

TMT-Einsatzhärten:

1. Ziel des Einsatzhärtens:

Das Ziel des Einsatzhärtens ist eine hohe Randschichthärte (Martensit) mit einem zähen Kern. Wird durch Aufkohlen erreicht. Eingesetzt wird das Verfahren um z.B. um die Oberfläche von Wellen oder von Zahnrädern verschleißunempfindlicher zu machen ohne dabei die Festigkeit herabzusetzen.

2. Verwendete Stähle:

Man verwendet Einsatzstähle mit einem Kohlenstoffgehalt von 0,1% - 0,2%. Diese Stähle wären ohne eine Aufkohlung nicht Härtbar. Nach dem Aufkohlen haben diese Stähle in dem Randbereich dann einen C-Gehalt von 0,6% - 0,8% und einen Unhärthahren, kohlenstoffarmen Kern der auch nach dem Härtevorgang zäh bleibt. Durch das Aufkohlen wird eine Martensitbildung (Härtung) der Randschicht erst möglich.

3. Aufkohlungsvorgang:

Zu Aufkohlen glüht man das Werkstück mit einem Einsatzmittel, das den Kohlenstoff liefert (z.B. Holzkohle mit Aktivierungsmittel, Propangas, Flüssigkeiten), über mehrere Stunden bei 880° bis 980°C. Beim aufkohlen Diffundiert Kohlenstoff von dem Einsatzmittel in die Oberfläche des Werkstücks.

Verschiedene Einsatzmittel:

1. Feste Einsatzmittel

Als festes Aufkohlungsmittel werden Holzkohle (dünne Schichten) oder Braunkohlenkoks (Tiefkohlung) in Pulverform verwendet. Als Aktivierungsmittel verwendet man Bariumcarbonat. Die Werkstücke werden in dichten Kästen eingebettet von dem Einsatzpulver in dem Ofen geblüht.

Vorteil: Aufkohlung von einzelnen Bereichen möglich (abdecken).

Nachteil: Großer Arbeitsaufwand, kein direktes Abschrecken möglich.

2. Flüssige Einsatzmittel

Man verwendet Salzschnmelzen aus Kaliumcyanid mit Zusätzen.

Vorteile: Sofortiges Abschrecken möglich, gleichmäßige Aufkohlung, kein Einpacken, teilweises Einhängen möglich.

Nachteile: Salzschnmelzen sind starke Gifte, nur geringe einsetzungstiefen möglich, zersetzen die Wannen.

3. Gasförmige Einsatzmittel

Der Werkstoff wird mit dem Gasförmigen Einsatzmittel in einem Gasdichten Ofen geblüht.

Vorteile: Kürzere Behandlungszeiten, beliebige Werkstückgröße, sauber, ungiftig, für Massenfertigung geeignet.

Nachteile: Höhere Anlagenkosten wegen der Regelung des Gases.

4. Härteverfahren nach dem Aufkohlen:

.1 Direkthärten:

Bei Direkthärten schreckt man das Werkstück direkt nach dem Aufkohlen ab.
-> Das Werkstück kommt aus dem Aufkohlungsofen und wird sofort abgeschreckt.

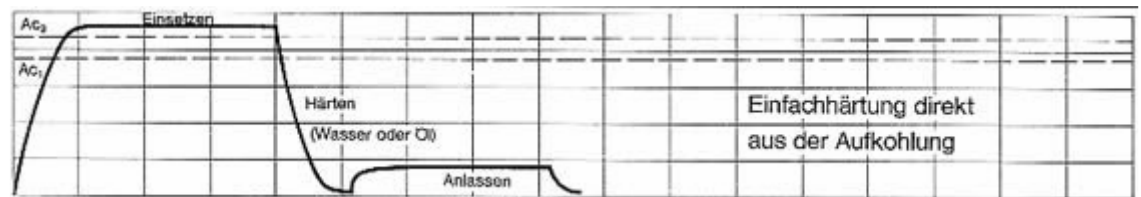
Danach lässt man das Werkstück an um Spannungen abzubauen und um die Zähigkeit zu erhöhen.

Vorteile:

- Sehr kostengünstig

Nachteile:

- Eignet sich nur zur mäßigen, nicht Stoßweisen Belastung
- Führt zu einem Grobkörnigen Kern



.2 Einfachhärten:

Bei dem Einfachhärten lässt man das Werkstück nach dem Aufkohlen erst abkühlen und Härtet es danach. Nach dem Härten wird wieder Angelassen.

Vorteile:

- verbesserte Kerneigenschaften gegenüber dem Direkthärten



5. Verwendete Normstähle (Beispiele nach Beanspruchung und Einsatz):

- 1) Teile mit geringer Beanspruchung (Hebel, Zapfen, Bolzen)

Stähle: C10E, C15E

- 2) Teile mit höherer Beanspruchung und höherer Kernfestigkeit (Zahnräder, Spindeln, Wellen, Werkzeuge)

Stähle: 17Cr3, 16MnCr5, 20MnCrS5

- 3) Teile mit höchster Beanspruchung und teilweise größeren Abmessungen (Zahnräder, Tellerräder, Wellen, Bolzen)

Stähle: 20MoCr4, 17CrNi6-6, 18CrNiMo13-4

6. Quellen:

- Skriptum Werkstoffkunde Teil 12, Prof. Dr.-Ing. H. Horn, FH-Hamburg
- FH-Karlsruhe, Technologie der Fertigungsverfahren
- Saarstahl, Arten der Wärmebehandlung
- Tabellenbuch, Fachbuch, Technologie Technik