschreckmedien zur Optimierung der Härteergebnisse zur Verfügung, wie beispielsweise bis zu drei verschiedene Polymerkonzentrationen auf unterschiedlichen Anlagen.



## Vorteile des Induktionshärtens

- ▶ Eng tolerierbare Härtezone
- ▶ Hohe Reproduzierbarkeit
- ▶ Teil- bis vollautomatisiert
- ▶ Einzelstücke bis Grossserien
- ▶ Konturgetreu durch Zweifrequenztechnik

## Anwendungsbereiche

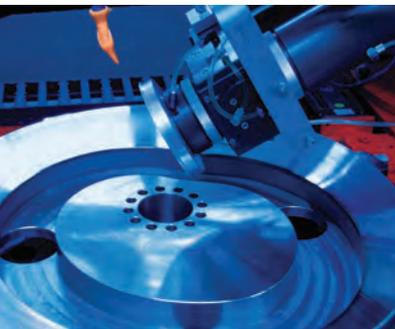
- ▶ Wellen und Achsen
- ▶ Stangenmaterial
- ▶ Zahnräder
- ▶ Zahnstangen
- ▶ Zylinder
- ▶ Kurven
- ▶ Führungselemente, Führungsrohre
- ▶ Allgemeine Maschinenbauteile
- ▶ Schrauben
- ▶ Kleinteile

## Anlagenparameter

- ▶ Leistung: 20 bis 500 kW
- ▶ Frequenz: 10 bis 1200 kHz
- ▶ Ø bis 3000 mm
- ▶ Länge bis 3600 mm
- ▶ Gewicht bis 5 Tonnen
- ▶ Grössere Teile auf Anfrage

# Das Laserhärten.

Der Hochleistungsdiodenlaser erzeugt einen präzisen, energiereichen Laserstrahl. Die zu behandelnde Werkstückoberfläche wird örtlich schnell erwärmt (> 1000 °C/Sekunde) und bis in eine Tiefe von max. 1,5 mm umgewandelt. Die Wärmeableitung ins Werkstückinnere bewirkt eine Selbstabschreckung. Es entsteht eine gehärtete Spur mit sehr feinkörnigem Martensit. Ein Anlassen ist nicht notwendig.



## Vorteile des Laserhärtens

- ▶ Konturgetreu, präzise
- ▶ Verzugsarm, keine Nachbearbeitung nötig
- ▶ Selbstabschreckend (keine Verunreinigung durch Abschreckmedien)
- ▶ Beweglich im 3-D-Raum
- ▶ Je nach Teilegeometrie blanke Oberflächen durch Härten unter Schutzgas

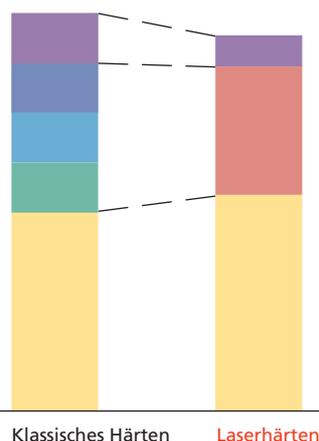
## Anwendungsbeispiele

- ▶ Steuerkurven
- ▶ Blech-Umformwerkzeuge
- ▶ Biegestempel
- ▶ Anspruchsvolle Maschinenbauteile
- ▶ Turbinenkomponenten
- ▶ Führungen und Maschinenbetten
- ▶ Verschleissflächen und -kanten

## Anlagenparameter

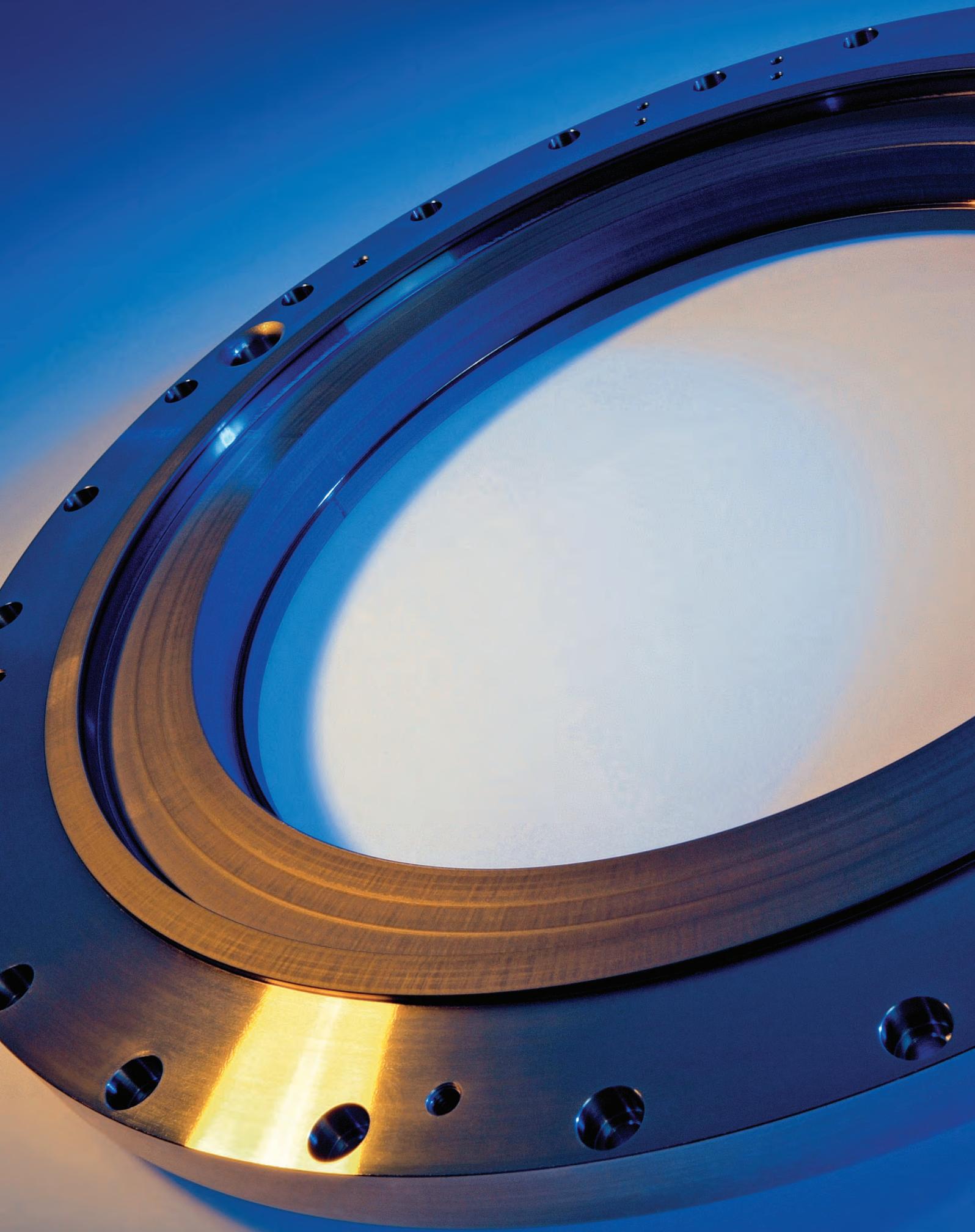
- ▶ 4-kW-Diodenlaser
- ▶ Härtelängen bis 9000 mm
- ▶ Spurbreiten bis ca. 30 mm
- ▶ Kabine 9500 x 5000 x 4000 mm
- ▶ Bauteilgewicht bis 10 Tonnen

## Preisvergleich



Kürzere Lieferzeiten, Eliminierung von Prozessschritten und Kostenumverteilungen: Laserhärten erlaubt in vielen Fällen die Optimierung von bestehenden Prozessen.

- Teilfertigung
- Härten und Anlassen
- Strahlen/Reinigen
- Richten
- Endbearbeitung (Schleifen usw.)
- Laserhärten



Lasergehärteter Flansch (stirnseitig am kleinen und mittleren Durchmesser).

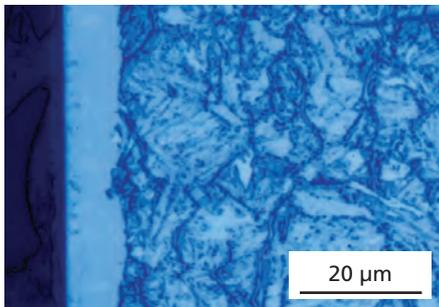
# Die Beratung, das Labor und zusätzliche Dienstleistungen.

Durch die während Jahrzehnten gesammelte Erfahrung verfügen die Werkstoffspezialisten der Härtereier Gerster über ein hohes Wissen in den Bereichen Materialien und deren Wärmebehandlung. Deswegen lohnt es sich, bereits in der Konzeptionsphase den Kontakt zu

suchen und gemeinsam die optimale Lösung betreffend Werkstoffwahl und Wärmebehandlung zu definieren. Dank des modernen und vielseitigen Labors können auch die notwendigen Analysen, Untersuchungen und Qualitätskontrollen zeitnah gemacht werden.

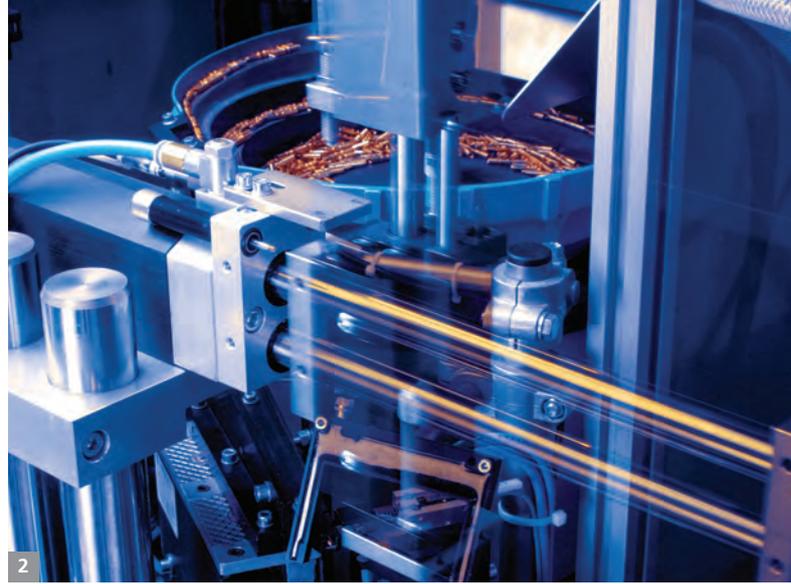
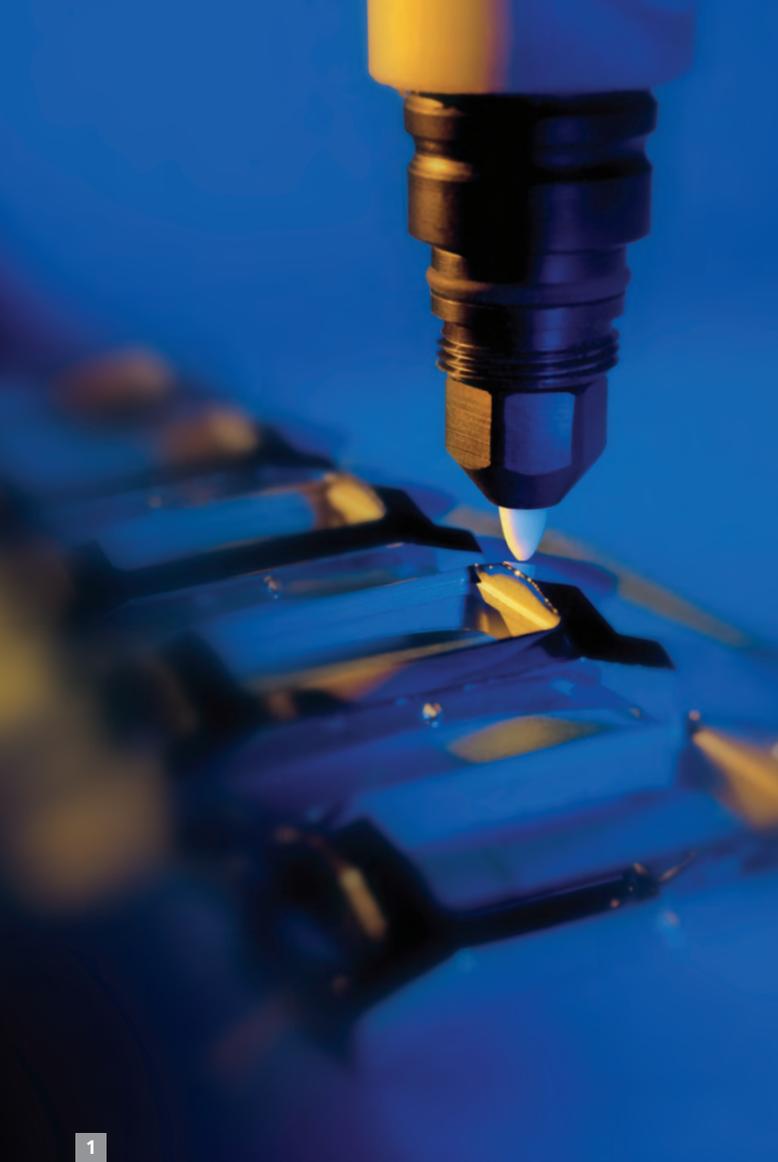
Die Beratung beginnt mit der einfachen Angabe von Härteparametern und kann bis zur gemeinsamen Werkstoffentwicklung inklusive Aufbau einer Wärmebehandlungslinie beim Kunden gehen.

- ▶ Gefügeuntersuchungen
    - ▷ Metallografische Untersuchungen
    - ▷ Materialanalysen (Spektral- und Infrarot-C-Analysen)
  - ▶ Korrosionsmessungen
    - ▷ Stromdichte-Potenzialkurven mit EC-Pen
    - ▷ Wechseltauchprüfungen nach DIN EN 8442
  - ▶ Härteverlaufskurven
  - ▶ Ermittlung von Abschreckkurven
  - ▶ Prüfungen auf Rissfreiheit (Magnetpulver- und Farbeindringprüfung)
  - ▶ Ultraschallprüfungen
  - ▶ Vollautomatische Teile-Sortierung mit Mehrfrequenz-Wirbelstromprüfung
  - ▶ Koerzitivfeldstärkenmessungen
  - ▶ Schadenuntersuchungen
  - ▶ Richten
  - ▶ Strahlen
- 
- ▶ Workshops und Schulungen zu verschiedenen Themen der Wärmebehandlung
    - ▷ Bauteil- und Systemoptimierungen
    - ▷ Werkstoffgerechte Wärmebehandlungen
    - ▷ Grundlagen der Wärmebehandlungen
    - ▷ Wärmebehandlungsgerechte Konstruktionen



Plasmanitrierte Oberfläche mit Verbindungsschicht (Nitrierstahl).

- 1 Korrosionsmessungen mit EC-Pen.
- 2 Automatische Beladung zum Induktionshärten.
- 3 Metallographische Gefügeuntersuchungen am Mikroskop (bis 1000-fache Vergrößerung).
- 4 Robotergesteuerte Ultraschallprüfung einer Lötverbindung.



[www.gerster.ch](http://www.gerster.ch)



**Welt der Wärmebehandlung.  
Härterei. Beratung. Contracting.**

**Härterei Gerster AG**  
Güterstrasse 3, Postfach  
4622 Egerkingen, Schweiz  
Telefon +41 62 388 70 00  
Fax +41 62 398 31 12  
[info@gerster.ch](mailto:info@gerster.ch)

**Gerster Technologie AG**  
Güterstrasse 3, Postfach  
4622 Egerkingen, Schweiz  
Telefon +41 62 388 70 70  
Fax +41 62 398 31 12  
[info@gerster.ch](mailto:info@gerster.ch)

Qualitätsmanagementsysteme  
ISO 9001  
ISO 14001: Umwelt  
IATF 16949: Automobil  
ISO 13485: Medizin  
EN 9100: Luftfahrt