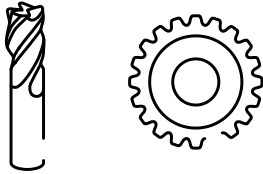


Zapp ist zertifiziert nach ISO 9001



### Zusammensetzung

Kohlenstoff	3,4 %
Chrom	4,0 %
Vanadium	9,5 %
Wolfram	10,0 %
Kobalt	9,0 %
Molybdän	5,0 %
Schwefel	0,1 %

### CPM® REX 121

CPM® Rex 121 ist der höchstlegierte Werkzeugstahl der CPM®-Produktlinie. Der hohe Legierungsgehalt führt zu einer einzigartigen Kombination von höchster Härte sowie maximaler Verschleißbeständigkeit und Anlassbeständigkeit. Die hohe Warmhärte erlaubt im Zerspanungsbereich höhere Schnittgeschwindigkeiten. Aber auch in der Kaltarbeit wird CPM® Rex 121 als „zähe“ Alternative zu Hartmetall zum Stanzen, Feinschneiden und Umformen verwendet. Der hohe Karbidgehalt führt auch beim Pulverpressen zu hervorragenden Standzeiten.

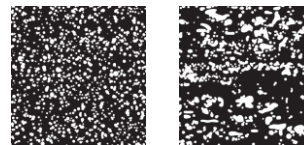
### Typische Anwendungsbereiche

- Abwälz- und Schafffräser
- Räumnadeln
- Mehrschneidige Werkzeuge
- Werkzeuge mit sehr hohen Anforderungen an die Warmhärte
- Feinschneidwerkzeuge
- Werkzeuge zum Pulverpressen

### Physikalische Eigenschaften

Elastizitätsmodul E [GPa]	214
Dichte [kg/dm³]	8,26
Wärmeausdehnungskoeffizient über [mm/mm/K] einen Temperaturbereich von	
20 - 200 °C	10,8 x 10 <sup>-6</sup>
20 - 315 °C	11,1 x 10 <sup>-6</sup>
20 - 425 °C	11,4 x 10 <sup>-6</sup>
20 - 540 °C	11,7 x 10 <sup>-6</sup>
20 - 650 °C	12,1 x 10 <sup>-6</sup>

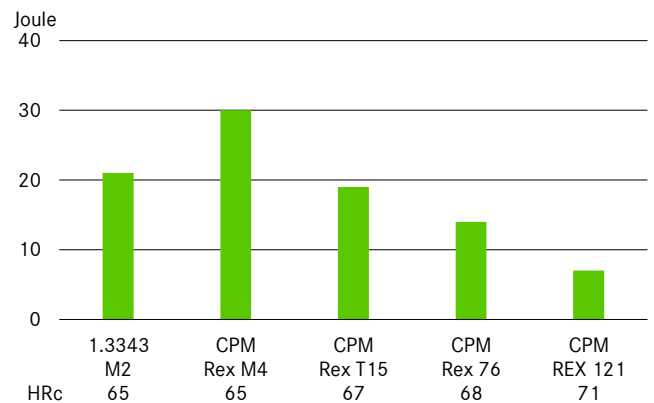
### Pulvermetallurgisches und konventionelles Gefüge



Das homogene pulvermetallurgisch hergestellte Gefüge verglichen mit der groben Karbidstruktur eines konventionell hergestellten Stahles.

### Zähigkeit

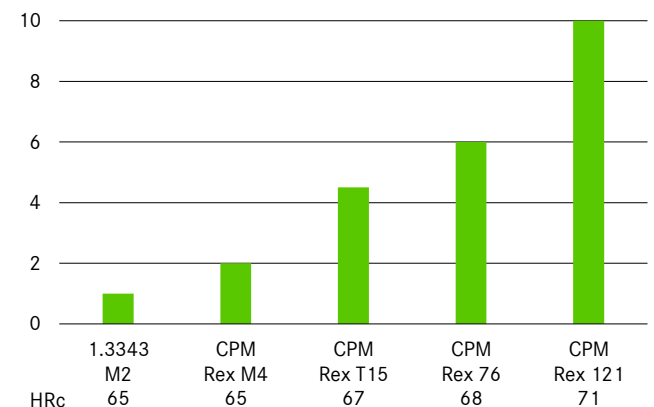
■ Charpy C-Kerbschlagarbeit



Charpy-C-notch-Probe mit einem Kerbradius von 12,7 mm.

### Verschleißfestigkeit

■ Relative Verschleißfestigkeit



## **Wärmebehandlung**

### **Weichglühen**

CPM® Rex 121 ist gleichmäßig auf eine Temperatur von 900 °C zu erwärmen. Dann wird er 2 Stunden auf dieser Temperatur gehalten. Mit einer Abkühlgeschwindigkeit von maximal 15 °C pro Stunde wird er auf 550 °C im Ofen abgekühlt. Die Endabkühlung erfolgt an ruhiger Luft. Die durch das Weichglühen erzielte Härte beträgt ca. 360-410 HB.

### **Spannungsarmglühen**

Weichgeglühter Zustand: Nach der Grobzerspannung erfolgt das Spannungsarmglühen durch Erwärmung auf 600 – 700 °C. Nach einer Haltezeit, die eine vollständige Durchwärmung gewährleistet (mindestens 2 Stunden), wird entweder im Ofen oder an ruhiger Luft abgekühlt. Gehärteter Zustand: Gehärtete Teile können bei 15 – 30 °C unter der letzten gewählten Anlasstemperatur entspannt werden. Nach einer Haltezeit von 2 Stunden erfolgt auch hier die Abkühlung im Ofen oder an ruhiger Luft.

### **Richten**

Das Richten erfolgt am besten im Temperaturbereich von 200 bis 430 °C.

### **Härten**

Beim Härten von CPM® Rex 121 werden üblicherweise zwei Vorwärmstufen gemäß Tabelle genutzt. Weitere Vorwärmstufen können je nach Ofentyp und Chargenzusammensetzung ergänzt werden. Bei großen Querschnitten und hohen Härtetemperaturen von über 1120°C wird eine weitere Haltestufe empfohlen ehe auf die gewünschte Austenitisierungstemperatur erwärmt wird. 1025°C werden zur Erzielung der maximalen Zähigkeit gewählt und 1200°C zur Erzielung der höchsten Verschleißfestigkeit. Um einen entsprechenden Lösungsgrad der Legierungselemente und einen angemessenen Vergütungsgrad zu erreichen, werden in den unterschiedlichen Temperaturbereichen angepasste Haltezeiten empfohlen. Die Haltezeiten sollten für große oder sehr dünnwandige Werkzeugquerschnitte angepasst werden.

### **Abkühlen**

Das Abkühlen nach dem Härten kann im Warmbad bei 540 °C, an Luft oder als unterbrochenes Ölabschrecken erfolgen. Beim Abkühlen im Salzbad oder in Öl werden maximale Härten erreicht. Das Abkühlen in Vakuum oder an Luft kann zu 1 – 2 HRC geringerer Härte führen. Beim Vakuumhärten wird ein Mindestabschreckdruck von 6 bar empfohlen, wobei der Abschreckdruck bei komplexen Bauteilen so zu wählen ist, dass der Bauteilverzug und die Rissgefahr minimiert werden. Für beste Zähigkeitseigenschaften wird eine Warmbadabkühlung bei ca. 550 °C empfohlen.

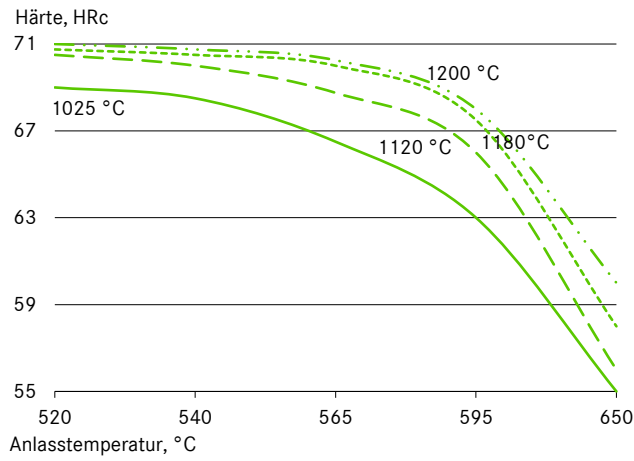
## **Anlassen**

Das Anlassen hat unmittelbar nach dem Härten zu erfolgen, wenn das Werkzeug auf unter 40 °C abgekühlt ist. Es erfolgt bei mindestens 540 °C für 2 Stunden. Für optimale Eigenschaften wird ein drei- bis viermaliges Anlassen empfohlen. Es ist darauf zu achten, dass zwischen den Anlassschritten bis auf Raumtemperatur abgekühlt wird. Üblicherweise wird CPM® Rex 121 im Temperaturbereich von 540 bis 590 °C angelassen. Bei besonders anspruchsvollen Bauteilen kann ein 5-maliges Anlassen zu besseren Eigenschaften führen.

## **Oberflächenbehandlungen**

CPM® Rex 121 eignet sich zum Nitrieren und zum Beschichten mit PVD-Schichten. Wenn eine CVD-Beschichtung verwendet werden soll, ist ein anschließendes Härten nötig, um Verzug zu minimieren. CPM® Rex 121 eignet sich besonders für TiAlN oder ähnliche Beschichtungen, die für hohe Einsatztemperaturen ausgelegt sind.

### Anlassdiagramm



### Wärmebehandlungsanleitung

1. Vorwärmen	450-500 °C
2. Vorwärmen	850-900 °C
3. Vorwärmen	1000-1050 °C
Härten	gemäß Tabelle
Anlassen	3 x je 2 Stunden gemäß Tabelle

Abkühlen nach dem Härten im Warmbad ca. 550 °C oder im Vakuum mit mind. 5 bar Überdruck.

Gewünschte Härte HRc ± 1	Härte- temperatur °C	Minimale Haltezeit bei Härte- temperatur in Min.*	Anlassen °C
55	1025	30	650
63	1025	30	595
67	1025	30	560
68	1025	30	550
68	1125	20	560
69	1125	20	550
70	1175	15	550
71	1200	10	550

\* Wenn vorangegangenes Vorwärmen bei 870 °C erfolgte. Die Daten beziehen sich auf die Probeabmessung 13 mm rd. Die Haltezeiten bei Härte-temperatur müssen für große und sehr dünne Profilgrößen angepasst werden. Die maximal zulässige Härtetemperatur von 1220 °C darf nicht überschritten werden.

## Bearbeitungsdaten

### Drehen

Schnittparameter	Drehen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schlichten
	Schruppen	Schlichten	
Schnittgeschwindigkeit (V <sub>c</sub> ) m/Min.	60-90	90-110	6-10
Vorschub (f) mm/U	0,2-0,4	0,05-0,2	0,05-0,3
Schnitttiefe (a <sub>p</sub> ) mm	2-4	0,05-2	0,5-3
Bearbeitungsgruppe ISO	P 10-P 20*	P 20*	-

\* Es wird ein beschnitzenes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat 4015 oder SECO TP 100.

### Fräsen

Plan- und Eckfräsen

Schnittparameter	Fräsen mit Hartmetall		Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schlichten
	Schruppen	Schlichten	
Schnittgeschwindigkeit (V <sub>c</sub> ) m/Min.	40-60	60-80	15
Vorschub (f) mm/U	0,2-0,4	0,1-0,2	0,05-0,3
Schnitttiefe (a <sub>p</sub> ) mm	2-5	1-2	1-3
Bearbeitungsgruppe ISO	K 15*	K 15*	-

\* Es wird ein beschnitzenes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat 4015 oder SECO TP 100.

Schaftfräsen

Schnittparameter	Vollhartmetall	Fräserartyp: Fräser mit Wendeschneidplatten	Drehen mit Schnellarbeitsstahl, Schlichten
Vorschub (f) mm/U	0,01-0,20**	0,06-0,20**	0,01-0,30**
Bearbeitungsgruppe ISO	K 20	P 25***	-

\* für TiCN-beschichtete Schaftfräser aus Schnellarbeitsstahl V<sub>c</sub> ~ 25-30 m/Min.  
 \*\* abhängig von radialer Schnitttiefe und vom Fräserdurchmesser  
 \*\*\* Es wird ein beschichtetes Hartmetall empfohlen, z. B. Sandvik Coromat GC 3015 oder SECO T 15 M.

### Bohren

Spiralbohrer aus Schnellarbeitsstahl

Bohrer-Ø mm	Schnittgeschwindigkeit (V <sub>c</sub> ) m/Min.	Vorschub (f) mm/U
0 - 5	10-12*	0,05-0,15
5 - 10	10-12*	0,15-0,25
10 - 15	10-12*	0,25-0,35
15 - 20	10-12*	0,35-0,40

\* für TiCN-beschichtete Bohrer aus Schnellarbeitsstahl V<sub>c</sub> ~ 25-30 m/Min.

Hartmetallbohrer

Schnittparameter	Bohrertyp Wendeplattenbohrer	Vollhartmetall	Kühlkanalbohrer mit Hartmetallschneide*
Vorschub (f) mm/U	0,08-0,14**	0,10-0,15**	0,10-0,20**

\* Bohrer mit Kühlkanälen und einer angelöteten Hartmetallschneide  
 \*\* abhängig vom Bohrerdurchmesser

### Schleifen

Schleifverfahren	Weichgeglüht	Gehärtet
Flachschleifen, gerade Schleifscheiben	A 13 HV	B 107 R75 B3* 3SG 46 GVS** A 46 GV
Flachschleifen, Segmentschleifscheiben	A 24 GV	3SG 36 HVS**
Außenrundscheifen	A 60JV	B 126 R75 B3* 3SG 60 KVS** A 60 IV
Innenrundscheifen	A 46 JV	B 126 R75 B3* 3SG 80 KVS** A 60 HV
Profilschleifen	A 100 LV	B 126 R100 B6* 5SG 80 KVS** A 120 JV

\* Für diese Anwendungen sollten, wenn möglich, CBN-Scheiben verwendet werden.  
 \*\* Schleifscheibe der Firma Norton Co.

## Zapp Precision Metals GmbH

TOOLING ALLOYS  
 Zapp-Platz 1  
 40880 Ratingen  
 Tel +49 2102 710-7200  
 Fax +49 2102 710-596  
[toolingalloys@zapp.com](mailto:toolingalloys@zapp.com)  
[www.zapp.com](http://www.zapp.com)

Weitere Informationen zu unseren Produkten und Standorten erhalten Sie in unserer Imagebroschüre sowie auf unserer Homepage unter [www.zapp.com](http://www.zapp.com)

Die in diesen Datenblättern und Lagerlisten enthaltenen Angaben, Abbildungen, Zeichnungen, Maß- und Gewichtsangaben sowie sonstigen Daten dienen lediglich der Beschreibung unserer Produkte und sind unverbindliche Durchschnittswerte. Sie stellen keine Beschaffenheitsangabe dar und begründen keine Beschaffenheits- oder Haltbarkeitsgarantie. Die dargestellten Anwendungen dienen ausschließlich der Illustration und sind hinsichtlich der Einsetzbarkeit der Werkstoffe weder als Beschaffenheitsangabe noch als Garantie zu betrachten. Dies kann eine eingehende Beratung zur Auswahl unserer Produkte und zu deren Einsatz für eine konkrete Anwendung nicht ersetzen. Diese Broschüre unterliegt nicht dem Änderungsdienst. Zwischenverkauf vorbehalten.  
 Stand: Januar 2022