





19.5 Temperen of ontlaten

is de warmtebehandeling van een gehard materiaal (metaal, glas) om koolstof in de vorm van grafiet af te scheiden. Het materiaal wordt verhit tot een temperatuur onder het transformatiepunt, en dan gereguleerd afgekoeld om hardheid, sterkte of buigzaamheid te veranderen.

Na het harden moet het staal **ontlaten**  worden, anders is het te bros. Door het ontlaten wordt het staal wat minder hard, maar wel veel taaier. Hiervoor wordt het stuk opnieuw verhit, en afhankelijk van de gebruikte legering en gewenste hardheid enige tijd op $\pm 180 - 650$ graden C. gehouden. Je kan het vb. makkelijk een uur bij 200°C in een broodoven laten liggen. Daarna wordt het traag gekoeld, meestal aan de lucht, tot kamertemperatuur.

Dit wordt meestal meerdere keren herhaald (om zacht rest-austeniet  zoveel mogelijk om te zetten naar martensiet ). Dit haalt de spanning uit het staal dat anders zo hard, maar ook zo breekbaar is als glas. Bij ontlaten stolt het half gesmolten deel van metaal en fixeert een kristallijne structuur. Extra verwarmings- en koelcycli breken de kristalstructuur in kleinere en complexere kristallen waardoor het staal harder wordt.

De temperatuur van staal kan je inschatten door de kleur die het krijgt. Elke soort staal heeft zijn eigen kleurengamma. Onderstaande lijstje benadert de kleuren voor HSS redelijk. Een ervaren smid ziet en hoort de verschillen.

Smeden/harden	⌘	° C	Ontlaatkleur gereedschapsstaal 		
			Van	tot	kleur
Gloed					
donkerbruin	550		200	220	witgeel
bruinrood	610		220	230	strobeel
donkerrood	650		230	240	goudgeel
donker kersrood	740		240	250	geelbruin
kersrood	790		250	260	bruinrood
licht kersrood	850		260	270	rood
lichtrood	890		270	280	purper
oranje	950		280	290	violet
geel	1050		290	300	donkerblauw
geelwit	1200		300	320	korenbloemblauw
wit	1350		320	340	lichtblauw
			340	360	blauwgrijs
			360	380	grijs

♪ Om het even welke kleur bevalt me, als het maar rood is. Louis Paul Boon

♪ 'Ik zou graag dat blauwe zwempak passen, daar in de etalage.'

'Zou u dat niet liever doen in de paskamer?'