

Thermochemische Behandlung

HOMOGENGLÜHEN (Homogenisieren)

besteht in langwieriger Durchwärmung in der Temperatur von 1000 - 1200 C, um die chemische Beschaffenheit zu vergleichen und Mikrosegierung sowie Schichtstruktur zu beseitigen oder zu vermindern. Dem Homogenglühen werden Blöcke vor Umformen und Gussstücke unterzogen.

NORMALGLÜHEN (Normung)

besteht in Stahlerwärmung bis 30-50 °C über Ac3 oder Accm, in Durchwärmern in dieser Temperatur während eines ausreichenden Zeitraums und in langsamem, ruhigem Kühlen in der Luft. Ziel der Maßnahme ist Erreichen der einheitlichen, feinkörnigen Struktur, die infolge der Stahlkristallisierung entsteht.

LÖSUNGSGLÜHEN

besteht in Erwärmung des Gegenstandes gering über Ac oder Accm, in Durchwärmern in dieser Temperatur und in Kühlen mit Ofen mindestens bis zur Temperatur unter Ar1, um die grobkörnige Struktur der Gussstücke, Walzerzeugnisse oder der geschmiedeten Erzeugnisse ganz umzukristallisieren und zu vereinzeln. Auf solche Weise werden die Verkleinerung der eigenen Spannungen und der Härte sowie Erhöhung der Stahlverarbeitbarkeit und der plastischen Verformbarkeit zu erreichen.

KUGELKORNGLÜHEN (WEICHGLÜHEN)

besteht in Erwärmung des Gegenstandes bis zur Temperatur von ca. Ac1, Durchwärmern in dieser Temperatur und Kühlung zwecks Einförmung der Carbide. Es wird körniger Zement in ferritischem Aufzug erhalten. Diese Struktur charakterisiert sich durch kleine Härte, was gutes Fließvermögen bei Kaltwalzen, Stanzen, Räumen und bei ähnlichen Verfahren sichert.

ENTSPANNUNGSGLÜHEN

wird verwendet, um Spannungen ohne deutliche Strukturänderungen zu beseitigen. Es besteht in Stahlerwärmung bis zur Temperatur unter Ac1 (gewöhnlich schreitet sie 650° C nicht über), in Durchwärmern in dieser Temperatur und in langsamer Kühlung. Dieses Verfahren wird am meisten verwendet, um Spannungen, die in Gussstücken infolge der

Schwindung während der Erstarrung entstehen, in Schweißnahten und gebogenen Materialien zu beseitigen.

HÄRTEN

ist Verfahren, das in Stahlerwärmung bis zur Temperatur von 30-50° C über Ac3 oder Ac1, Durchwärmen in dieser Temperatur und dann Kühlung mit ausreichender Geschwindigkeit besteht, damit martensitische oder bainitische Struktur entsteht. Die entsprechende Temperatur von Härten sichert Erreichen von feinkörnigem Austenit, und nach schneller Kühlung Erreichen von feinkörnigen Martensit. Durchwärmen von übereutektoiden Stählen in der Temperatur über Accm verursacht Entstehung von grobkörnigem Austenit, der nach der Kühlung grobkörnigen Martensit bildet. Auf solche Weise gehärteter Stahl charakterisiert sich durch niedrige Festigkeit und höhere Sprödigkeit. Nach Vorwärmung vom übereutektoidem Stahl bis zur Temperatur über Ac1 bleibt in der Struktur Zement, der ein sehr harter Bestandteil ist und, wenn er früher infolge des Umformens und des Weichglühens vereinzelt wurde, gibt dem Stahl günstige Eigenschaften, insbesondere erhöhte Verschleißfestigkeit.

ZWISCHENSTUFENVERGÜTEN

besteht in Erwärmung des Gegenstandes bis 30-50° C über Ac3, Durchwärmen in dieser Temperatur, Badkühlen mit der höheren Temperatur als die Temperatur des Beginns der Martensitbildung (Ms), in Aushalten in diesem Bad bis zum Abschluss des Bainitumwandlung, und dann Kühlen auf beliebige Weise zur Umgebungstemperatur. Es wird eine Bainitstruktur erreicht, die durch den minderen Spannungsstand, größere Zähigkeit und Schlagfestigkeit als die Struktur, die nach Anlassen von Martensit erreicht wurde, charakterisiert wird,. Nach Zwischenstufenvergüten wird Anlassen nicht verwendet.

ANLASSEN

besteht in Erwärmung von früher gehärtetem Stahl bis zur Temperatur unter Ac1, Durchwärmen in dieser Temperatur und dann Kühlung in der Luft, im Öl oder im Wasser. Die Kühlung im Öl und im Wasser wird für Stahl, die auf Sprödigkeit von Anlassen empfindlich sind, verwendet. Durch intensive Kühlung entstandene Spannungen werden durch zusätzliches Durchwärmen in der Temperatur von 200-300 °C beseitigt.

- **Anlassen bei niedrigen**
Temperaturen von 150 - 250 °C, es wird verwendet, um Härtespannung unter Wahrung hoher Härte zu vermindern.
- **Anlassen bei mittleren**
Temperaturen im Bereich von 250 - 500 °C, es wird verwendet, um wesentliche

Festigkeit und Elastizität unter Wahrung der ausreichenden Schlagfestigkeit und Zähigkeit zu sichern.

- **Hochtemperaturanlassen**
im Bereich von 500 - Ac1, es wird verwendet, um Härte wesentlich zu vermindern und gute plastische Eigenschaften zu erhalten.

VERGÜTEN

ist verbundenes Verfahren von Härten und Mittel- und Hochtemperaturanlassen.

LÖSUNGSGLÜHEN

besteht in Stahlerwärmung bis zur Temperatur über Löslichkeitsgrenze der Bestandteile, um einheitliche feste Lösung zu sichern, und dann in Abkühlung, um den aufgelösten Bestandteil in der Lösung zu halten. Die erhaltene Struktur der übersättigten festen Lösung ist nicht fest und kann leicht in Gleichgewichtszustand umgewandelt werden (Abscheidung von Carbide, Nitride etc). Dem Lösungsglühen werden austenische Stähle in Temperaturen von 1050 - 1150 °C mit Kühlen im Wasser am meisten unterzogen, und als Ergebnis ist geringe Verminderung von Festigkeitseigenschaften und Verbesserung von plastischen Eigenschaften. Vor allem wird jedoch die erhöhte Korrosionsbeständigkeit, insbesondere Korngrenzkorrosion, dank des Aufhaltens von Carbide in der festen Lösung erreicht, infolgedessen entsteht eine einheitliche austenische Struktur.

AUFKOHLEN

Verfahren, das in Kohlenstoffaufbereitung der Oberflächenschichten von niedriggekohlten Stählen besteht. Das sichert die harte und verschleißfeste Oberfläche unter Wahrung des weichen und formbaren Kerns.

NITRIEREN

besteht in Sättigung mit Stickstoff der Stahloberflächenschicht, um eine sehr harte und verschleißfeste Oberfläche zu erreichen. Nitrieren sichert Stahl gegen Korrosion. Nach Nitrieren der Wärmebehandlung wird Nitrieren nicht mehr verwendet:

- **Salzwanne**
Das Verfahren besteht in Anwärmung des Werkzeugs bis zur Temperatur von ca. 400° C und Tiefgang im Salzbad in der Temperatur von 520 - 570° C für Zeit von ca. 2 Stunden. Die Dauer von Nitrieren hängt von gewünschter Dicke der nitrierten Schicht ab.

- **Gasnitrieren**
findet in der Temperatur von 480 - 540 °C innerhalb von 15 - 30 Stunden statt. Bei dieser Methode können wir aus dem Verfahren Teile des Gegenstandes ausschließen, sie mit den Kupfer-, Nিকেlementen zu decken oder die Oberfläche, die wir nicht nitrieren wollen, mit einer Sonderpaste zu belegen.
- **Lonitrieren**
Thermochemieverfahren, das in Vakuum in der Temperatur von 400 - 600 °C stattfindet, Gase, die Stickstoff enthalten, einzuführen. Durch Spannung des elektrischen Feldes wird Gas in Plasmazustand umgewandelt, und elektrisch geladene Stickstoffionen beschleunigen in die Richtung des Gegenstandes und lehnen durch Diffusion an seine Fläche an.