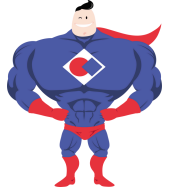


Zerstörende und Zerstörungsfreie Werkstoffprüfverfahren

Seite 1/2



Die Werkstoffprüfung ist ein wesentlicher Bestandteil der Qualitätssicherung in der Stahlindustrie. Sie umfasst verschiedene Prüfverfahren, die darauf abzielen, die mechanischen Eigenschaften und die Integrität von Werkstoffen zu bewerten. In diesem Whitepaper werden die wesentlichen Punkte der zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren dargestellt.

Zerstörende Prüfverfahren

Zerstörende Prüfverfahren sind Tests, bei denen das Material bis zur Zerstörung belastet wird, um seine mechanischen Eigenschaften zu ermitteln.

Zugversuch

Der Zugversuch ist ein grundlegendes Prüfverfahren, bei dem eine Probe bis zum Bruch gedehnt wird. Wichtige Kennwerte, die dabei ermittelt werden, sind:

- Elastizitätsmodul (E): Maß für die Steifigkeit des Materials.
- Obere Streckgrenze (ReH): Spannung, bei der das Material plastisch zu verformen beginnt.
- Zugfestigkeit (Rm): Maximale Spannung, die das Material aushält.
- Bruchdehnung (A): Dehnung der Probe bis zum Bruch.
- Brucheinschnürung (Z): Querschnittsverringern an der Bruchstelle.

Zeitstand-Zugversuch

Dieser Test wird bei hohen Temperaturen und konstanter Belastung durchgeführt, um die Zeitstandfestigkeit und Zeitdehnungsgrenzen von warmfesten Stählen zu bestimmen. Er ist besonders wichtig für Bauteile, die hohen Temperaturen ausgesetzt sind, wie z.B. Dampfrohrleitungen in Kraftwerken.

Druckversuch

Der Druckversuch ist das Gegenstück zum Zugversuch und wird verwendet, um die Druckfestigkeit eines Materials zu bestimmen. Dabei wird eine zylindrische Probe bis zum Bruch gestaucht.

Schwingfestigkeitsprüfung (Wöhler-Kurve)

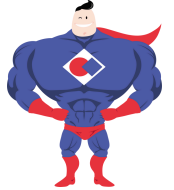
Diese Prüfung bewertet die Schwingfestigkeit eines Materials unter zyklischer Belastung. Die Dauerfestigkeit (σ_D) ist ein entscheidender Kennwert, der aus dieser Prüfung hervorgeht.

Kerbschlagbiegeversuch nach Charpy

Der Charpy-Test misst die Zähigkeit eines Materials, indem eine gekerbte Probe schlagartig belastet wird. Die Kerbschlagbiegearbeit (Kv) gibt Aufschluss über die Widerstandsfähigkeit des Materials gegen Rissausbreitung und Bruch.

Technologische Prüfverfahren

Technologische Prüfverfahren bewerten die Verarbeitbarkeit und die mechanischen Eigenschaften von Werkstoffen unter spezifischen Bedingungen.



Härteprüfung

Die Härteprüfung misst den Widerstand eines Materials gegen das Eindringen eines Prüfkörpers. Die gängigsten Verfahren sind:

- Brinell-Härteprüfung (HB): Verwendet eine Hartmetallkugel als Prüfkörper.
- Vickers-Härteprüfung (HV): Verwendet einen pyramidenförmigen Diamanten.
- Rockwell-Härteprüfung (HRC): Misst die Eindringtiefe eines Diamantenkegels.

Zerstörungsfreie Prüfverfahren

Zerstörungsfreie Prüfverfahren ermöglichen die Untersuchung von Werkstoffen, ohne sie zu beschädigen. Sie sind entscheidend für die Qualitätssicherung und die Fehlererkennung in fertigen Bauteilen.

Oberflächenprüfung

- Farbeindringverfahren (FE): Verwendet Farbstoffe, um Oberflächenrisse sichtbar zu machen.
- Magnetpulverprüfung (MP): Nutzt magnetische Felder und Eisenpulver, um Oberflächenfehler zu detektieren.
- Wirbelstromprüfung: Erzeugt Wirbelströme in der Materialoberfläche, um Risse und andere Fehler zu erkennen.

Volumenprüfung

- Röntgenprüfung: Nutzt Röntgenstrahlen, um innere Fehler in Materialien zu identifizieren.
- Ultraschallprüfung: Verwendet hochfrequente Schallwellen, um innere Fehler zu detektieren und deren Größe zu bestimmen.

Fazit

Die zerstörenden und zerstörungsfreien Prüfverfahren sind unverzichtbare Werkzeuge zur Sicherstellung der Materialqualität und -integrität. Sie liefern wichtige Daten für die Auslegung und den sicheren Betrieb von Bauteilen und Konstruktionen.