

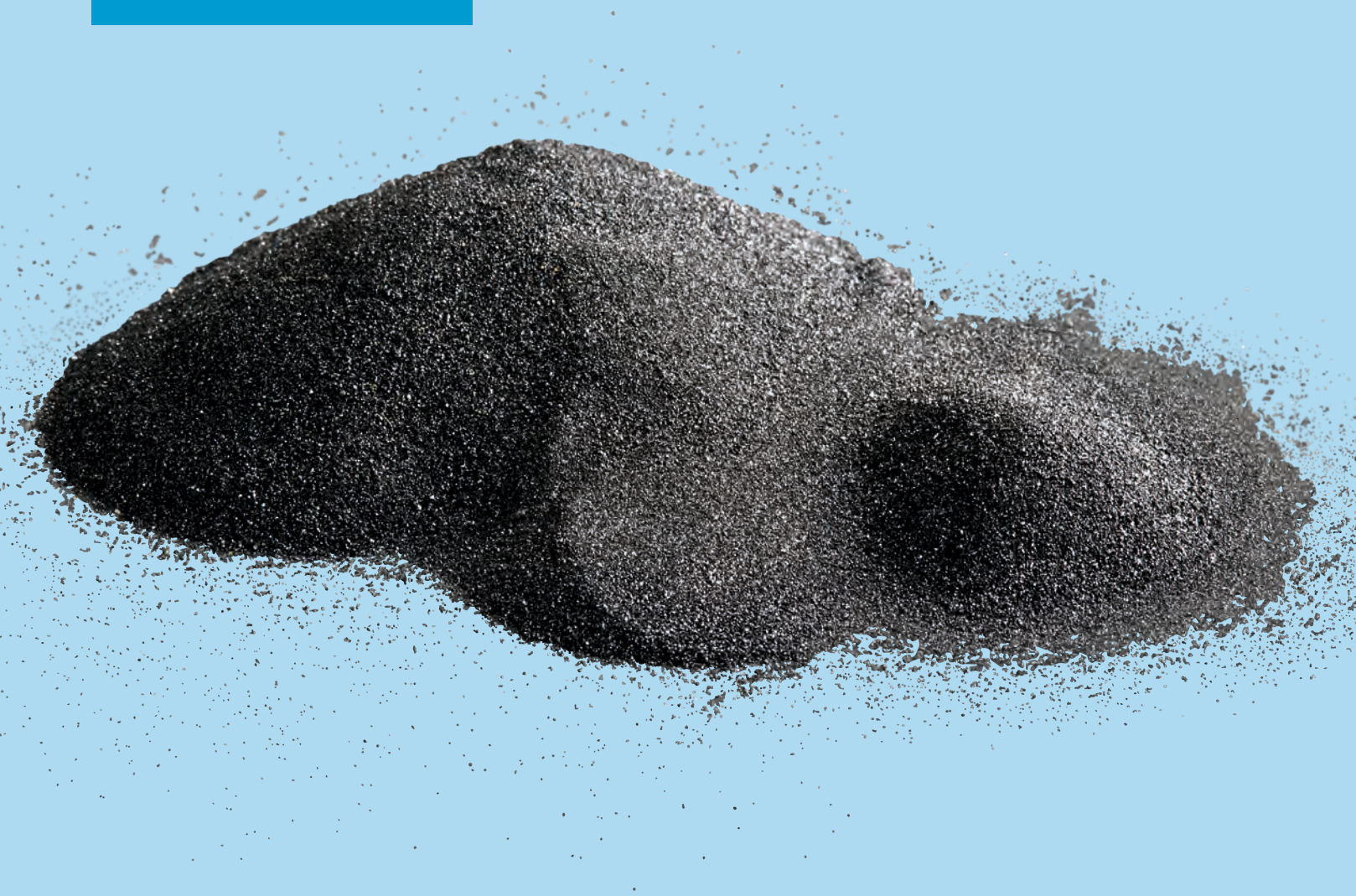
Materials Services
Materials Austria

PM-Stähle TSP

Die Lösung für Ihre Sonder-
anwendung



thyssenkrupp



Das Herstellungsverfahren von pulvermetallurgischen Stählen TSP

Einleitung

Ausgehend von den Erfahrungen auf dem Gebiet der Erzeugung von Werkzeugstählen, hat thyssenkrupp seine Entwicklung auf die Technologie der pulvermetallurgischen Erzeugung von Stahl konzentriert. Unser Ziel ist es, den Erwartungen unserer Kunden hinsichtlich technologischer Entwicklungen zu entsprechen um zukunftsorientierte Lösungen anbieten zu können.

Dabei verlangen erhöhte Anforderungen an die mechanischen Eigenschaften von Werkzeugstählen nach neuen innovativen Werkstoffkonzepten: Pulvermetallurgische Werkzeugstähle TSP sind die Lösung für Sonderanwendungen im High-End-Bereich.

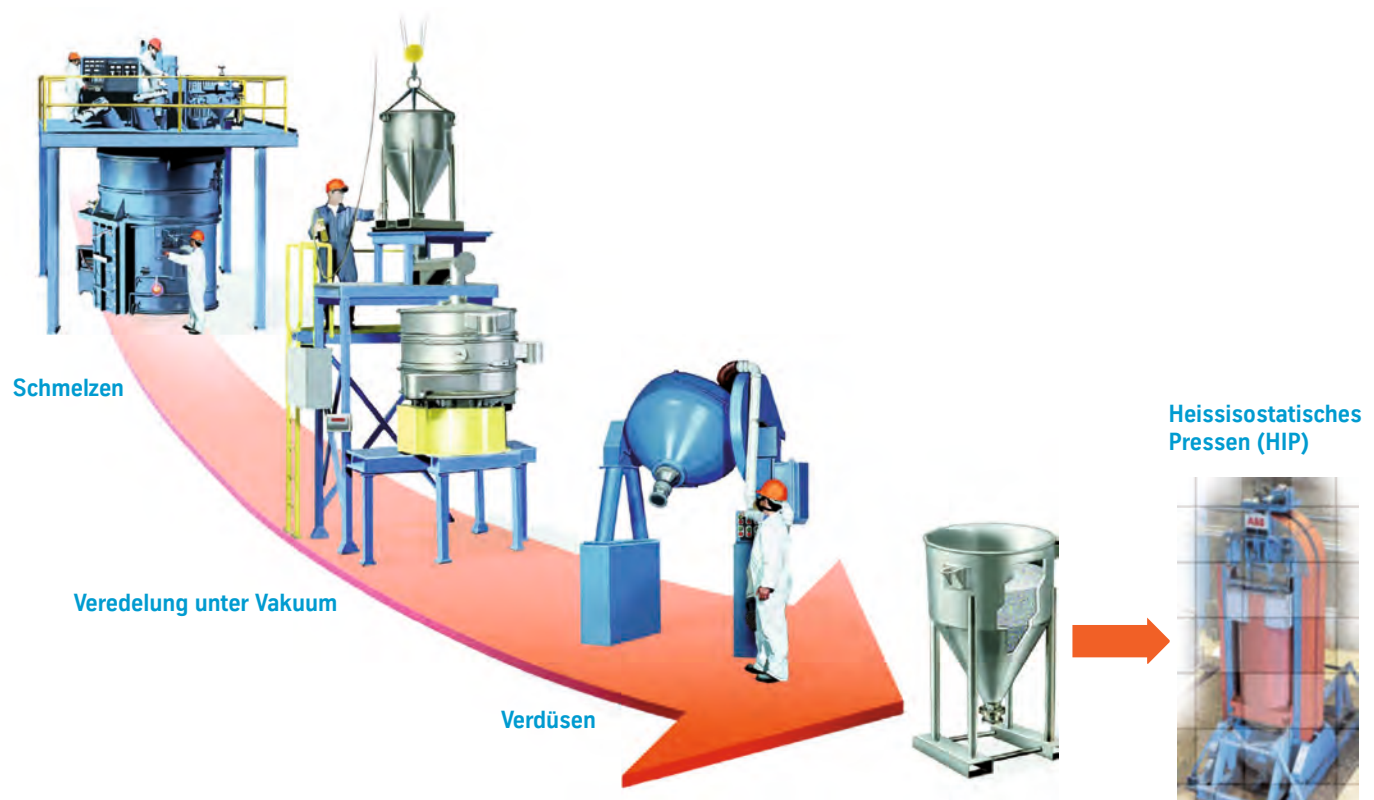
Herstellung von TSP-Werkzeugstählen

Die Bezeichnung **TSP** steht für: **T** = Thyssen **S** = Steel **P** = Powder

Bei mit TSP bezeichneten Güten handelt es sich um pulvermetallurgisch erzeugte Werkzeugstähle. Die Erzeugung von Stahl mittels Pulvermetallurgie beginnt mit der Erschmelzung der Legierungselemente in einem Induktionsofen. Sobald die genaue Analyse der in Frage kommenden Güte erreicht ist, beginnt die zweite Stufe: die Veredelung zu einem sehr hohen Reinheitsgrad.

Nach der Kontrolle folgt das Verdüsen mittels eines kräftigen Gasstrahls, der den flüssigen Stahl zerstäubt. Die entstehenden Tropfen erstarren in weniger als einer Sekunde zu sehr feinen Pulverkörnern von einigen hundertstel Millimetern.

Nach dem Filtern des Pulvers wird es in Kapseln gefüllt. Diese werden zugeschweißt und die Luft zu 100 % entfernt. Dann folgt das heissisostatische Pressen „HIP“. Die Temperatur wird langsam bis ca. 1150°C gesteigert und der Druck bis ca. 1000 Atmosphären erhöht. Nach ausreichend langer Zeit bei dieser Temperatur und diesem hohen Druck entsteht ein massiver, 100 %ig dichter Stahlblock.



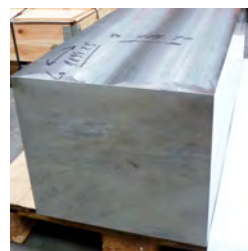
Pulver



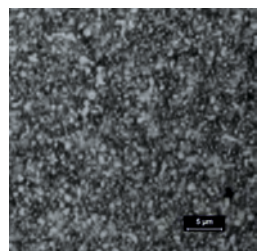
Pulver eingekapselt



Kapsel wegfräsen

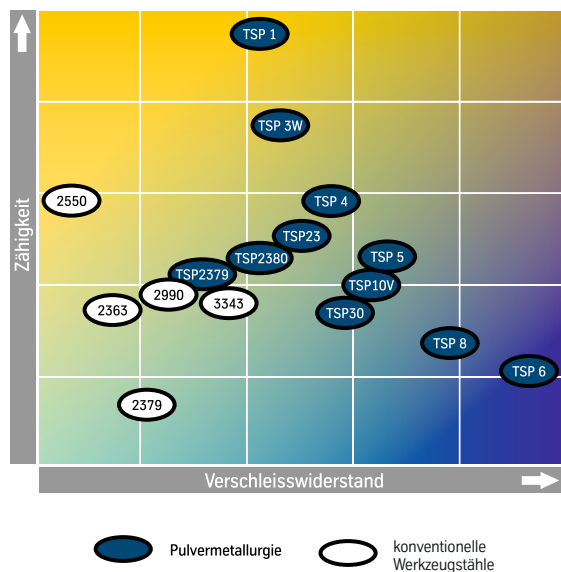


Fertigblock

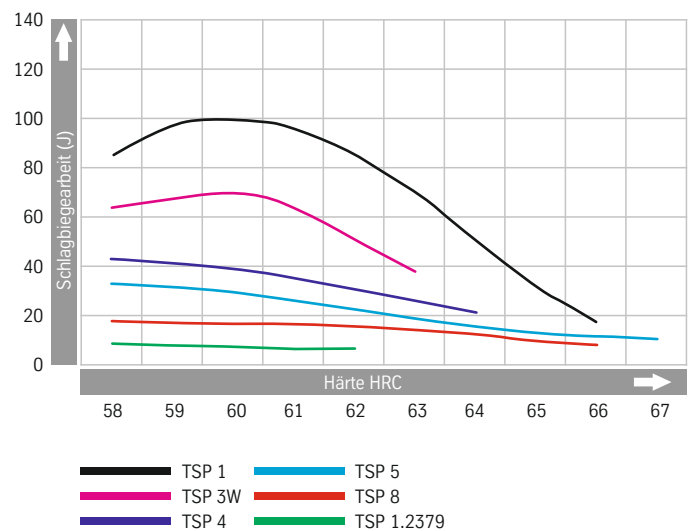


Gefüge

Vergleich physikalische Eigenschaften



Vergleich relative Schlagbiege Zähigkeit



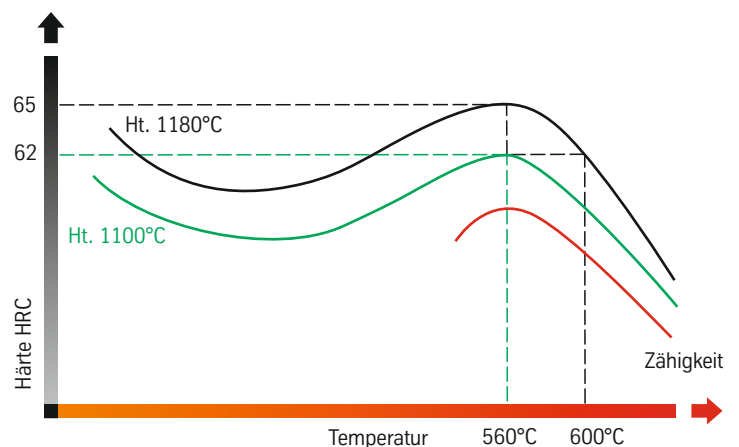
Härten von pulvermetallurgischen Stählen

Der Härteprozess von HSS- oder PM-Stahl unterscheidet sich insofern vom klassischen Härteprozess, als dass nicht auf eine Arbeitshärte angelassen wird, sondern diese mit Wahl der Härtetemperatur und 2-3 gleichen Anlasstemperaturen eingestellt wird.

Grund: Die Härte/Zähigkeit des Werkstoffes steht in einem direkten Zusammenhang mit der Härte/Anlasstemperatur im Anlassdiagramm. Dies hat mit Ausscheidungen und Karbidanteilen zu tun.

Mit unterschiedlicher Anlasstemperatur verändert sich die Härte; diese nimmt schlussendlich nach dem Sekundärpeak nur noch ab. Die Zähigkeit folgt diesem Verhalten und ist je nach Werkstoff etwas voraus oder hinterher. Dieses Verhalten nutzt man zur Bestimmung der optimalen Härte- und Zähigkeitsergebnisse mittels Anwendung der geeigneten Härtetemperatur.

Härteprozess (schematisch)



Übersicht Pulvermetallurgische Werkstoffe

DIN	Werkstoff	DIN / EN Kurzbezeichnung	Bemerkungen
PM 3-1-3	TSP 1	X 80 CrCoMoVNb 6-3-3-1-1	höchste Zähigkeit
PM 1-2-2	TSP 3 W	X 110 CrCoMoVW 8-2-2-1	erhöhte Zähigkeit gegenüber TSP 4
PM 6-5-4	TSP 4	X 130 WMoCrV 6-5-4-4	erhöhte Verschleissbeständigkeit bei erhöhter Zähigkeit
PM 10-2-5-8	TSP 5	X 160 WCoVCrMo 10-8-5-4-2	erhöhte Verschleissbeständigkeit gegenüber TSP 4
PM 18-5-6-6	TSP 6	X 185 WVCrMoCr 18-6-6-5-4	höchste Verschleissbeständigkeit
PM 3-8-1	TSP 8	X 240 VCrMoNb 8-6-3-2	erhöhte Verschleissbeständigkeit gegenüber TSP 5
AISI A11	TSP 10 V	X 240 VCrMo 10-5-1	
-	TSP 20-4	X 190 VCrMo 4-20-1	höchste Korrosionsbeständigkeit
PM 6-5-3 (~1.3344)	TSP 23	X 130 WMoCrV 6-5-4-3	
PM 6-5-3-9	TSP 30	X 130 CoWMoCrV 9-6-5-4-3	
1.2379 PM	TSP 2379	X 153 CrMoV 12	pulvermetallurgisch hergestellt
1.2380 PM	TSP 2380	X 225 CrVMo 13-4	pulvermetallurgisch hergestellt

Angaben über die Beschaffenheit oder die Verwendbarkeit von Materialien bzw. Erzeugnissen dienen ausschliesslich der Beschreibung.

Materials Services
Materials Austria

thyssenkrupp Materials Austria GmbH
Freudenauer Hafenstraße 26 Postfach 55
A-1024 Wien
T: +43 1 72731-0
office.tkma@thyssenkrupp-materials.com
www.thyssenkrupp-materials.at

Brenncenter Wien
Schillingstraße 12
A-1220 Wien
T: +43 1 258 55 33

brenncenter.tkma@thyssenkrupp-materials.com
www.thyssenkrupp-materials.at

thyssenkrupp Plastics Austria
Kornspitzstraße 5a
A-4481 Asten
T: +43 7229 73021-0
info.tkpa@thyssenkrupp-materials.com
www.thyssenkrupp-plastics.at