

Produktpräsentation

T | E | N | D | O[®] Slim 4ax 

Superior Clamping and Gripping



Grundgedanke von TENDO Slim 4ax

- Hydro-Dehnspanntechnologie in
- nach genormter DIN „69882-8“ Außenkontur von Warmschrumpftechnologien mit
- MMS-tauglicher Innenkontur (u.a. Gühring 1-K.-KMR / Gühring 1-K.-LVS / Bielomatik 2-K.-KMR / Bielomatik 2-K.-LVS)

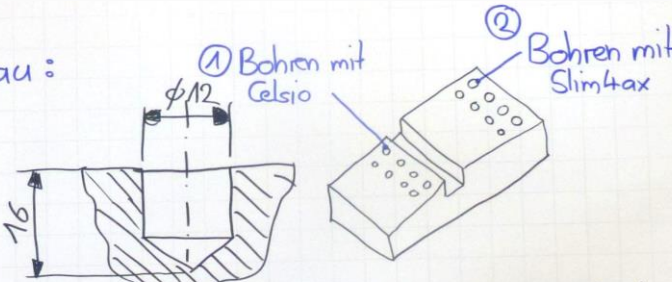
➔ Problemlöser bei Fertigungsprozessen mit der Warmschrumpf-
technologie Austauschbarkeit ohne Um-/Neuprogrammierung

„Plug & Work!“



Versuch 1: Bohren in Stahl

Aufbau:



① Bohren mit Gelsio

② Bohren mit Slim4ax

$\phi 12$

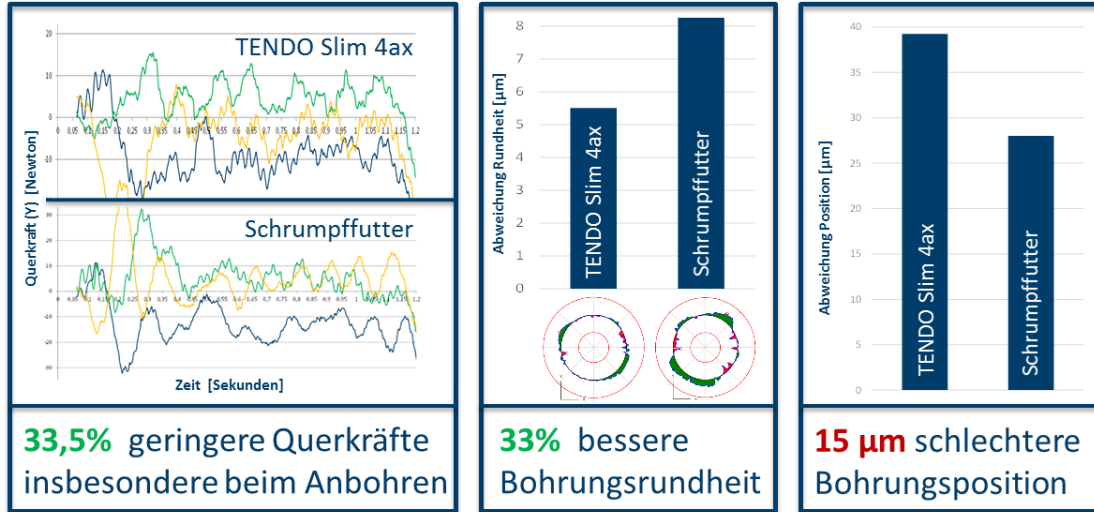
16

Bohrer: Walter VHM (ohne IK), ca. 3xd
Werkstück: 16 MnCr5

Technologie: konstanter Z-Vorschub

$$v_c = 100 \frac{\text{m}}{\text{min}} \rightarrow n = 2652 \frac{1}{\text{min}}$$
$$f_z = 0,14 \frac{\text{mm}}{\text{Schn.}} \rightarrow v_f = 743 \frac{\text{mm}}{\text{min}}$$

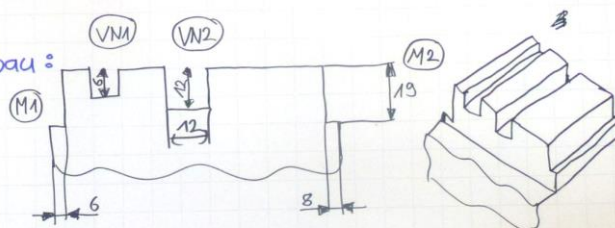

Versuch 1: Bohren in Stahl



- 🔧 bis zu 33,5% geringere Querkräfte beim Anbohren verringern den Verschleiß der Werkzeugschneiden
- 🔧 daher bis zu 15% höhere Werkzeugstandzeiten abhängig vom Anwendungsfall
- 🔧 durch „weiche Spannung“ bis zu 33% bessere Rundheit der Bohrung
- 🔧 durch „weiche Spannung“ Abweichung der Bohrung von Soll-Position bis zu 15 µm

Versuch 2: Fräsen in Aluminium

Aufbau:



① Manteln + Vollnuten mit Celsio
② Manteln + Vollnuten mit Slim 4ax
Werkzeug: Fraisa 2-Schn. $\varnothing 12$ VHM

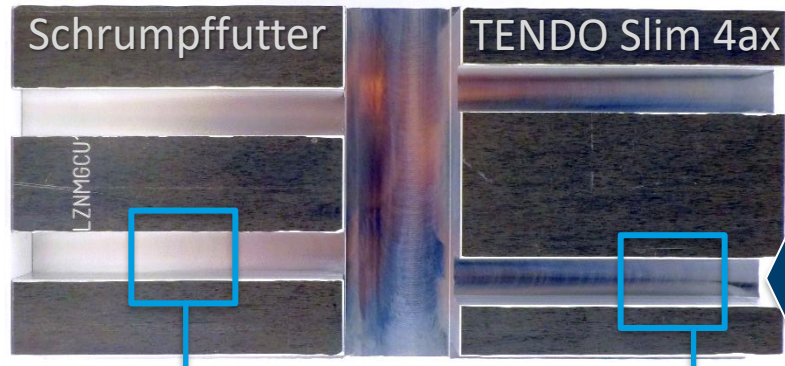
Technologie: Manteln: $v_c = 452 \frac{m}{min} \rightarrow n = 12000 \frac{1}{min}$
 $f_z = 0,198 \frac{mm}{Schn.} \rightarrow v_f = 4752 \frac{mm}{min}$

Vollnut: $v_c = 405 \frac{m}{min} \rightarrow n = 10743 \frac{1}{min}$
 $f_z = 0,140 \frac{mm}{Schn.} \rightarrow v_f = 2997 \frac{mm}{min}$



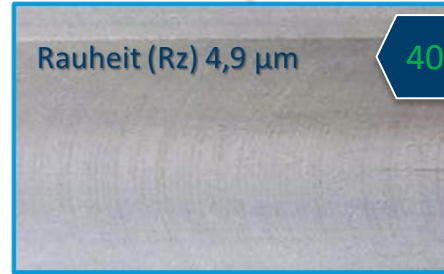
Versuch 2: Fräsen in Aluminium

Vergleich
Nutgrund
der Vollnut



40% bessere
Oberflächenqualität im
Nutgrund durch
Schwingungsdämpfung

sichtbar bessere
Oberflächen



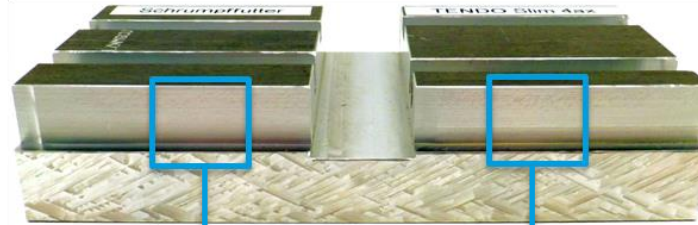
40% besser

Versuch 2: Fräsen in Aluminium

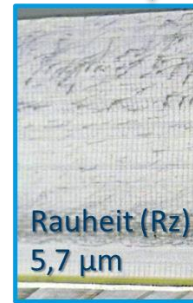
➤ 40% bessere Oberflächenqualität im Nutgrund durch Schwingungsdämpfung

Vergleich Mantelfräsfläche

Schrumpffutter TENDO Slim 4ax



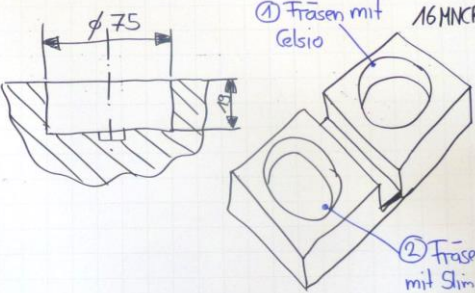
Keine sichtbaren Unterschiede



Kaum messbare Unterschiede

Versuch 3: Fräsen in Stahl

Aufbau:



① Fräsen mit 16MNCR5
② Fräsen mit Slim 4ax
③ Fräsen mit WTE (neues Werkstück)

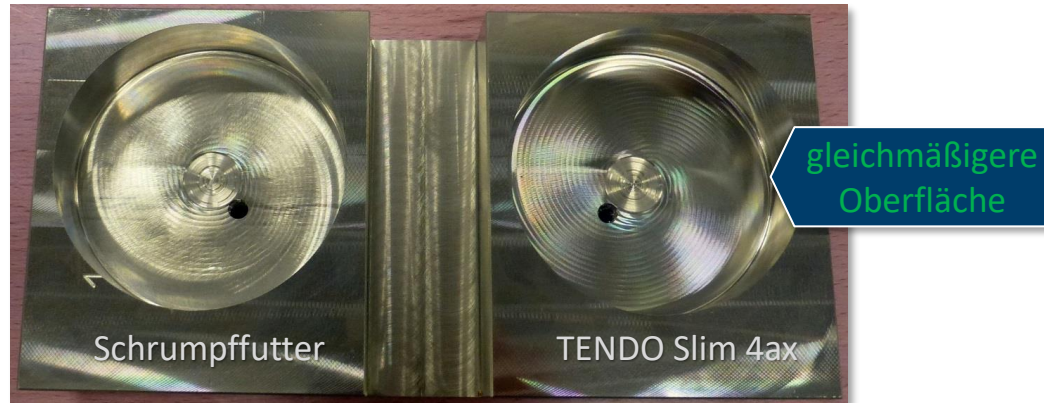
Werkzeug: Walter 4-Schn. $\phi 12$ VAM

Technologie: $v_c = 130 \frac{m}{min} \rightarrow n = 5040 \frac{1}{min}$
 $f_z = 0,08 \frac{mm}{Schn.} \rightarrow v_f = 1612 \frac{mm}{min}$

• Fräsen mit $a_p = 13 mm$
 $a_e = 1,5 mm$




Versuch 3: Fräsen in Stahl




Fazit:

- TENDO Slim 4ax ist für moderate Fräsoperationen geeignet
- Oberflächenqualitäten sind bei moderaten Fräsoperationen **mindestens** vergleichbar mit denen der Warmschrumpftechnologie

Vorführung Rüsten



TENDO Slim 4ax  als Excel-Tool verfügbar!

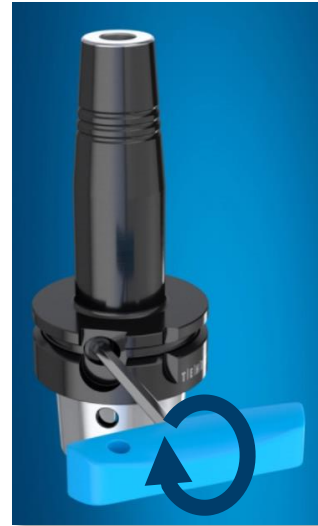
KOSTENRECHNER
Lebensdauer




TENDO Slim 4ax 

KOSTENRECHNER
Rüstprozess

	TENDO Slim 4ax	Schrumpffutter	
Rüstzeit pro Spannung	10	90	Sekunden
Stundensatz	40,00		Euro pro Stunde
benötigte Leistung	0	10	Kilowatt
Strompreis	0,16		Euro pro Kilowattstunde
Anzahl Spannungen	10000		
Rüstkosten	1111	10000	Euro
Energiekosten	0	400	Euro
Gesamtkosten	1111	10400	Euro
Kostenersparnis	9289		Euro
	89		%

-  Sekundenschneller Werkzeugwechsel!
-  Keine zusätzlichen Peripheriegeräte!



-  Arbeitssicherheit, keine Verbrennungsgefahr!
-  Präzise und bedienerfreundliche Längenvoreinstellung, 0,01 mm genau, auf Werkzeugmessmaschinen möglich!
-  Kein Setzverhalten durch Abkühlung!

Technische Daten

TENDO Slim 4ax Spann-Ø 12 mm L1 = 90 mm	Merkmale	Schrumpffutter Spann-Ø 12 mm L1 = 90 mm
3 (gemessen bei 2,5xD)	Rundlauf [µm]	3 (gemessen in Bohrung)
-28% 130 (Katalogangabe 90 Nm)	Drehmoment [Nm]	180 (Katalogangabe 150 Nm)
-18% 9,1	Radialsteifigkeit [N/µm]	11,1
+38% 1,26	Dämpfung [%]	0,91
+100% 2000	Lebensdauer [Spannzyklen]	1000
G2,5 bei 25.000 1/min	Wuchtgüte	G2,5 bei 25.000 1/min



Superior Clamping and Gripping



© 2021 SCHUNK GmbH & Co. KG
schunk.com