

Warmte behandeling

De eigenschappen van speciaal stalen, en vooral die van gereedschapstalen worden wezenlijk beïnvloed door een warmtebehandeling. Daarom geven wij u in de navolgende hoofdstukjes enige beknopte tips, voor de uitvoering van deze bewerkingen.

1. Zachtgloeien

De zacht gegloeide toestand is meestal, zowel voor verspanen als voor koudvormen de beste uitgangsstructuur, en is tevens de ideale structuur voor het harden.

Zachtgloeien geschiedt door:

- het langzaam opwarmen van het staal tot zachtgloeitemperatuur
- één- tot meerdere uren verblijven op deze temperatuur
- aansluitend langzaam afkoelen met 10 tot 20 °C / uur ovenafkoeling

De zachtgloeitemperaturen zijn aangegeven op de betreffende pagina's dan wel in de "staalsleutel" te vinden. Om ontkoling te vermijden moeten maatregelen getroffen worden zoals inpakken in gietijzerspanen, beschermfolie of andere maatregelen.

2. Spanningsarmgloeien

Bij verspanende- en spaanloze vormgeving ontstaan in de regel bewerkingsspanningen. In combinatie met de aanwezige spanning in het basismateriaal kunnen ongewenste, onregelmatige vormveranderingen optreden tijdens het opwarmen naar hardingstemperatuur. Vooral bij onregelmatige en lastig gevormde werkstukken is het dan ook aan te bevelen voor de laatste mechanische bewerking tenminste 2 uur bij 600-650 °C spanningsarm te gloeien. Kostbare nabewerkingen aan gereede werkstukken kunnen hierdoor verminderd dan wel voorkomen worden. Het aansluitend afkoelen dient langzaam en zo mogelijk in de oven te gebeuren.

Tip:

Bij veredelde stalen is het raadzaam om het spanningsarmgloeien 30-50 °C beneden de laatste ontlaattertemperatuur uit te voeren; dit ter voorkoming van een terugval van de basishardheid.

3. Harden

3.1 Opwarmen naar hardingstemperatuur

Om warmtespanningen te minimaliseren is het raadzaam om de werkstukken langzaam en gefaseerd op hardingstemperatuur te brengen. Tussenstops op 400 °C en 650 °C met volledige doorwarming van het werkstuk zijn sterk aan te bevelen, zeker bij snel opwarmende ovens zoals o.a. zoutbaden.

3.2 Austiniteren

Vanuit de laatste voorwarmfase worden de werkstukken op de gewenste hardingstemperatuur gebracht. Nadat de werkstukken tot in de kern de hardingstemperatuur bereikt hebben, blijven ze (met uitzondering van snelstaal) ongeacht de dikte 10 – 20 minuten op deze temperatuur.

Grafiek 1 geeft voor 3 staalgroepen referentiewaarden van de benodigde verblijftijd aan.

De tijd behelst de volledige oventijd op hardingstemperatuur, dus doorwarm- en hardingstijd te samen.

Grafiek 1

