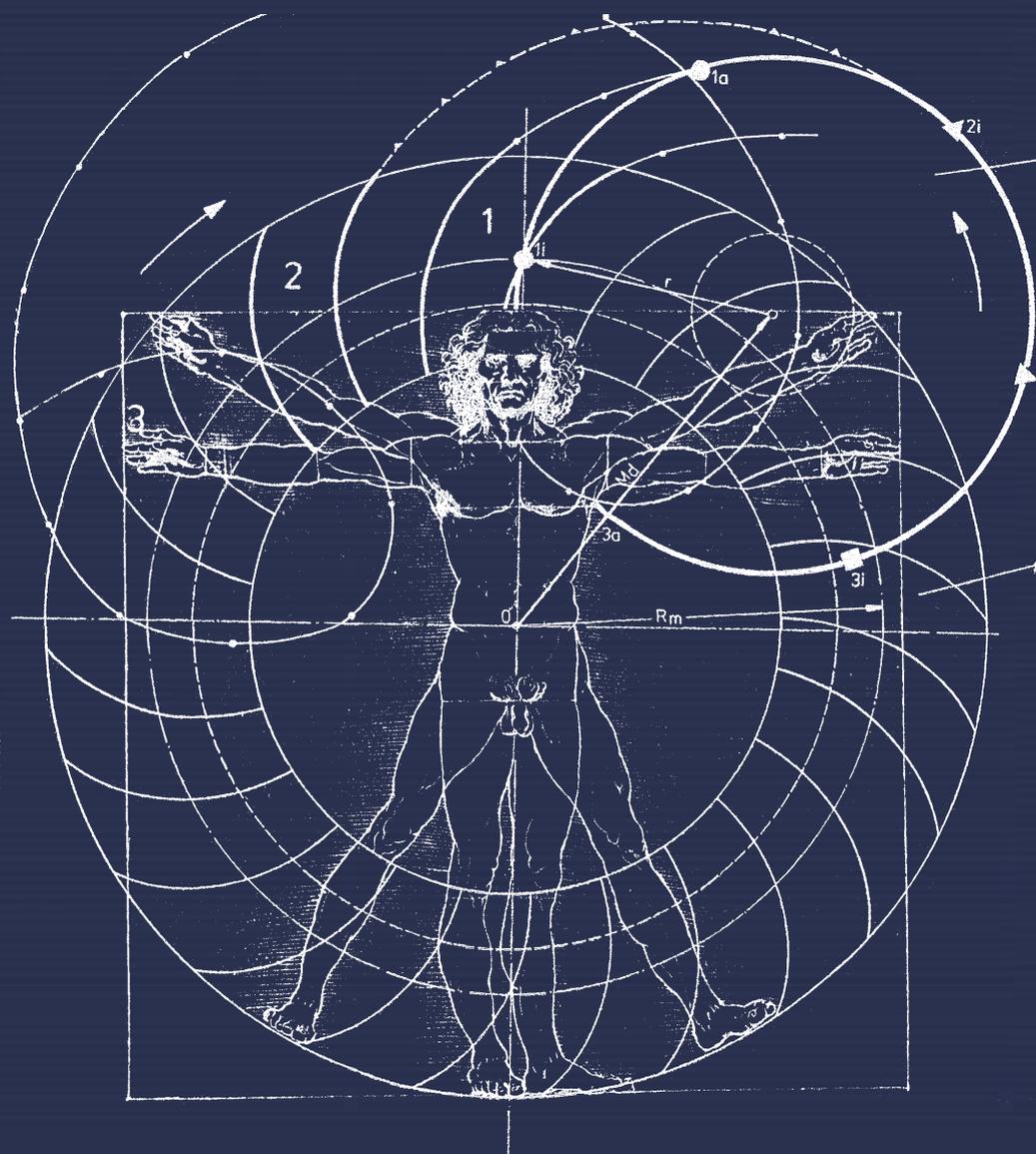


La Gazzetta

EMO Milano 2003



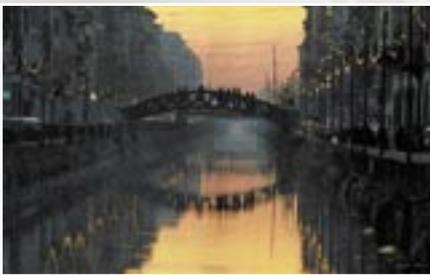
Benvenuti a Milano!



Kunst von Tizian bis Rafael und eines der berühmtesten Gemälde der Welt: Leonardo da Vincis Abendmahl.



Die Mailänder Scala gibt unter den renommiertesten Opernhäusern der Welt den Ton an.



Italienischer Sommernachtstraum – nach einem köstlichen Essen noch auf einen Grappa in die romantische Altstadt.



Die Galleria Vittorio Emanuele II direkt am Dom – edles Shopping und danach in die berühmte Campari-Bar.



Alta moda – auf diesen Laufstegen sind Glamour-Labels wie Dolce & Gabbana oder Giorgio Armani zu Hause.

Messekalender

EMO

Milano, Italien
21.10. - 28.10.2003

AGMA

Columbus/Ohio, USA
05.10. - 08.10.2003

IMTEX

Mumbai, Indien
28.01. - 03.02.2004

Machine Outil

Paris, Frankreich
22.03. - 26.03.2004

Westech

Los Angeles, USA
22.03. - 25.03.2004

VenMec

Padua, Italien
31.03. - 03.04.2004

Die Welt der

Werkzeugmaschinen in der Hauptstadt der Lombardei.

Zwischen dem 21. und dem 28. Oktober 2003 ist Mailand nicht nur elegante Kultur- und Modestadt Europas, sondern auch die wichtigste internationale Informations- und Business-Plattform der Werkzeugmaschinen-Branche.

sollen Ihnen die folgenden Seiten dieser Broschüre liefern, aber in natura ist das Erlebnis ebendoch intensiver und informativer.

Und das gilt auch für die Stadt Mailand: Der berühmte Mailänder Dom mit seinen über 3.000 Statuen, die Kunst, die Kultur, die Mode, der Fußball oder das Essen – diese Stadt ist am Tag, aber auch in der Nacht mit seinen Restaurants, Bars und Clubs ein Ausdruck des mediterranen Lebensgefühls.

Aber überzeugen Sie sich persönlich: Wir würden uns freuen, Sie auf der EMO 2003 in Mailand zu begrüßen!

Auf der EMO 2003 mit mehr als 1.400 Ausstellern auf 120.000 m² trifft sich das Who-is-Who des Werkzeugmaschinenbaus. Auch der Sigma Pool – die strategische Verzahnungspartnerschaft der Unternehmen Klingelnberg, Liebherr und Oerlikon – wird sich in Mailand mit einer umfassenden Leistungsschau präsentieren.

Wir möchten Sie hiermit sehr herzlich auf unseren Sigma-Pool-Stand in Halle 19 (B13/B15/B17) einladen.

Dort werden wir Ihnen in angenehmer Atmosphäre wichtige Neu- und Weiterentwicklungen des Weltmarktführers in der Trockenbearbeitung präsentieren. Erste wichtige Informationen

METAV
München, Deutschland
27.04. - 30.04.2004

CONTROL
Sinsheim, Deutschland
11.05. - 14.05.2004

Metallrobotika
Moskau, Russland
24.05. - 29.05.2004

METAV
Düsseldorf, Deutschland
15.06. - 19.06.2004

IMTS
Chicago, USA
08.09. - 15.09.2004

BIMU
Milano, Italien
01.10. - 06.10.2004

JIMTOF
Tokio, Japan
01.11. - 08.11.2004



Point of Precision auf der EMO 2003

Die Modellreihe der P-Verzahnungsmesszentren wird bereits seit vielen Jahren erfolgreich in der Industrie eingesetzt. Durch ständige Verbesserungen aller Komponenten stellt die P-Modellreihe heute den führenden Standard in der Verzahnungsmesstechnik dar.

Die P 40 ist für Verzahnungswerkstücke bis 400 mm Außendurchmesser geeignet. Neben Zylinderrädern mit Außen- und Innenverzahnungen können auch Schnecken- und Schneckenräder, spiralverzahnte Kegelräder, Rotoren, Nockenwellen oder auch sonstige kurvenförmige Werkstücke geprüft werden. Auch für die wichtigsten Verzahnwerkzeuge wie Wälzfräser, Schneid- und Schaberäder stehen Messprogramme zur Verfügung.

Die Prüfmaschine selbst ist äußerst kompakt gestaltet und benötigt nur eine geringe Aufstellfläche. Durch die optimale Anordnung aller Bedienelemente und eine leicht verständliche Software-Bedienung, kann jeder Bediener nach kurzer Einweisung sichere und schnelle Messungen durchführen.

Die hochwertige Maschinenteknik mit hochgenauen Messsystemen, laufruhigen Direktantrieben und robusten mechanischen Komponenten, ist die Basis für höchste Messgenauigkeiten. Die Qualitätsanforderungen für Verzahnungsmesszentren der Gruppe 1 nach VDI 2612 und 2613 werden somit sicher erreicht.

Technische Daten

Modulbereich	mm	0,5 - 15
Radaußendurchmesser max.	mm	400
Radbreite, kontinuierlich messbar	mm	400
Kleinster/größter Schrägungs- oder Steigungswinkel		0° - 90°
Spitzenentfernung	mm	35 - 600 (1000)
Zulässiges Prüfrad-Gewicht	kg	300
Gesamtplatzbedarf L x B x H	mm	1570 x 1545 x 2010 (2500)



Schnecken- und Rotorenschleifmaschine H 10

Mit der H 10 stellt Klingelberg erstmals die neu entwickelte Schnecken-, Rotoren- und Gewindefschleifmaschine einem breiten Publikum vor. Sie ist für den Einsatz bei Werkstücken bis zu einem Durchmesser von 100 mm konzipiert.

Der konsequente Einsatz von neuesten Technikkomponenten wie z.B. die Direktantriebe für Werkstück- und Schleifscheibenschwenkantriebe kennzeichnen die Maschine. Das Schrägbettkonzept ermöglicht einen optimalen Spänefluss.

Die bekannt hohe Präzision der Klingelberg Abrichtsysteme verleiht auch der H 10 eine extreme Flexibilität auf einem breiten Einsatzgebiet.

Die H 10 und ihre Softwarepakete sind eingebunden in ein umfassendes Softwaresystem zur Auslegung, Berechnung und Fertigung von Getriebschnecken, Verdichterroten, Pumpenspindeln und anderer gewindeförmiger Werkstücken.



Technische Daten

Größter Werkstückaußendurchmesser	mm	100
Kleinster Fußkreisdurchmesser	mm	5
Größte Spitzenweite bei vorderer Zentrierspitze	mm	600
Größter Steigungswinkel		± 90°
Größter Schleifscheibenaußendurchmesser	mm	400
Kleinster Schleifscheibenaußendurchmesser (abhängig von der Profiltiefe)	mm	200
Platzbedarf ohne Kühlschmiermittelanlage L x B x H	mm	3500 x 2305 x 2500

Stirnrad-Formschleifmaschine Sigma Opal 75

Die Sigma Opal 75 ist eine Zahnrad-Profilschleifmaschine zum wirtschaftlichen Schleifen von gerad- und schrägverzahnten Stirnrädern und Sonderverzahnungen mit nahezu beliebiger Form.

Das CNC-Profilabrichtgerät stellt in Verbindung mit der Maschinensteuerung, ein schnelles und effizientes Erzeugen des erforderlichen Schleifscheibenprofils sicher.

Je nach Anforderung an Oberflächen- und Korrekturtopographie können Aufträge im Ein- oder Zweiflankenschliff bearbeitet werden. Entsprechend dem Haupteinsatzbereich der Sigma Opal 75 werden direkt auf der Maschine abrichtbare, konventionelle Schleifscheiben eingesetzt. Bei Bedarf und entsprechender Maschinenausstattung sind abrichtbare, keramisch gebundene oder nicht abrichtbare, galvanisch gebundene CBN-Profilschleifscheiben einsetzbar.

Mit der Opal Verzahnungssoftware sind Sie, dank einfacher Bedieneroberfläche, schnell in der Lage evolventische Außen- und Innenverzahnungsprofile zu schleifen und anspruchsvolle Profil- und Flankenlinienmodifikationen vorzunehmen.

Auf Anfrage beraten wir Sie gerne über Softwareerweiterungen für die Bearbeitung von Pfeilverzahnungen und nicht evolventischen Außen- und Innenverzahnungen. Für das Modifizieren von Zahnsegmenten und das topologische Modifizieren von Zahnflanken sind ebenfalls Softwareoptionen erhältlich.

Selbstverständlich können Sie die Sigma Opal 75 mit jedem Klingelberg Verzahnungsmesszentrum vernetzen und entsprechende Korrekturdaten direkt an die Steuerung zurückmelden.

Technische Daten		
Kopfkreisdurchmesser max.	mm	750
Modul min. / max.	mm	1/16
Zahnbreite max. (außen)	mm	550
Werkstückgewicht inkl. Aufspannung max.	kg	1500
Einspannlänge zwischen Spitzen mit Gegenhalter max. über Tisch	mm	1000
Schleifqualität		DIN 3-4
Platzbedarf ca. L x B x H	mm	8500 x 3000 x 3300





Kegelrad-Fräsmaschine C 27

Die seitens der Automobilindustrie geforderten Produktivitätssteigerungen beim Herstellen von Zahnrädern wurden in der Vergangenheit durch Verbesserungen der Maschinenkonstruktion realisiert. Der Durchbruch im Bereich Produktivitätssteigerung ist durch das Trockenverzahnungsgelungen, welches Klingenberg-Oerlikon 1997 erstmals der Fachwelt präsentierte.

Bisher wurden bei Kegelrad-Fräsmaschinen die Werkzeugspindel und die Werkstückspindel durch Spindel-motoren mit hochgenauen Getrieben in Drehung versetzt. Solche Antriebe arbeiten weitgehend rückwirkungsfrei, d.h., der Antriebsmotor spürt nichts vom stoßartigen Verlauf der Schnittkräfte an der Spindel. So vorteilhaft die dämpfende Wirkung des Getriebes ist, so sehr schmerzen die Nachteile bei Wirkungsgrad, Genauigkeit und Geschwindigkeit. Hier bieten die

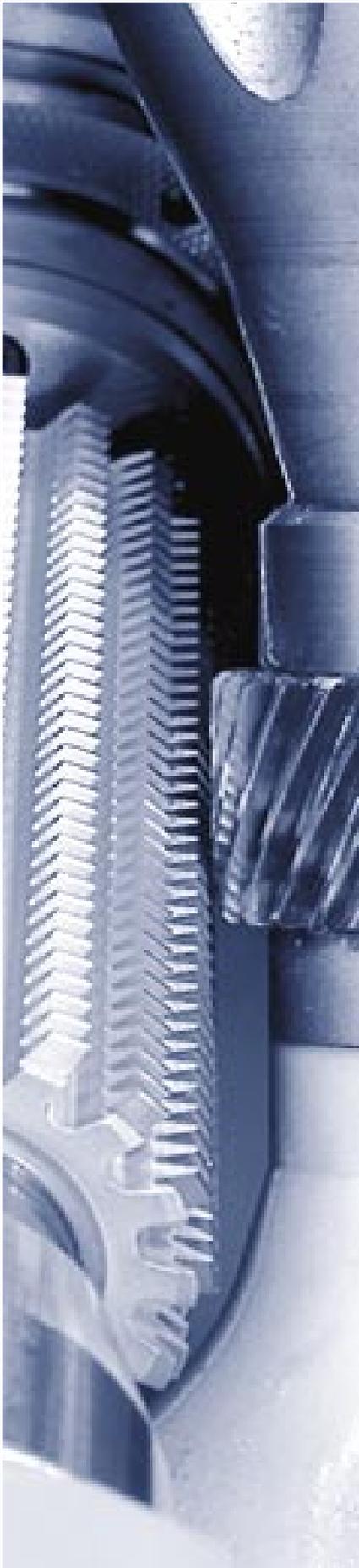
seit kurzen verfügbaren Einbau-Motoren für direkt angetriebene Spindeln das Potenzial zur weiteren Produktivitätssteigerung.

Allerdings sind auch Direktantriebe nicht ohne Probleme. Jeden einzelnen Eingriff eines Fräsmessers bekommen die Antriebsmotoren der Kegelrad-Fräsmaschine unmittelbar als Positionsabweichung zu spüren. Damit diese Störungen nicht auf den Zahnflanken zu erkennen sind, wurde bei Klingenberg folgendes Verfahren entwickelt: Kurz vor Ende des Schruppvorganges beim Verzahnungsfräsen wird das Maschinensystem nahezu komplett von den Schnittkräften entlastet. Dies erfolgt durch drastische Reduzierung des Vorschubs bis hin zum kurzzeitigen Stillstand. Der anschließende Schlichtvorgang dauert nur noch einige Zehntel-Sekunden und wird mit hoher Positionsgenauigkeit der kaum noch belasteten Direktantriebe durchgeführt.



Technische Daten		einzel teilend	kontinuierlich teilend
Größter Werkstückdurchmesser	mm	270	270
Normalmodul-Bereich	mm	1 - 4	1 - 6
Größte Zahnbreite	mm	ca. 55	
Messerkopfradius / Messerkopf-Ø (inch)	mm/inch	39 - 105	3.5" - 7.5"
Messerguppenzahlen (Oerlikon)		5 - 19	
Spindeldrehzahlen (stufenlos)	min ⁻¹	1160	
Gesamtplatzbedarf L x B x H	mm	4020 x 2100 x 2230	

Wälzfräsmaschine LC 120



Basierend auf dem bestehenden Plattformkonzept der erfolgreichen Wälzfräsmaschine stellt LIEBHERR mit der Weiterentwicklung von Einzelkomponenten eine neue Generation dieser Maschinenbaureihe vor. Kernstück der Maschinenevolution stellt ein neu konzipierter Fräskopf dar. Hier werden durch neuartige Direktantriebe bislang nicht realisierte Drehzahl- und Momentenleistungen von bis zu 6000 U/min bei 18 kW Antriebsleistung erreicht, die sowohl den Einsatz von HSS- als auch von Hartmetallwerkzeugen im Trocken- und Naßprozeß ermöglichen.

Eine neue Maschinenbettkonzeption ermöglicht durch die Integration von Schneckenförderern einen deutlich verbesserten Späneaustrag bei der

Trockenbearbeitung. Ergänzt um eine durchgängige Blechverkleidung des Maschineninnenraumes ist somit eine nahezu vollständige Späneentsorgung gewährleistet. Die erfolgreiche Wirkungsweise dieser Komponenten wird sowohl für den Einsatz von beschichteten HSS-Werkzeugen bei den derzeit üblichen Schnittwerten, als auch durch die erfolgreiche Verwendung von Cermet-Werkzeugen im Schnittgeschwindigkeitsbereich von über 1000 m/min bewiesen.

Des weiteren lässt sich die Maschine durch Verwendung einer Anbaueinheit für das Drückentgraten von Verzahnungen für die Massenfertigung zu einem multifunktionalen Maschinenkonzept erweitern.

Technische Daten

Werkstückdurchmesser	mm	125
Modul max.	mm	3
Axialweg	mm	250
Tischdrehzahl	min ⁻¹	800
Fräserdurchmesser	mm	80
Fräserdrehzahl	min ⁻¹	5500
Shiftweg	mm	180

Profil- und Wälzschleifmaschine LCS 300

Basierend auf der erfolgreichen Profil- und Wälzschleifmaschine für die Verwendung von CBN-belegten Schleifwerkzeugen stellt LIEBHERR mit einer optionalen Abrichteinrichtung für SG-Werkzeuge (Sinter-Gel-Korund) eine interessante Erweiterung vor, die sowohl die Flexibilität als auch die Wirtschaftlichkeit des Verzahnungsschleifens deutlich erhöht.

Bei Verwendung von abrichtbaren SG-Schleifschnecken werden die Werkzeugkosten pro Stück deutlich gesenkt – bei fast gleicher Leistungsfähigkeit gegenüber CBN. Beim Profilschleifen bieten die abrichtbaren SG-Scheiben eine grenzenlose Flexibilität in der Kleinserien- und Prototypenfertigung, da per CNC in der Maschine beliebige Profile und Profilmodifikationen erstellt werden können.

Die Funktionalität der Maschine wird deutlich erweitert, wobei auch Kombinationen von Technologien möglich sind, z.B. Bearbeitung eines Doppelrads durch Wälzschleifen mit SG-Schnecke bei der einen Verzahnung und Profilschleifen mit CBN-Scheibe bei der anderen Verzahnung. Intelligente Softwarepakete für Zahnendenmodifikationen und topologische Korrekturen stehen zur Verfügung. Die Maschine basiert auf einer gemeinsamen Plattform von Fräs-, Stoß- und Schleifmaschinen für Stirnräder bis 300 mm Durchmesser für den PKW- und NKW-Einsatz sowie für den allgemeinen Maschinenbau.

Des Weiteren lässt sich die Maschine durch Verwendung einer Anbaueinheit für das Profilschleifen von Innenverzahnungen im Durchmesserbereich von 50 bis 300 mm einsetzen.



Technische Daten			
Werkstückdurchmesser	mm		300
Modul max.	mm		8
Axialweg	mm		600
Axialgeschwindigkeit	m/min		10
Tischdrehzahl	min ⁻¹		800
Werkzeugdrehzahl	min ⁻¹		12000
Werkzeughdurchmesser	mm		195
Werkzeughlänge max.	mm		210



LIEBHERR

Wälzstoßmaschine LFS 200

Die Wälzstoßmaschine ist für die universelle Fertigung von Prototypen und kleinen Losgrößen konzipiert. Hierzu wurde die Maschine mit einem NC-gesteuerten Schwenkstander und einer entsprechenden Seitenverstelleinrichtung ausgerüstet. Diese ermöglicht die rüstfreundliche Fertigung von Stirnrädern und konischen Verzahnungen.

Für die Fertigung unterschiedlicher Werkstück-Schrägungswinkel verfügt die Maschine über eine elektronisch gesteuerte Schrägführung, sodass auch hier die üblicherweise notwendigen Rüstvorgänge der Schrägführung entfallen. Dieser NC-gesteuerte

Direktantrieb weist eine Regelungs- und Positioniergenauigkeit auf, die gleichermaßen die Schrägungswinkelkorrektur von wenigen 1000-tel Grad ermöglichen.

Die Maschinenkonzeption ist sowohl für die Nass- als auch die Trockenbearbeitung geeignet und entsprechend thermisch stabilisiert.

Des weiteren lässt sich die Maschine durch die Ergänzung eines Ringladers und einer Vielzahl verschiedener Werkstück-Speichersysteme für die Fertigung größerer Serien automatisieren.

Technische Daten

Werkstückdurchmesser	mm	200
Modul max.	mm	8
Hublage-Verfahrbereich	mm	400
Hubzahl	DH/min	1000
Max. Hublänge	mm	110
Stoßspindeldurchmesser	mm	120

SIGMA POOL



KLINGELBERG

Klingelberg GmbH
Peterstraße 45
D-42499 Hückeswagen
Fon +49 - 2192 - 81-0
Fax +49 - 2192 - 81-200
info@klingelberg.com

LIEBHERR

Liebherr-Verzahntechnik GmbH
Kaufbeurer Straße 141
D-87437 Kempten
Fon +49 - 831 - 786-0
Fax +49 - 831 - 786-279
info@lv.liebherr.com



**KLINGELBERG
OERLIKON**

Oerlikon Geartec AG
Turbinenstrasse 17
CH-8023 Zürich
Fon +41-1-2787979
Fax +41-1-2731556
info@klingelberg.com