

# Schneidstoffe für Wälzfräser

Bei der Auswahl des optimalen Schneidstoffes sind insbesondere beim Wälzfräser deutliche technologische Grenzen gesetzt. Aufgrund der bei der Verzahnungsherstellung geforderten hohen Fertigungspräzision kommen beispielsweise bevorzugt einteilige Werkzeuge zum Einsatz. Aber nicht jeder Schneidstoff läßt sich zu einem einteiligen Wälzfräser

verarbeiten. Etabliert haben sich daher bestimmte Hochleistungs-Schnellarbeitsstähle (HSS) und neuerdings zunehmend Hartmetalle (HM).

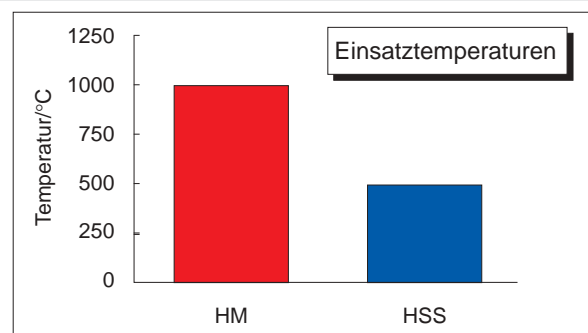
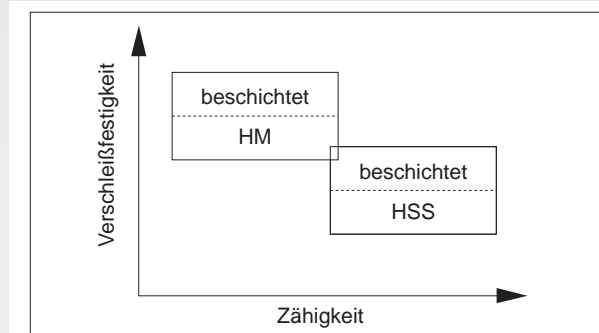
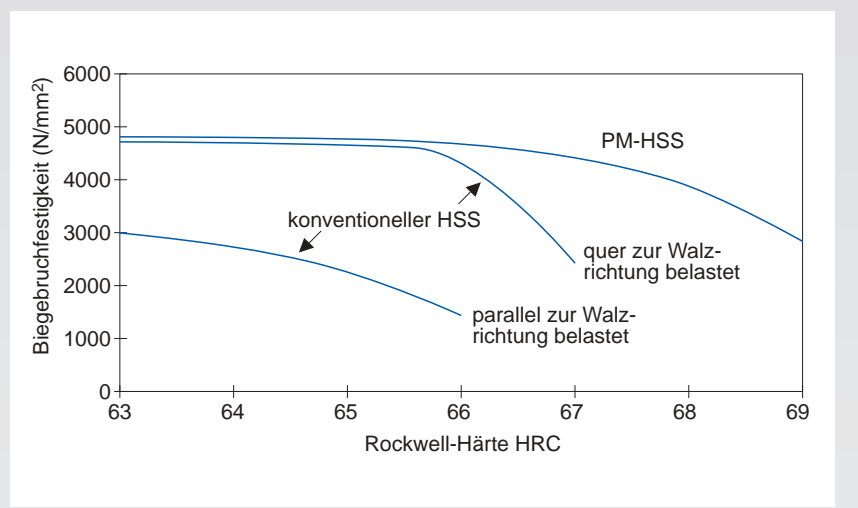
Unter dem Oberbegriff HSS wird eine Gruppe von hochlegierten Edelstählen zusammengefaßt, die aufgrund ihrer Legierungszusammensetzung extrem hoch aus-

gehärtet werden können. Heutzutage werden bei der Herstellung von HSS-Verzahnungswerkzeugen bis auf wenige Ausnahmen kobaltlegierte HSS-Sorten verwendet. Kobalt (chemisches Elementsymbol: Co) erhöht die Warmhärte und die Hitzebeständigkeit und ermöglicht so höhere Schnittgeschwindigkeiten beim Werkzeugeinsatz.

Stoff-Nr.	Kurzname	Handelsname	chemische Analyse in Gew.-%					
			C	Co	W	Mo	V	Cr
Konventionell erschmolzene Stähle								
1.3202	S 12-1-4-5 (EV4Co)	-	1,37	4,8	12	0,8	3,8	4,3
1.3207	S 10-4-3-10 (EW9Co10)	-	1,27	10	9,5	3,5	3,2	
1.3243	S 6-5-2-5 (EMo5Co5)	-	0,92	4,8	6,4	5	1,9	
Pulvermetallurgisch hergestellte Stähle (PM-HSS)								
1.3344	S 6-5-3	ASP 2023	1,28	-	6,4	5	3,1	4,1
	S 6-5-3-9	ASP 2030		8,5				4,2
	S 10-2-5-8	ASP 2052	1,60	8	10,5	2	5	4,8
1.3241	S 6-7-6-10	ASP 2060	2,30	10,5	6,5	7	6,5	4,2
	S 10-2-5-8	S390 PM	1,60	8	10,8	2	5	4,75
	S 12-0-5-5	CPM REX T15	1,55	5	12,25	-		4
	S 10-5-3-9	CPM REX 76	1,50	9	10	5,25	3,1	3,75

## Chemische Analyse gebräuchlicher HSS-Sorten

Die Legierungselemente Wolfram (W), Molybdän (Mo), Vanadium (V) und Chrom (Cr) bilden zusammen mit dem Kohlenstoff (C) sogenannte Karbide. Diese Karbide sind sehr hart und abriebfest. Hohe Gehalte an diesen Elementen verbessern daher die Verschleißfestigkeit, führen aber auch zu einer gewissen Einbuße an Zähigkeit. Abhilfe können in diesem kritischen Punkt pulvermetallurgisch hergestellte PM-HSS-Stähle schaffen, die verglichen mit konventionellen HSS-Sorten bei gleicher Härte über höhere Zähigkeitsreserven verfügen können.



Unter dem Oberbegriff Hartmetall (HM) werden pulvermetallurgisch hergestellte Werkstoffe zusammengefaßt, die im wesentlichen aus den Hartstoffen Wolfram-Karbid (WC), Titan-Karbid (TiC) und Tantal-Karbid (TaC) sowie aus dem Bindermetall Kobalt (Co) bestehen. Einen technologischen Vergleich zwischen HSS und HM zeigt die Tabelle rechts.

Für Hartmetalle existiert keine den HSS-Stoff-Nummern vergleichbare Klassifizierung hinsichtlich ihrer chemischen Zusammensetzung. Hartmetalle werden nach der Norm ISO 513 entsprechend ihren Anwendungsmöglichkeiten den sogenannten Zerspanungshauptgruppen und Anwendungsgruppen zugeordnet.

Eigenschaft	Einheit	HSS	HM
Härte	HV10	800–900	1200–1900
Biegebruchfestigkeit	N/mm <sup>2</sup>	5000	1000–2500
Dichte	g/cm <sup>3</sup>	8–8,3	11–15
Elastizitätsmodul	10 <sup>3</sup> N/mm <sup>2</sup>	217	480–660
Wärmeausdehnungskoeffizient	µm/(m °C)	10–13	5–7
Wärmeleitfähigkeit (bis 20 °C)	W/(m °C)	19	30–100

Die Auswahl des optimalen Hartmetalls erfolgt also erstens über den zu bearbeitenden Werkstoff und zweitens über die zu erwartende Belastung des Werkzeugs, was sich auch in der Sorten-Tabelle widerspiegelt.

Im Vergleich besitzt HSS eine deutlich höhere Zähigkeit, wohingegen sich HM durch eine gesteigerte Verschleißfestigkeit auszeichnet. HSS ist daher häufig der in der Anwendung problemlosere Schneid-

stoff. Der sinnvolle Einsatz von HSS endet aber, wenn mit drastisch höheren Schnittgeschwindigkeiten deutlich höhere Zerspanungsleistungen erzielt werden sollen. Die Einsatztemperaturgrenze von HSS liegt bei ca. 500 °C, die von HM bei ca. 1000 °C. Diese Eigenschaft prädestiniert Hartmetall für die Zerspanung mit erhöhten Schnittgeschwindigkeiten und für die Trockenbearbeitung, entsprechend geeignete Maschinen vorausgesetzt.

Zerspanungshauptgruppe	Gefügebestandteile	zur Bearbeitung von	Anwendungsgruppe	Arbeitsbedingungen
P	WC TiC, (Ta, Nb) C Co	langspanende Stahl- und Stahlgußwerkstoffe	P10 P20 P30 P40 P50	Schlichten allgemeine Aufgaben leichtes Schruppen mittleres Schruppen schweres Schruppen
M	WC TiC, (Ta, Nb) C Co	Rost- und säurebeständige austenitische Stähle und hochwarmfeste Werkstoffe	M 10 M 20 M 30 M 40	Schlichten allgemeine Aufgaben Schruppen schweres Schruppen
K	WC Co	kurzspanender Eisenguß und NE-Metalle	K05 K10 K20 K30 K40	Schlichten allgemeine Aufgaben leichtes Schruppen mittleres Schruppen schweres Schruppen

### Klassifizierung der Hartmetalle im Rahmen der Norm ISO 513

Sorte	ISO 513	Beschichtung	Grünfräsen in		Schälwälzfräsen	Wiederbeschichten nach dem Schärfen
			Stahl	Guß		
FC222N	HC-P25	Tin (PVD)	●			nicht erforderlich
FC232N	HC-P30	TiN (PVD)	○	●		erforderlich
FC612N	HC-K15F	TiN (PVD)		●	●	erforderlich
FW606	HW-K10	–			●	–

### Die FETTE-Hartmetall-Sorten für Wälzfräser

● empfohlene Anwendung ○ auch geeignet