



numgear

**GESAMTLÖSUNG FÜR DIE
ZAHNRADBEARBEITUNG**

www.num.com

NUM 
CNC HighEnd Applications

NUM-Lösungen und -Systeme Weltweit etabliert

Herausragende Lösungen in der Maschinenautomation haben etwas gemeinsam: Sie entstehen immer durch überdurchschnittliche Leistungen, aussergewöhnliche Technologien und ein hohes Mass an Kreativität!

02 NUM-Lösungen und -Systeme
Weltweit etabliert

03 Massgeschneiderte Projekte

04 NUM-Lösungen und -Systeme
Intelligent und kreativ

05 NUMgear – Perfektion in der
Zahnradbearbeitung

06 NUMgear bewegt Maschinen

07 NUMgear ist komplett, flexibel
und präzise

09 CNC-Systeme
Flexibilität, Produktivität und
Sicherheit

10 NUM Motoren
Perfekt für alle Anwendungen

11 NUM Services
Weltweit zu Ihren Diensten



Genau damit hat sich NUM seinen hervorragenden Namen in der Maschinen- und Werkzeugindustrie geschaffen. Wir entwickeln **massgeschneiderte Automationslösungen**, die sowohl dem Maschinenhersteller als auch dem Anwender ein Höchstmass an Wertschöpfung garantieren. Unseren Leitspruch „NUM-Automationslösungen verhelfen Maschinenbauern zu einem Wettbewerbsvorteil“ setzen wir mit unserem über Jahrzehnte gewachsenen Fachwissen in die Tat um. Bereits 10 Jahre bevor CNC oder NC-Steuerungen eine breite Akzeptanz bei den Anwendern fanden, hat NUM die erste CNC Steuerung im Jahr 1961 entwickelt. Bei der Markteinführung 1964 war **NUM einer der ersten CNC Anbieter weltweit**. Seither haben wir unsere Position als ein Technologieführer in diesem Segment aufrechterhalten und sind bestrebt diese weiter auszubauen. Die heutigen Systeme erlauben es uns mit ihrer Flexibilität und unserem Fachwissen unterschiedlichste Maschinen zu automatisieren. Insbesondere auch Maschinen, bei welchen es sich nicht um Werkzeugmaschinen im eigentlichen Sinne handelt. Unsere langjährige Erfolgsgeschichte untermauert diese Feststellung in beeindruckender Weise. Wir werden die **Leistung, Funktionalitäten und Flexibilität** unserer

Systeme weiterhin in diese Richtung entwickeln und die erforderlichen Investitionen in F&E sowie in unser Personal vornehmen.

Als ein **internationales Unternehmen** mit Hauptsitz in der Schweiz verfügen wir rund um den Globus über Vertriebs-, Applikationsentwicklungs- und Service-Standorte (siehe Umschlagrückseite), von denen aus wir weltweit operieren. Unsere Forschungs- und Entwicklungsabteilungen sind in der Schweiz, Italien und Frankreich angesiedelt. Unsere wichtigste Produktionsstätte befindet sich in Italien.

Es gehört zu unserer klar definierten **Strategie**, dass wir die Kontrolle über die **Entwicklung und Herstellung** von Kernprodukten im CNC-System, einschliesslich der Antriebe und Motoren, **in unserer Hand behalten**. Damit sind wir in der Lage die Leistung, Funktionalitäten und Flexibilität der Systeme selbst zeitnah an neue Marktanforderungen anzupassen.

Die offenen und flexiblen NUM Automationsysteme kombiniert mit unserem lokal verfügbaren Engineering Know-how und dem Maschinenbauer als kompetenten Partner ergibt ein einzigartig flexibles und schlagkräftiges Team.

Massgeschneiderte Projekte

NUM unterstützt Sie in Ihren Projekten genauso, wie es für Ihr Unternehmen und Ihre Infrastruktur ideal ist. Das Ziel unserer Zusammenarbeit bleibt jedoch immer das gleiche: Gemeinsam mit Ihnen die effizienteste Lösung für Ihr Projekt zu finden.



Projektbegleitung PRODESIGN

Effiziente Beratung für optimale Applikationslösungen

Dieses Modell ist ideal für Unternehmen mit eigenen Entwicklungsteams und Automationspezialisten. Als externer Partner bringen wir unser gesamtes Know-how im Bereich der CNC-Automation mit ein und übernehmen eine beratende Funktion.

Projektkooperation CODESIGN

Wissen fusionieren – Ergebnisse potenzieren

Ihr Entwicklungsteam wird mit unserem Spezialistenteam zusammengeführt. Gemeinsam realisieren wir in klar abgegrenzter Verantwortung die Automation Ihrer Maschine. Diese Form der Zusammenarbeit hat sich in vielen Projekten als äußerst effizient erwiesen.

Gesamtlösungen ALLEDESIGN

Verantwortung delegieren – Resultat kontrollieren

Wir übernehmen im Sinne eines Generalunternehmers die gesamte Projektleitung und sind für die erfolgreiche Umsetzung in vollem Umfang verantwortlich. Angefangen bei der Erarbeitung des Pflichtenheftes, über die Entwicklung und Inbetriebnahme, bis hin zum Support und Service.

NUM-Lösungen und -Systeme

Intelligent und kreativ

Wir haben für unterschiedliche Branchen zahllose kunden- und anwendungsspezifische Lösungen sowie wegweisende Gesamtlösungen entwickelt und damit praktische Lösungen für anspruchsvolle Einsätze und professionelle Anforderungen geschaffen.

Alle unsere Lösungen basieren auf einer breiten Palette perfekt aufeinander abgestimmter eigener Produkte wie CNC, Antriebsverstärker und Motoren. Die Partnerschaft mit unseren Kunden in der Evaluations-, Projekt- und Installationsphase wird durch unsere Schulungs-, Support- und Serviceleistungen auch nach der Inbetriebnahme weiter gepflegt. Dabei legen wir Wert darauf, dass unsere Kunden durch unsere Fachpersonen mit spezifischem Wissen betreut werden.



numroto

NUMROTO – seit Jahren erfolgreicher Trendsetter im hochpräzisen Werkzeugschleifen

numspecial

NUMspecial – kreative und praxistaugliche Lösungen für Ihre spezifischen Anwendungen

numcut

NUMcut – eine vollständige Lösung für fortschrittliche Schneidmaschinen

numgear

NUMgear – intelligente Gesamtlösungen für neue Maschinen oder als Retrofit im Bereich der Zahnradbearbeitung

numtransfer

NUMtransfer – wirtschaftlich und flexibel bei allen Losgrößen bei Transfer-, Rundtakt- und Mehrspindelmaschinen

numhsc

NUMhsc – exzellente Qualität bei höchsten Geschwindigkeiten auf Maschinen mit 5 oder mehr Achsen

numgrind

NUMgrind – Schleif- und Abrichtzyklen, mit intuitiver Werkstatt Programmierung und 3D-Visualisierung

nummill

NUMmill – Flexible Lösung mit grafischen Eingabemasken für umfangreiche Fräszyklen, inklusive vollständiger 3D-Simulation

numwood

NUMwood – lange Tradition mit leistungsstarken Gesamtlösungen in der Holzverarbeitung

numretrofit

NUMretrofit – rationelle Verlängerung der Einsatzzeit Ihrer Maschine um Jahre

NUMgear – Perfektion in der Zahnradbearbeitung

NUMgear auf NUM's aktueller Steuerung Flexium+ ist weltweit eine der führenden Branchenlösung zur Produktion von Zahnradern. NUMgear ist vollständig in die Steuerung integriert. Mit NUMgear können Zahnräder – nach wenigen Stunden Einarbeitungszeit – einfach durch Eingabe von Werkzeug-, Werkstück- und Prozess-daten in erstklassiger Präzision von bis zu DIN 1 beim Wälzschleifen und bis zu DIN 3 beim Wälzfräsen produziert werden.

Zahnräder bewegen die Welt

Längst hat die Zahl der Fahrzeuge die Milliardengrenze überschritten. Weltweit werden jedes Jahr mehr als 80 Millionen neue Fahrzeuge produziert.

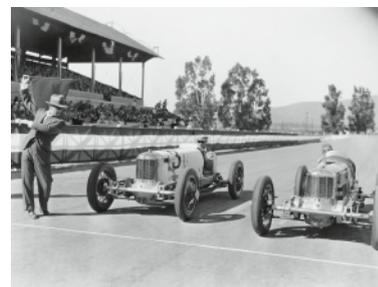
In den meisten dieser Fahrzeuge ist mindestens ein Zahnradgetriebe im Antriebsstrang verbaut, um die Kraft vom Motor durch wechselnde Kombinationen von Zahnradern auf die Strasse zu bringen. Auch Elektrofahrzeuge benötigen für optimale Akkuleistung und ausgewogene Fahreigenschaften Zahnräder. Die hohen Anforderungen an die Geräuschkentwicklung dieser Getriebe erfordern höchste Präzision in der Herstellung.

Nicht nur hier werden Zahnradgetriebe verwendet, auch in Ölförderpumpen und Windrädern sind Zahnradgetriebe verbaut, in Maschinen für den Bergbau, bei Schiffsantrieben und in Flugzeugen. Es werden also immer mehr Zahnräder benötigt, die immer höheren Anforderungen genügen müssen.

Bei der Herstellung von Zahnradern sind in der Regel die kontinuierlichen Verfahren die produktivsten (Wälzfräsen, Wälzschleifen, Wälzschälen und Wälzstossen). Wälzfräsen wird schon seit mehr als hundert Jahren zur Herstellung von Verzahnungen eingesetzt. Maschinen und Technologie sind seither kontinuierlich weiterentwickelt worden.

Ältere, scheinbar veraltete Maschinen können mit NUM's Flexium+ und dem Softwarepaket NUMgear zu modernen Maschinen hochgerüstet werden. Alte Wälzfräsmaschinen, Wälzschleifmaschinen und Wälzstossmaschinen wandern so nicht auf den Schrottplatz, sondern können dank NUM's aktueller Systeme in der Produktion bleiben.

Gerade heute wird Nachhaltigkeit mit der Erhaltung von Ressourcen statt deren Verschwendung immer aktueller. Also ist es sinnvoll, erprobten Maschinen, die am Ende ihrer Nutzungsdauer angekommen sind, ein zweites oder drittes Leben zu verleihen und sie in den modernen Herstellungsprozess zu reintegrieren. Das ist nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch sinnvoll.



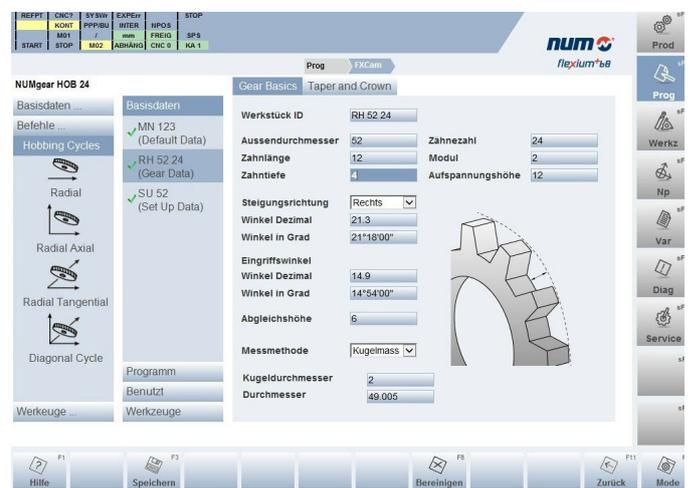
NUMgear bewegt Maschinen

Die alten mechanischen Antriebe und Kopplungen sind inzwischen auf neueren Maschinen längst durch moderne CNC Steuerungen ersetzt. So wird es möglich, Zahnräder herzustellen, welche die Wünsche der Getriebebauer von heute erfüllen.

NUM bietet als führender Hersteller moderner, leistungsfähiger CNC Steuerungen die komplette Technologiesoftware zur Fertigung von Zahnrädern an.

- NUMgear ist in die moderne Steuerung Flexium+ voll integriert und bietet eine interaktive Benutzeroberfläche zur Eingabe von Maschinen-, Werkstück- und Werkzeugdaten sowie zur Definition der Bearbeitungsprozesse. Eingabefelder werden durch Grafiken erläutert
- Mehrere Bearbeitungsschritte können ganz einfach kombiniert werden
- Sind die Daten eingegeben, genügt ein einfacher Knopfdruck und die Bearbeitung kann beginnen
- In einer zentralen Übersicht werden die relevanten Produktionsdaten während der automatisierten Bearbeitung angezeigt
- Die integrierte Werkzeugverwaltung ermöglicht es, den Bearbeitungs- und Abnutzungszustand verschiedener Werkzeuge festzuhalten
- Bei automatischer Beladung sorgt ein schnelles Messsystem dafür, dass Werkzeug und Werkstück in der korrekten Position einfädeln
- DIN 1 beim Wälzschleifen
- DIN 3 beim Wälzfräsen

- Kombinationen verschiedener Flankenmodifikationen – und beim Schleifen Profilmodifikationen – sind schon heute Realität
- Abgeschrägte Flanken und Balligkeiten – sphärisch, exzentrisch oder auf bestimmte Flankenbereiche beschränkt – können kombiniert werden, einfach durch Eingabe der entsprechenden Werte in die NUMgear Werkstückdaten



NUMgear ist komplett, flexibel und präzise

Zahnräder, die auf einer Maschine mit NUM Steuerung gefertigt werden, genügen höchsten Ansprüchen.

NUMgear ist komplett

In der Technologiesoftware NUMgear sind die erforderlichen CNC Zyklen enthalten.

NUMgear Programmpakete enthalten – verzahnt mit der Benutzeroberfläche – alle Funktionen die erforderlich sind, um in kurzer Zeit mit der Produktion zu beginnen. Das Hauptprogramm wird, kombiniert mit den Daten, die der Bediener eingegeben hat, generiert, auf die NC geladen und aktiviert.

Wälzfräsen:

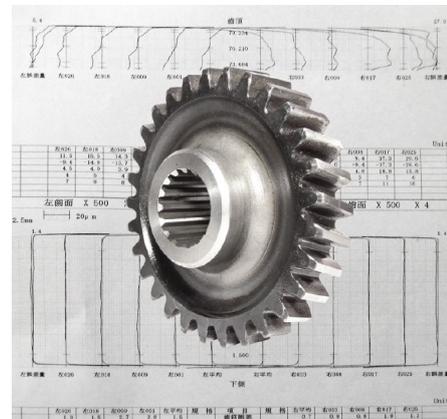
- Axiales, radiales, tangentiales und diagonales Fräsen für gerad- und schrägverzahnte Zylinderräder, für Splines, Schneckenräder und Schneckenwellen
- Es kann eine Kombination aus bis zu fünf Zahnrädern in einem Arbeitsgang auf einer Achse bearbeitet werden
- Für jedes Zahnrad auf der Achse kann ein Wälzfräser auf der Werkzeugspindel zugeordnet werden
- Automatisches Einmitten sorgt für die korrekte Orientierung der Verzahnungen mehrerer Werkstücke und für problemloses Wiederaufsetzen nach einer Unterbrechung
- Shiften entlang des Wälzfräasers mit Berücksichtigung von Bruchzonen

Wälzschleifen:

- Schleifen gerad- und schrägverzahnter Zylinderräder
- Automatisches Einmitten für die Positionierung von Schleifschnecke und Zahnrad
- Halbautomatisches Einmitten um gleichmässig geschliffene Flanken sicherzustellen
- Shiften entlang der Wälzschnecke
- Abrichten ein- oder mehrgängiger Schleifschnecken

Wälzstossen:

- Stossen von Innen- und Aussenverzahnungen



NUMgear ist komplett, flexibel und präzise

NUMgear ist flexibel

NUMgear kann als Komplettpaket auf neuen Maschinen oder auf modernisierten älteren Maschinen eingesetzt werden.

Da NUMgear vollständig modular aufgebaut ist, können – je nach Bedarf: eine andere Benutzeroberfläche, proprietäre Technologie- und Berechnungsmodule oder andere erweiterte Funktionalitäten eingebunden werden. Es ist eine besondere Stärke der Experten von NUM eng mit Kunden zusammen zu arbeiten und das Beste aus beiden Welten zu einem herausragenden Produkt zu machen. Wir fühlen uns im besten Sinne des Wortes verantwortlich für den Erfolg der gemeinsamen Arbeit.

Projekte und Daten können zentral oder dezentral gespeichert werden. Die HMI-Anwendung NUMgear selber kann sowohl auf der einzelnen Maschine, als auch auf einem Windowsrechner im Firmennetz laufen. Das heisst, dass etwa von einem mobilen Gerät oder einem Office-PC aus Korrekturen auf mehreren Zahnradmaschinen vorgenommen werden können. NUMgear ist selbstverständlich Industrie 4.0 ready.



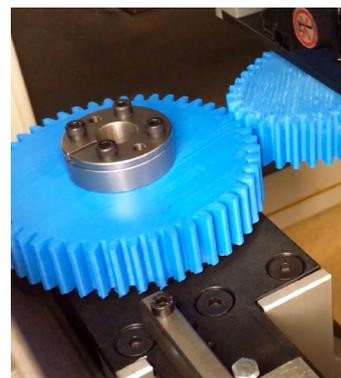
NUMgear mit präzisiertem MLEGB

NUM stellt mit der aktuellen Steuerungsgeneration Flexium⁺, die Genauigkeiten bis in den Subnanobereich erlaubt, ein sehr flexibles und leistungsfähiges elektronisches Getriebe zur Verfügung. Höhere Geschwindigkeiten erhöhen die Produktivität und neue Technologien verbessern die Präzision.

NUM's elektronisches Getriebe (MLEGB) ist direkt in den CNC-Kern integriert und kann für die Zahnradherstellung ebenso eingesetzt werden, wie für andere Technologien. Dabei gibt es zwei Basistypen, statisches und dynamisches Getriebe. Mit diesem MLEGB sind Werkzeugdrehzahlen von bis zu 25'000 Umdrehungen pro Minute möglich.

Statische Getriebe verwenden den in ihrer Definition festgelegten Faktor für die Kopplung der Achsen. Jede Achse einer Maschine kann zur führenden oder gesteuerten Achse werden. Getriebe können kombiniert und hintereinander geschaltet werden. Dabei können lineare und rotierende Achsen miteinander kombiniert werden. Zudem ist es möglich, gesteuerten Achsen weitere Bewegungen zu überlagern.

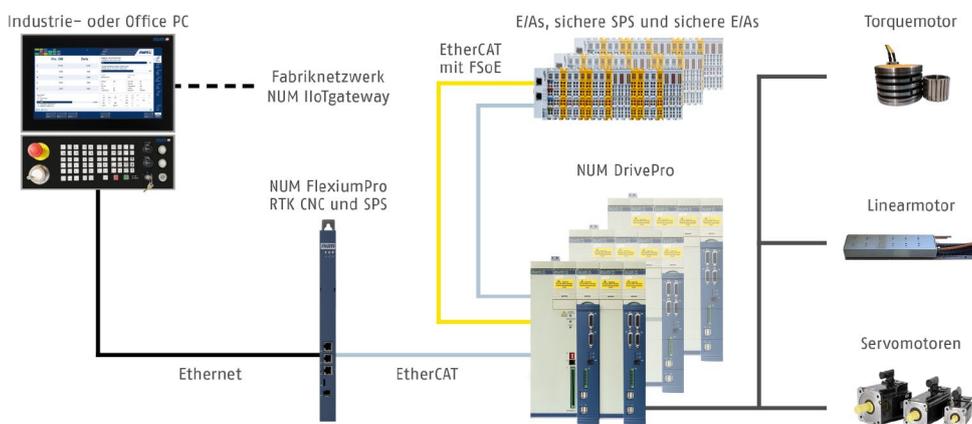
Dynamische Getriebe verwenden statt des fixen Kopplungsfaktors Kurventabellen. Die Interpolation zwischen zwei Tabellenpunkten erfolgt linear oder als Spline. So kann die Bewegung des Werkzeugs für unrunde Zahnräder oder für spezielle Flankenformen umso flexibler gesteuert werden. Statische und dynamische Getriebe lassen sich auch kombinieren. Eine Kalibrierung oder Parameterumschaltungen sind nicht nötig, das MLEGB kümmert sich selber darum.



CNC-Systeme

Flexibilität, Produktivität und Sicherheit

Flexium+ und FlexiumPro – Extrem hohe Skalierbarkeit

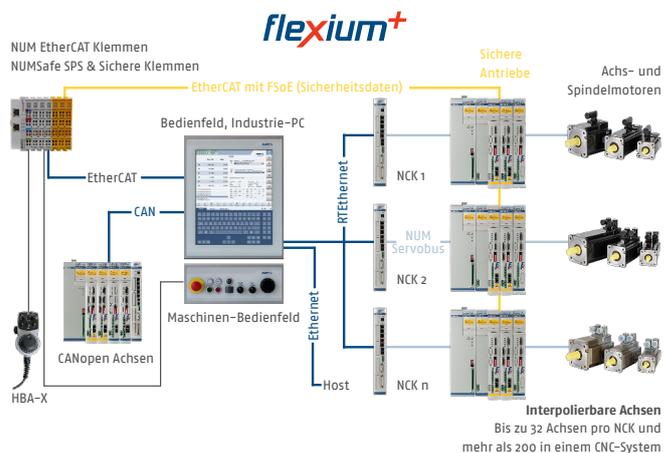


Die Steuerungssysteme zeichnen sich durch eine extrem hohe Skalierbarkeit aus. Sie erlauben die perfekte Abstimmung auf die jeweilige Applikationslösung. Damit können Systeme von 1 bis über 200 CNC-Achsen einfach realisiert werden. Beide Systeme verfügen neben der normalen SPS über eine sichere SPS, welche mittels FSoE (Fail Safe over EtherCAT) mit den sicheren Ein- und Ausgängen sowie mit den NUMDrive X respektive NUM DrivePro Antriebsreglern kommunizieren. Die Systeme decken alle notwendigen Sicherheitsfunktionen auf einfache Art und Weise ab. Die Programmierung der Sicherheitslogik erfolgt mit dem gleichen Softwaretool wie die restliche SPS. Mit demselben Tool erfolgen auch die gesamte Systemparametrierung und die Inbetriebnahme der Maschine.

Die NUMDrive X und NUM DrivePro Antriebslösungen sind das Ergebnis von mehr als 30 Jahren Erfahrung in der Entwicklung volldigitaler Antriebssysteme. Die Antriebsverstärker stehen in verschiedenen Versionen mit unterschiedlichen Leistungsdaten zur Verfügung. Die breite Palette von Antriebsverstärkern ist in ein-, zwei- und vierachsigen Versionen, mit

unterschiedlicher Rechenleistung verfügbar und unterstützt Nennströme von einigen wenigen bis zu 200 Ampere. Eine weitere Stärke der Antriebsverstärker liegt in ihrer Kompaktheit und der hohen Energieeffizienz.

Unsere Experten helfen Ihnen gerne, in Abstimmung auf Ihre Anwendung, eine technische und finanziell optimale Auswahl aus der breiten Produktpalette zu treffen.



NUM Motoren

Perfekt für alle Anwendungen

Exzellentes Volumen/Leistungsverhältnis und eine grosse Dynamik – damit werden unsere Motoren nahezu allen Anwendungen gerecht.

NUM hat mehr als 50 Jahre Erfahrung in der Entwicklung von Servo- und Spindelmotoren. Wir waren Vorreiter bei der Entwicklung und Produktion von bürstenlosen AC-Servomotoren sowie Synchronspindelmotoren mit Feldschwächung.

Die umfassenden **Servomotorenbaureihen** von NUM bieten ein exzellentes Volumen/Leistungsverhältnis, sowie erstklassige, für die Maschinenindustrie optimierte, dynamische Eigenschaften. Selbst bei niedrigsten Geschwindigkeiten überzeugen sie mit perfektem Rundlauf. Die sogenannten „Single Cable“-Motoren bieten den Vorteil, dass das komplette Messsystemkabel entfällt. Dies vereinfacht die Verkabelung der Maschine ganz erheblich und spart damit Kosten.

Die **Asynchronmotoren** der Serie AMS bieten ausgezeichnete Laufruhe bei niedriger Drehzahl, schnelles und präzises Positionieren und sind bestens als C-Achse und für die Spindelindexierung geeignet.

Die **Torquemotoren** der TMX-Serie verfügen über ein extrem niedriges Rastmoment sowie eine sehr hohe Drehmomentdichte S_1 . Sie sind ideal für Anwendungen, die einen sehr ruhigen und präzisen Lauf erfordern, insbesondere bei niedrigen Drehzahlen. Typische Anwendungen sind direkt angetriebene Rundtische/Achsen von Werkzeugmaschinen.

Die NUM **LMX Linearmotoren** sind speziell für Werkzeugmaschinen entwickelt. Sie zeichnen sich unter anderem durch einen vollständig gekapselten Primärteil, einen Kühlkreislauf mit grossen Durchmessern zur Aufnahme von Flüssigkeiten mit geringer spezifischer Wärmekapazität, eine kurze Polteilung zur Erhöhung der Kraftdichte und zur Reduzierung der Temperatur und viele weitere interessante Eigenschaften aus.



Motoren der Baureihe SPX „single cable“



Motoren der Baureihe SHX „single cable“



Motoren der Baureihe BPX



Motoren der Baureihe BHX



Motoren der Baureihe AMS



TMX Torquemotoren



LMX Linearmotoren

NUM Services

Weltweit zu Ihren Diensten

Die Entscheidung für NUM ist auch die Entscheidung für einen Kundendienst, der Sie lange nach der Erstinvestition wie am ersten Tag betreut – auch nach 20 Jahren und vor Ort. Unsere Fachspezialisten können Ihren guten, aber alten Maschinen mit NUM Retrofits ein verlängertes Leben geben.

Weltweiter Support durch Profis

Für professionelle Analysen und Schulungen steht unseren Experten in allen Kompetenzzentren eine perfekte Infrastruktur zur Verfügung. Damit wir Sie rund um die Welt schnell und effizient unterstützen können, setzen wir auch auf die Vorteile modernster Kommunikationstechnologien z.B. für die Fernwartung. Selbstverständlich sind wir gerne bereit, Sie bei Bedarf vor Ort in Ihrem Unternehmen zu beraten.



Umfassendes Schulungsangebot

Wir richten unser Schulungsangebot auf Ihre individuellen Bedürfnisse aus. Sei es Bedienschulung, die Wartungs-, Reparatur- und Serviceschulung, HMI, CNC resp. SPS-Programmierung, Anpassung von Servo-Antrieben usw.

NUM bietet ein auf die Kundenbedürfnisse angepasstes Schulungsangebot:

- CNC-Bedienung
- CNC-Programmierung
- SPS-Programmierung
- Inbetriebnahme und Wartung
- Erstellen von kundenspezifische Oberflächen
- Kundens Schulungen nach Mass

Technisch immer up-to-date

Unser Team von Spezialisten informiert Sie auf aktive Weise über die neusten Hardware- und Softwareentwicklungen und stellt Ihnen nützliche technische Informationen zur Verfügung.

Reparatur- und Ersatzteilservice

Sollte trotz einer sachgemässen Wartung unerwartet ein Fehler in Ihrem CNC-System auftreten, können Sie darauf vertrauen, dass dieser von engagierten Servicemitarbeitern unseres globalen Netzwerks behoben wird.



Kundendienst

Für Sie und Ihre Märkte verfügen wir über eine weltweite Serviceorganisation. Der internationale Kundendienst sorgt für telefonische Beratung und Einsatz vor Ort, auch für viele Jahre alte Installationen. Mit einem Retrofit von NUM kann die Einsatzzeit einer exzellenten Maschine um Jahre verlängert werden.

Der Kundendienst ist immer auf dem neusten Stand der Produktentwicklung und verfügt über einen Lagerbestand an Material und Komponenten, um Ihren Anforderungen an Qualität und Lieferzeiten gerecht zu werden.

