

Versuchsbericht über die Erprobung von tiefgekühlten HSS-Spiralbohrern DIN 338 d=6,0 mm

Ausgangspunkt für die Tests waren Kunden- und Literaturhinweise. Dazu wurde mit der Firma Cryo Tuning in 94256 Drachselsried (www.cryotuning.de) Kontakt aufgenommen und folgendes Versuchsprogramm abgestimmt:

Bohrerdurchmesser d=6,0 mm DIN 338

1. HSS-Spiralbohrer gewalzt DIN 338 Precise goldfinish:
 - *goldfinsh
 - *goldfinish+tiefkühlen
 - *tiefkühlen+goldfinish
2. HSS-Spiralbohrer geschliffen DIN 338 SN goldfinish:
 - *goldfinsh
 - *goldfinish+tiefkühlen
 - *tiefkühlen+goldfinish
3. HSS-Spiralbohrer geschliffen DIN 338 SN TiN-beschichtet:
 - *TiN
 - *TiN+tiefkühlen
 - *tiefkühlen+TiN

Die „goldfinish“-Behandlung wurde bei Werkö in einem Luftanlassofen bei 250°C und einer Zeit von 1...2h durchgeführt. Bei diesen Behandlungs-Temperaturen und -zeiten erfolgen keine Veränderungen im Gefüge der Bohrer. Die erzielte Oberfläche sieht beispielhaft wie folgt aus:

Precise:



SN:



Das TiN-Beschichten erfolgte bei der Fa. Beschichtungstechnik in Chemnitz (www.btc-chemnitz.de):





Standzeittests:

1. HSS-Spiralbohrer gewalzt DIN 338 Precise goldfinish:

*goldfinsh

*goldfinish+tiefkühlen

*tiefkühlen+goldfinish

Material: 51CrV4 Flach 160x40 mm 875N/mm²

Drehzahl: 1060 U/min

Schnittgeschwindigkeit: 20 m/min

Vorschub: 0,1 mm/U

Vorschubgeschw. 106 mm/min

Bohrtiefe: 18,0 mm ohne (19,5 mm mit) Bohrerspitze

Kühlung: Emulsion 8%

Verschleißkriterium: Blankbremsung

Standwegergebnisse in m:

Wiederholung	goldfinsh	goldfinish+tiefkühlen	tiefkühlen+goldfinish
1	4,59	7,15	2,70
2	8,98	7,15	8,80
3	4,01	0,16*)	4,84
4	2,21	3,56	4,82
5	6,30	7,78	9,77
Mittelwert μ (m)	4,703	6,134	5,581
Standardabw. S	1,690	1,440	1,685
Gebrauchswert- ziffer μ/\sqrt{s} (m)	3,618	5,111	4,299
%	100	141,3	118,8

*) Ausreisser, aus Berechnung entfernt

Die Größen Mittelwert μ , Standardabweichung s und Gebrauchswertziffer μ/\sqrt{s} werden mit den Logarithmen der Standwege berechnet.

Zur Auswertung herangezogen wird die Gebrauchswertziffer μ/\sqrt{s} (m), weil diese Größe sowohl Mittelwert als auch Standardabweichung der Ergebnisse berücksichtigt.



2. HSS-Spiralbohrer geschliffen DIN 338 SN goldfinish:

*goldfinsh

*goldfinish+tiefkühlen

*tiefkühlen+goldfinish

Material: 51CrV4 Flach 160x40 mm 875N/mm²

Drehzahl: 1400 U/min

Schnittgeschwindigkeit: 26,4 m/min

Vorschub: 0,125 mm/U

Vorschubgeschw. 175 mm/min

Bohrtiefe: 18,0 mm ohne (19,5 mm mit) Bohrerspitze

Kühlung: Emulsion 8%

Verschleißkriterium: Blankbremsung

Standwegergebnisse in m:

Wiederholung	goldfinsh	goldfinish+tiefkühlen
1	2,90	4,16
2	2,32	3,22
3	0,61	2,66
4	1,12	3,94
5	3,55	3,62
Mittelwert μ (m)	1,748	3,477
Standardabw. S	2,080	1,195
Gebrauchswert- ziffer μ/\sqrt{s} (m)	1,212	3,181
%	100	262,5

Die Größen Mittelwert μ , Standardabweichung s und Gebrauchswertziffer μ/\sqrt{s} werden mit den Logarithmen der Standwege berechnet.

Zur Auswertung herangezogen wird die Gebrauchswertziffer μ/\sqrt{s} (m), weil diese Größe sowohl Mittelwert als auch Standardabweichung der Ergebnisse berücksichtigt.

Beim Tiefkühlen nach dem Goldfinish sind sowohl beim gewalzten Precise-, als auch beim geschliffenen SN-Bohrer deutliche Leistungssteigerungen erkennbar.



3. HSS-Spiralbohrer geschliffen DIN 338 SN TiN-beschichtet:

*TiN

*TiN+tiefkühlen

*tiefkühlen+TiN

Material: 51CrV4 Flach 160x40 mm 875N/mm²

Drehzahl: 2200 U/min

Schnittgeschwindigkeit: 41,5 m/min

Vorschub: 0,15 mm/U

Vorschubgeschw. 330 mm/min

Bohrtiefe: 18,0 mm ohne (19,5 mm mit) Bohrerspitze

Kühlung: Emulsion 8%

Verschleißkriterium: Blankbremsung

Standwegergebnisse in m:

Wiederholung	TiN	TiN+tiefkühlen	tiefkühlen+TiN
1	6,01	6,71	8,93
2	6,46	4,55	6,41
3	5,49	10,30	8,03
4	5,85	8,35	10,84
5	6,37	7,25	7,25
Mittelwert μ (m)	6,026	7,177	8,158
Standardabw. S	1,068	1,353	1,222
Gebrauchswert- ziffer μ/\sqrt{s} (m)	5,830	6,170	7,378
%	100	105,8	126,6

Die Größen Mittelwert μ , Standardabweichung s und Gebrauchswertziffer μ/\sqrt{s} werden mit den Logarithmen der Standwege berechnet.

Zur Auswertung herangezogen wird die Gebrauchswertziffer μ/\sqrt{s} (m), weil diese Größe sowohl Mittelwert als auch Standardabweichung der Ergebnisse berücksichtigt.

Bei den beschichteten SN-Bohrer brachte dagegen das Beschichten nach dem Tiefkühlen eine höhere Leistungssteigerung, als bei der Variante Tiefkühlen nach dem Beschichten.