

Rationelles Scharfschleifen von achsparallel und schraubig genuteten Wälzfräsern

In der modernen Zahnradfertigung hat das wirtschaftliche Scharfschleifen der Wälzfräser (Bild 2) als dem verbreitetsten und zugleich vielseitigsten Verzahnungswerkzeug einen hohen Stellenwert. Denn, abgesehen von der Genauigkeit der Verzahnungsmaschine, ist natürlich ein entsprechend genaues Verzahnungswerkzeug, das auch durch das Scharfschleifen nichts von seiner ursprünglichen Arbeitsgenauigkeit einbüßt, eine unabdingbare Voraussetzung für eine hohe und über die Nutzungsdauer des Werkzeuges gleichbleibende Verzahnungsqualität der damit ersetzten Zahnräder.

Parallel zu den zunehmend höherer Anforderungen an die Qualität der Stirnradverzahnungen sind auch die Ansprüche an die Arbeitsgenauigkeit der Wälzfräser gestiegen. Das bedeutet, daß für das Scharfschleifen der Wälzfräser nicht nur bei ihrer Herstellung, sondern auch für ihre laufende Instandhaltung hochgenaue Maschinen zur Verfügung stehen müssen, mit denen sich diese Ansprüche sicher und zuverlässig, nicht zuletzt aber auch rationell erfüllen lassen.

Die konventionellen, mit mechanischen Übertragungselementen und Teilschleifen arbeitenden Wälzfräser-Scharfschleifmaschinen genügen zwar im allgemeinen noch den derzeit an sie in bezug auf ihre Genauigkeit gestellten Anforderungen, eine weitere wesentliche Steigerung ihrer Genauigkeit erscheint im Hinblick auf künftige Erfordernisse jedoch nicht ohne weiteres, zumindest aber nicht mit vertretbarem Aufwand, möglich.

Außerdem lassen diese auf rein mechanischer Basis aufgebauten Maschinen insbesondere dann, wenn es sich nicht um Einwickelmaschinen, sondern um Universalmaschinen zum Schärfen von achsparallelen und schraubig genuteten Wälzfräsern handelt, hinsichtlich Bedientrenndlichkeit und vor allem schneller und einfacher Umrüstbarkeit eine Reihe von Mängeln offen. Ins Gewicht fällt dabei natürlich, daß durch die

Einführung des Teilschleifers mit CNC-Scharfschleifen und die Entwicklung des Klingenberg-Einzel-Nut-Schleifens (ENS-Verfahren) die Hauptzeiten so drastisch gesenkt werden konnten, daß die Zeit für das Umrüsten von einem Fräser auf einen anderen sowie die Nebenzeiten im Gegensatz zu früher schon einen beträchtlichen Anteil an der Gesamtschleifzeit ausmacht.

Mit der CNC-gesteuerten SNC 30 (Bild 3) steht jetzt eine Werkzeug-Scharfschleifmaschine zur Verfügung, die nicht nur bezüglich einfacher und schneller Umrüstbarkeit völlig neue Maßstäbe für derartige Maschinen setzt, sondern auch künftigen Anforderungen an die Arbeitsgenauigkeit hierauf geschaffener Wälzfräser gewachsen ist. Und das eben nicht alleine bei geradgenuteten oder den schwach schraubig genuteten,

sondern in gleichem Maße auch bei den schwierigsten schraubig genuteten Wälzfräsern mit geringerer Steigungshöhe, selbst bei großer Spannutenschleiftiefe. Erst hierbei zeigt sich nämlich so richtig, was die langjährigen Erfahrungen ausmachen, die Klingenberg beim Bau von über 5000 in alle Welt gelieferten Wälzfräser-Scharfschleifmaschinen und zugleich auch bei der Wälzfräserherstellung gesammelt hat.

Bild 3: CNC-gesteuerte Klingenberg-Werkzeug-Scharfschleifmaschine SNC 30

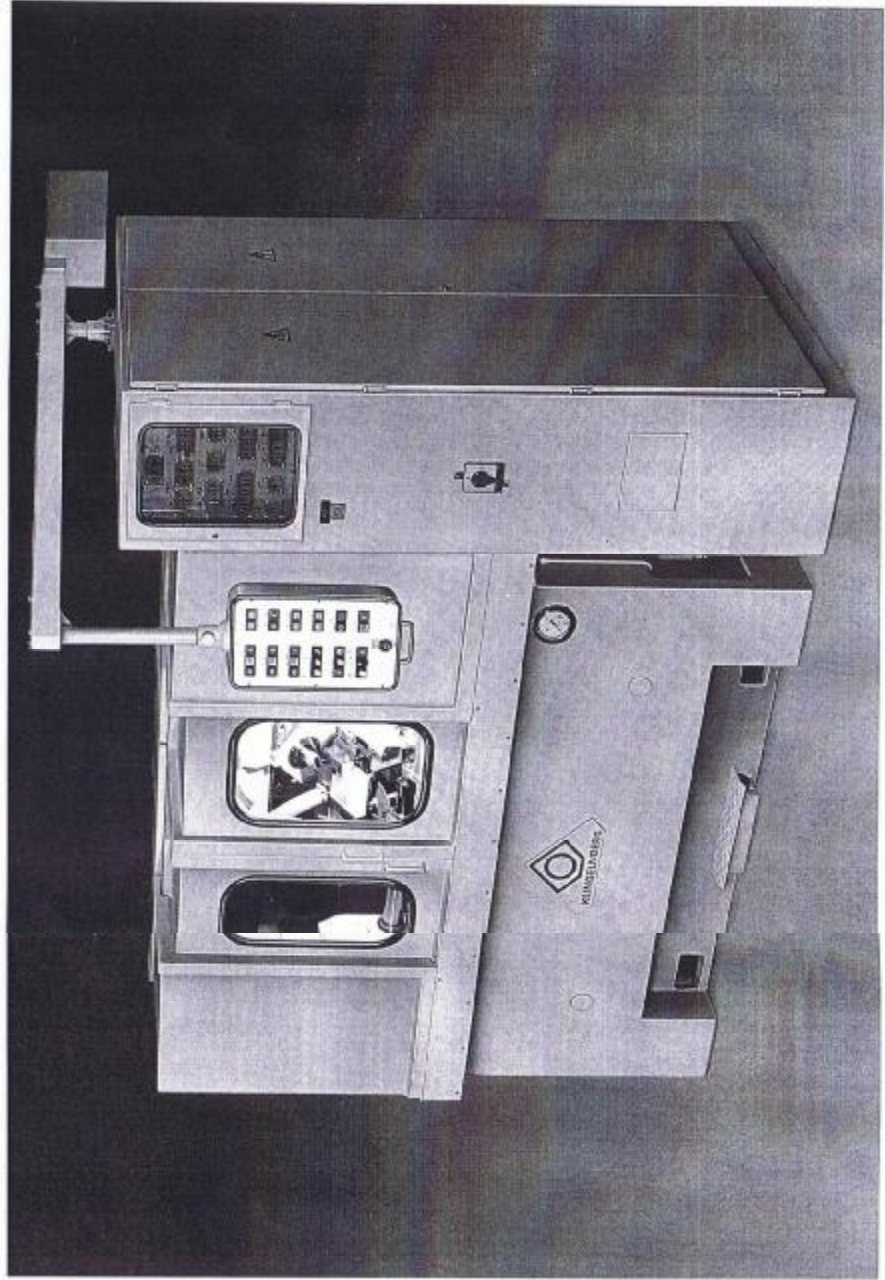


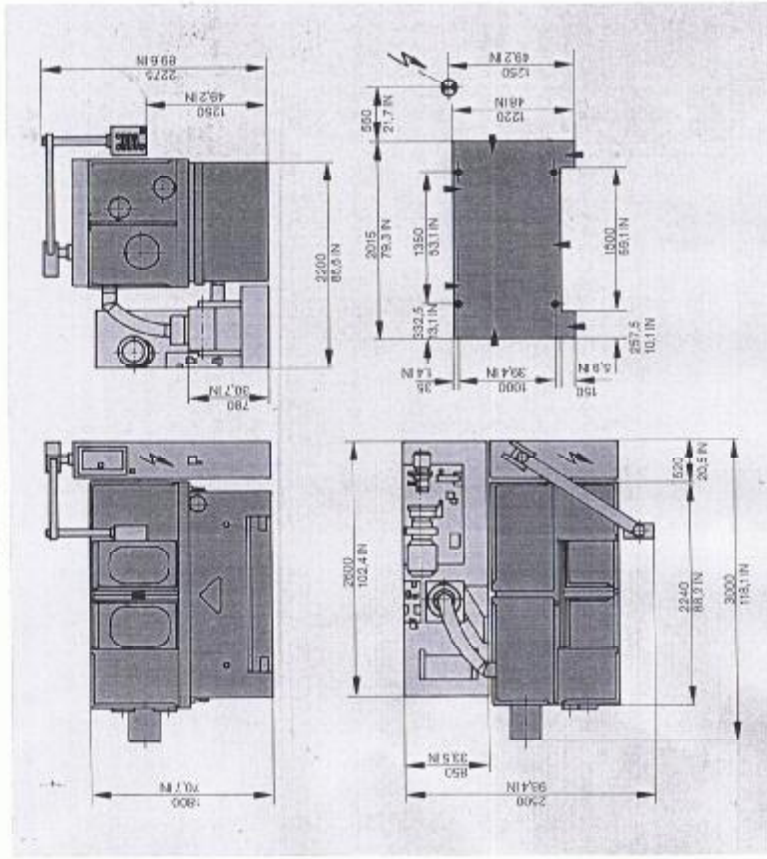
Bild 2: Auswahl aus dem auf der SNC 30 schärfbaren Wälzfräserprogramm



Platzbedarf und Aufstellmaße

Maßstab 1:50, alle Maße in $\frac{mm}{Zoll}$

Draufsicht, Front- und Seitenansicht sowie Aufsichtfläche



Normalausüstung

(im Maschinenpreis enthalten)
 Grundmaschine mit u. a. Tief-, Pen-
 del- und Einzel-Nut-Schleifmäh-
 tung zum Schleifen achsenparalleler
 und schraubig genutzter Fräser,
 automatischem Schleifscheiben-
 abtrichtergerät mit 1 Abrichtman-
 nern, vollschrägiger Arbeitsraumver-
 kleidung aus GFK, kompletter mon-
 tierter separater Hydraulikerheit,
 verstellbarer Rollstock einschl.
 verfahrbarer Profile und HM-Körner-
 satz, automatischer Zentrier-
 schmelzung, schwenkbarem
 Schleifkopf mit kompakter Schlei-
 fspindel einheit, Naßschleifrich-

Elektrische Ausrüstung

(gegen Berechnung)
 Vollständig installierter Elektro-
 Schaltschrank mit u. a. program-
 miertester in Modultechnik aufge-
 gebauter elektronischer Mikrocompu-
 tersteuerung und eingebautem
 Wärmetauscher (bei Bestellung bit-
 te Netzspannung, Netzfrequenz
 und Stromart angeben).
 1 Schritt-, 2 Gleichstrom-, 5 Dreh-
 strom- und 1 Gebläsemotor sowie
 2 Drehleitmagneten mit zusam-
 men ca. 12 kW Anschlußleistung

Technische Daten

SNC 30 mit ZS 300		SNC 30	
Anwendungsbereich			
größer Werkstückdurchmesser	300 mm	300 mm	300 mm
kleinster Werkstück-Fußdurchmesser	10 mm	10 mm	10 mm
größte Spannulienschleiftiefe TN	90 mm	90 mm	45 mm
kleinste-größte Anzahl der Spannuten	2-99	2-99	2-99
kleinste-größte Spannulensteigungshöhe	50 (2°)-∞	50 (2°)-∞	50 (2°)-∞
größte Spannulensteigungswinkel	45°	45°	45°
größte schleifbare Fräselänge	520 mm	520 mm	520 mm
- bei TN = 10 mm und Schleifscheiben ϕ 200 mm	495 mm	495 mm	495 mm
- bei TN = 40 mm und Schleifscheiben ϕ 200 mm	450 mm	450 mm	450 mm
- bei TN = 90 mm und Schleifscheiben ϕ 300 mm	400 mm	400 mm	400 mm
kleinste-größte Spaltenweite	400-800 mm	400-800 mm	400-800 mm
kleinst-größter Schleifscheibendurchmesser	150-300 mm	150-300 mm	150-157 mm
größte zulässige Umlängsgeschwindigkeit der Schleifscheibe	35 m/s	35 m/s	35 m/s
kleinste-größte Schleifscheibendrehzahl (stufenlos verstellbar)	1000-2700 1/min	1000-2700 1/min	1500-1800 1/min
anwendbare Schleifverfahren - bei Kegelschleifscheiben - bei Teilerschleifscheiben	Tief- und Einzel-Nut-Schleifen Kerf-Schleifen	Tief- und Einzel-Nut-Schleifen Kerf-Schleifen	Tief- und Einzel-Nut-Schleifen Kerf-Schleifen
verwendbare Schleifscheiben - bei Kegelschleifscheiben - bei Teilerschleifscheiben	CBN/Keramik CBN/Diamant	CBN/Keramik CBN/Diamant	Keramik Keramik
Durchmesser der Schleifscheibenaufnahme	50,8 h6 mm	50,8 h6 mm	10,15 u. 5 h6 mm
Schwenkbereich der Schleifspindelachse	0° u. 15°	0° u. 15°	15° bis 40°
Axialer Verstellbereich der Schleifspindelachse	75 mm	75 mm	75 mm
- in 0°-Stellung der Schleifspindel	75 mm	75 mm	75 mm
- in 15°-Stellung der Schleifspindel	580 mm	580 mm	580 mm
größter Schleifschlitzenweg	ca. 580 mm	ca. 580 mm	ca. 580 mm
größter Scherweg bei TN = 10 mm	485 mm	485 mm	485 mm
- bei Schleifscheiben ϕ 300 mm	495 mm	495 mm	495 mm
- bei Schleifscheiben ϕ 200 mm	505 mm	505 mm	505 mm
- bei Schleifscheiben ϕ 150 mm	0,005-16 m/min	0,005-16 m/min	0,005-16 m/min
kleinste-größte Vorschubgeschwindigkeit (feinfühlig stufenlos verstellbar)	125-325 mm	125-325 mm	125-325 mm
kleinst-größter Abstand Schleifspindel-Werkstückspindelachse	Stahlkegel Nr. 40 nach DIN 1079 bzw. ISO/DIS 287	Stahlkegel Nr. 40 nach DIN 1079 bzw. ISO/DIS 287	Stahlkegel Nr. 40 nach DIN 1079 bzw. ISO/DIS 287
Aufnahmekonus der Werkstückspindel			
Leistungs- und Anschlußdaten			
Nennleistung des Schleifspindeltriebmotors	7,5 kW	7,5 kW	7,5 kW
Förderleistung der Kühlmittelpumpe	180 l/min	180 l/min	180 l/min
Fassungsvermögen des Kühlmittelbehälters	400 l	400 l	400 l
Fassungsvermögen des Hydraulikbehälters	250 l	250 l	250 l
Nennleistung des Ölnebelabscheiders	7 m³/min	7 m³/min	7 m³/min
Gesamtschleifleistung der Maschine	16 kVA	16 kVA	16 kVA
Stromversorgung: Netzspannung/Frequenz	alle Netzspannungen bei 50 und 60 Hz	alle Netzspannungen bei 50 und 60 Hz	alle Netzspannungen bei 50 und 60 Hz
Maße und Gewichte			
Abmessungen über alles: L x B x H	3000 x 2500 x 2275 mm	3000 x 2500 x 2275 mm	3000 x 2500 x 2275 mm
(einschl. Kühlmittelbehälter, Elektroströmik und separater Hydraulik)			
Nettogewicht einschl. Normalzubehör	ca. 4200 kg	ca. 4200 kg	ca. 4200 kg
Bruttogewicht bei Normal- u. Überseeverpackung	ca. 5000 kg	ca. 5000 kg	ca. 5000 kg
Schiffsraumbedarf	ca. 17 m³	ca. 17 m³	ca. 17 m³