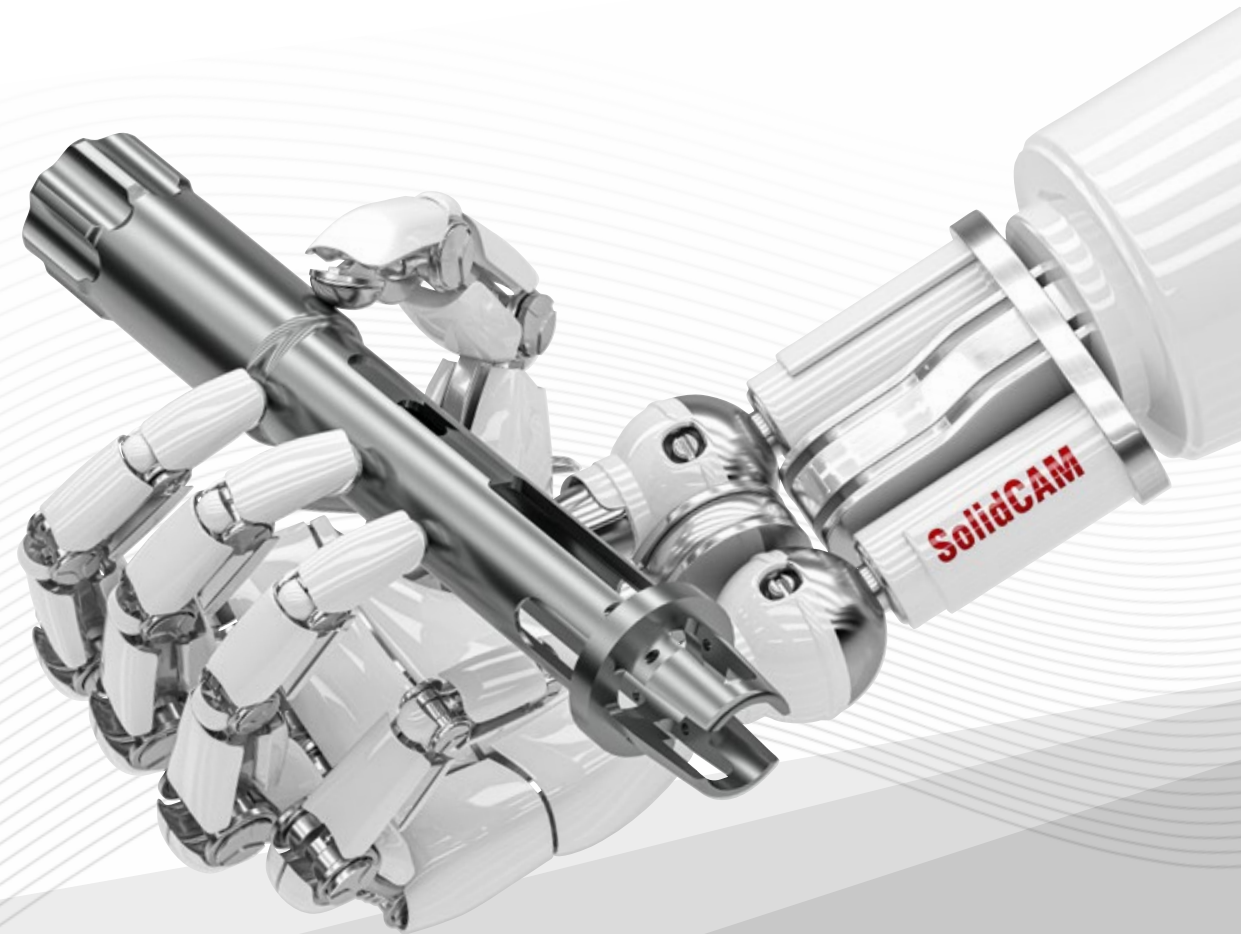


WHITEPAPER 05/22

Einsatz und effiziente Programmierung von CNC-Langdrehmaschinen



- 01 CNC-Langdrehmaschinen in Ihrer Fertigung?
- 02 Das gewisse Etwas: CNC-Langdreher im Vergleich zu CNC-Drehmaschinen
- 03 CNC-Langdreher in Ihrer Fertigung: Wie gelingt der Einstieg?
- 04 Der richtige CAM-Partner für Ihre komplexen CNC-Bearbeitungsmaschinen
- 05 Der iMachining-Vorteil
- 06 Wir unterstützen Sie – die SolidCAM GmbH

CNC-LANGDREHMASCHINEN IN IHRER FERTIGUNG

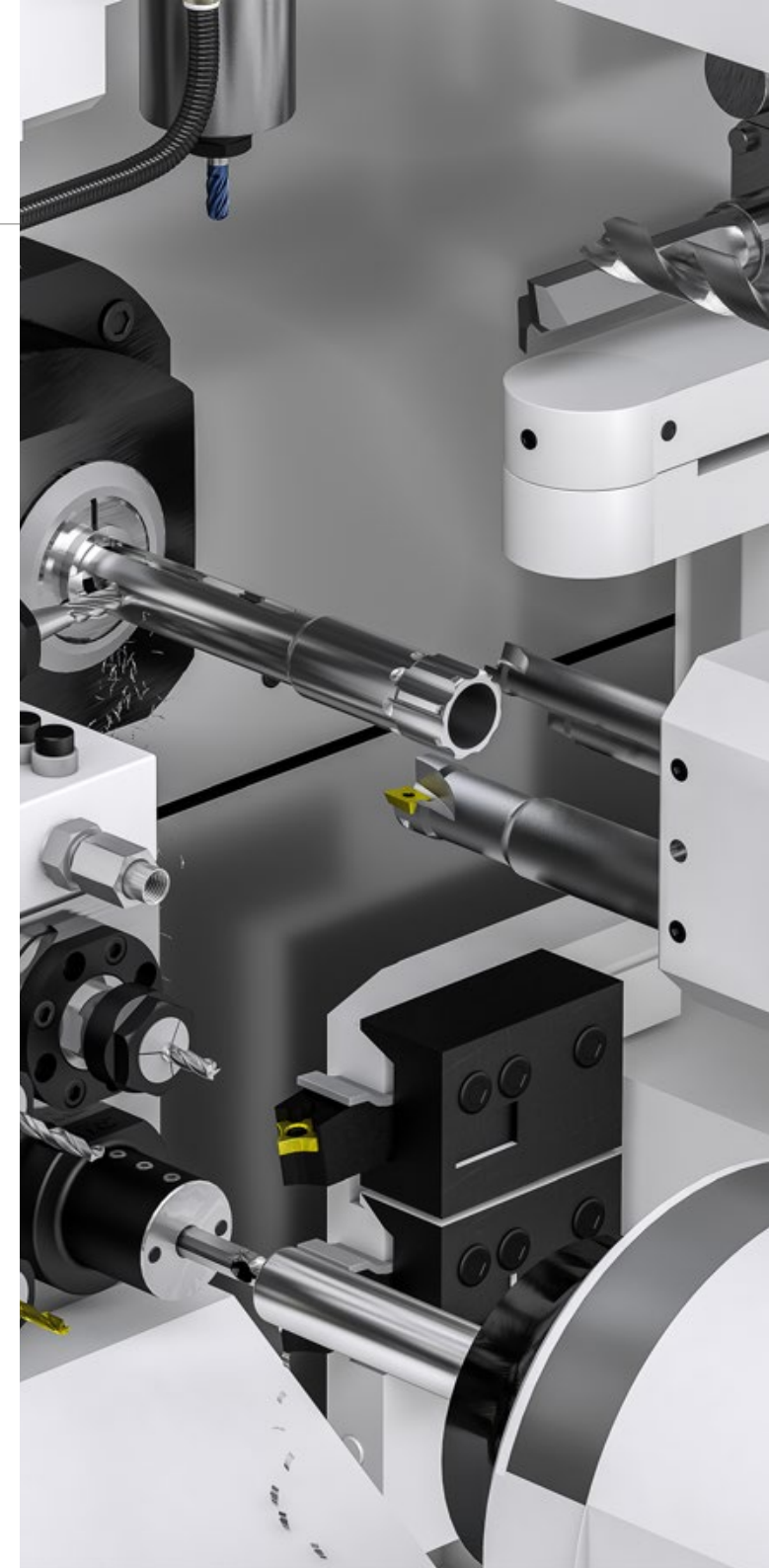
NUR EINE FRAGE DER ZEIT?

Der Verkauf von CNC-Langdrehmaschinen mit beweglichem Spindelstock, auch „Langdrehautomaten“ oder „Swiss-Type-Maschinen“ genannt, ist weltweit die am schnellsten wachsende Kategorie moderner Dreh-Fräs-Maschinen. Einst nur in spezialisierten Fertigungsbetrieben für medizinische Geräte, in der Luft- und Raumfahrtindustrie und bei der Fertigung von Teilen mit sehr hohen Stückzahlen anzutreffen, stürzen sich immer mehr Lohnfertiger auch bei kleineren und mittleren Losgrößen auf diese nicht mehr ganz so neue Technologie. Aber warum eigentlich?

Traditionell wurden Langdrehautomaten für die Herstellung kleiner Produktionskomponenten wie Schrauben oder einfache Drehteile in hohen Stückzahlen angeschafft. Die früher kurvengesteuerten Automaten sind mittlerweile fast vollständig durch CNC gesteuerte Langdrehmaschinen ersetzt worden. Einer der Hauptunterschiede zu Kurzdrehern: Der Längsvorschub erfolgt beim Langdreher nicht durch das Werkzeug sondern durch das Material (Hauptspindel) selbst, sodass das Werkstück sowohl Vorschub als auch Schnittgeschwindigkeit liefert. Durch das Spannsystem und die anschließende Führungsbuchse wird die Materialstange, üblicherweise aus einem Stangenlademagazin, in den Arbeitsraum der CNC Drehmaschine eingeschoben. Die Anzahl der Rüstvorgänge können auf Langdrehmaschinen reduziert werden, indem sich Fräs- und Drehwerkzeuge an mehreren Werkzeugträgern befestigen lassen, welche je nach Kinematik der Maschine auch gleichzeitig in Eingriff gebracht werden können.

Diese „Do-All-in-One“-Bearbeitungsstrategie heutiger Langdreher verkürzt die Produktionszeit der Teile und ermöglicht die schnelle Bearbeitung komplexer Werkstücke oft in einer einzigen Aufspannung. Wenn man sich vorstellt, wie ein durchschnittliches Werkstück anstatt in vier nur in einer Aufspannung gefertigt werden kann, erkennt man schnell den möglichen Produktivitäts- und Genauigkeitsvorteil. Hinzu kommt die vollautomatische Materialzuführung, durch die Langdreher in der Lage sind, nahezu 24/7, also rund um die Uhr, zu fertigen. Alles Vorteile, die moderne Betriebe mit passendem Teilespektrum nicht ignorieren können, denn sie bedeuten bares Geld!

Fun Fact: Der im Englischen verwendete Begriff „Swiss-Type-Maschinen“ hat seinen Ursprung in der Uhrenindustrie. Diese Art der Bearbeitung wird Jakob Schweizer zugeschrieben, einem bekannten Uhrmacher aus der Region Biel in der Schweiz. Er perfektionierte das Verfahren zwischen 1872 und 1873. Seine wichtigste Errungenschaft war der verschiebbare Spindelstock, der eine gleichzeitige Drehung des Materials, eine Längsbewegung und radiale Werkzeughalter ermöglichte.

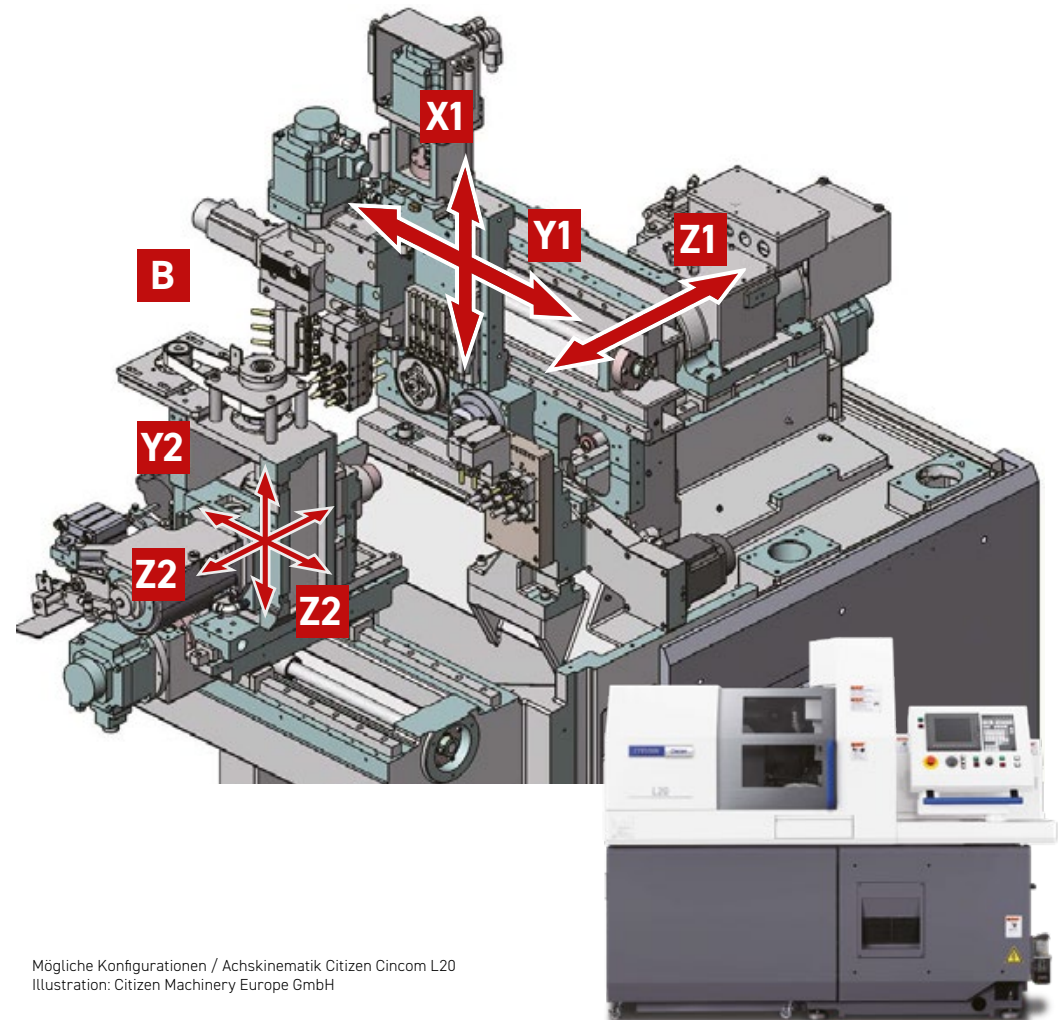


CNC-LANGDREHER VS. CNC-DREHMASCHINE

Beim Einrichten eines Auftrags auf einer Standard-Drehmaschine muss der Maschinenbediener oder Programmierer die Zeichnung des Werkstücks lesen und entscheiden, wie weit das Material aus dem Futter oder der Spannzange herausragen sollte, um das Werkstück ganz oder teilweise zu bearbeiten, ohne dabei mit der Spannvorrichtung zu kollidieren. Die meisten größeren Werkstücke ab einem Durchmesser von 25 mm, die keine zusätzliche Unterstützung benötigen, können auf diese Weise problemlos bearbeitet werden.

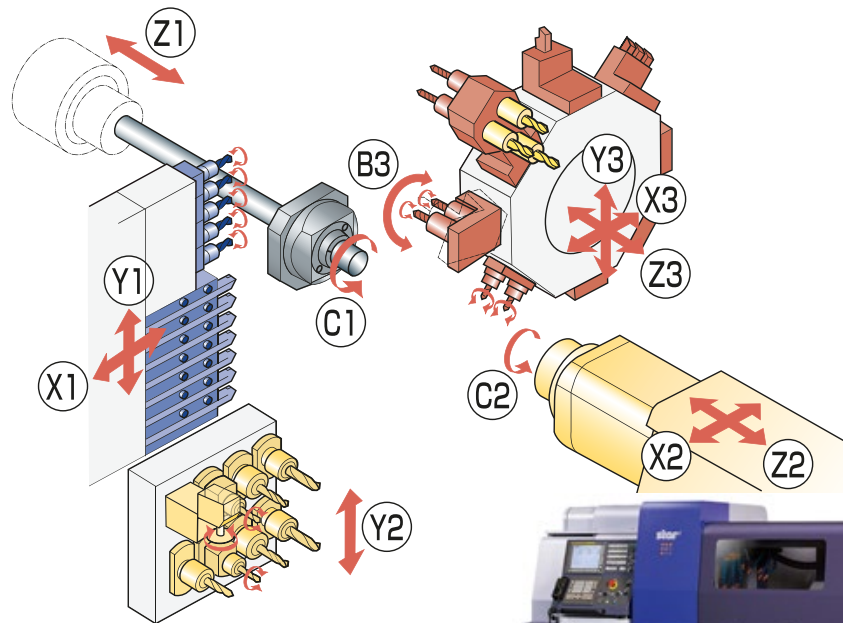
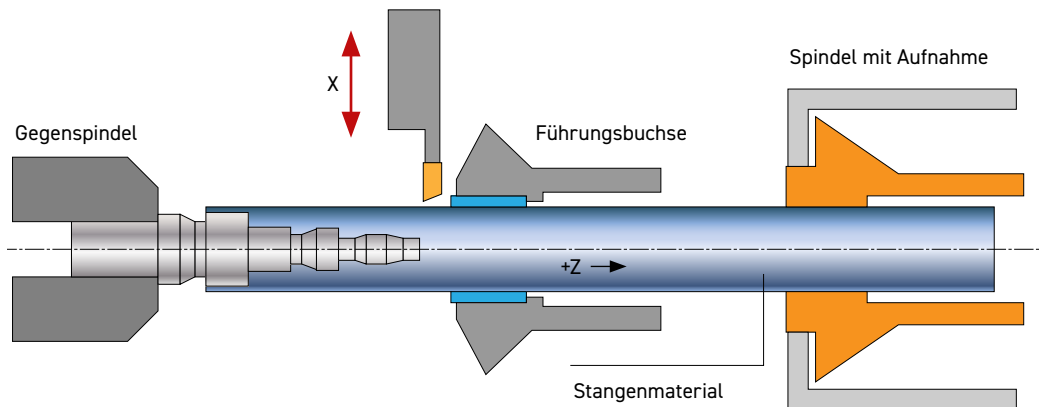
Stellen Sie sich jedoch vor, Sie müssten eine 150 mm lange Zugstange mit $\varnothing 6$ mm drehen.

Willkommen in der Welt der Langdreher!

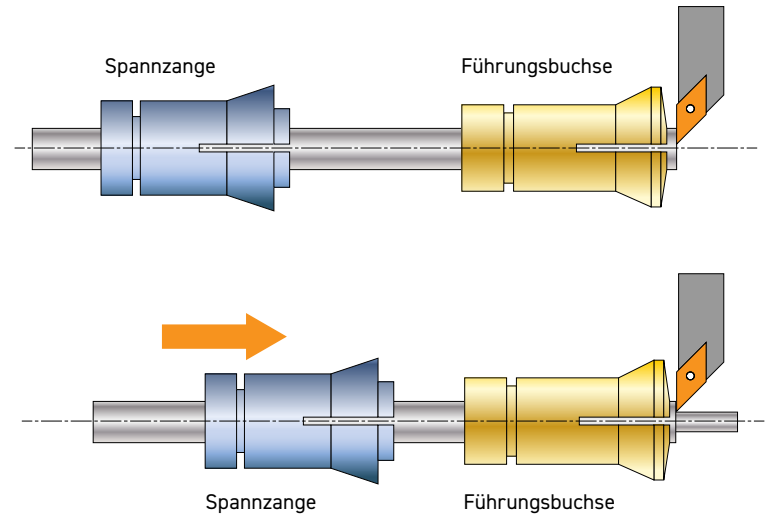


Mögliche Konfigurationen / Achskinematik Citizen Cincom L20
Illustration: Citizen Machinery Europe GmbH

CNC-LANGDREHEN IM ÜBERBLICK



Achskinematik / Aufbau SV-20R
Illustration: Star Micronics Co., LTD.



A

B

C

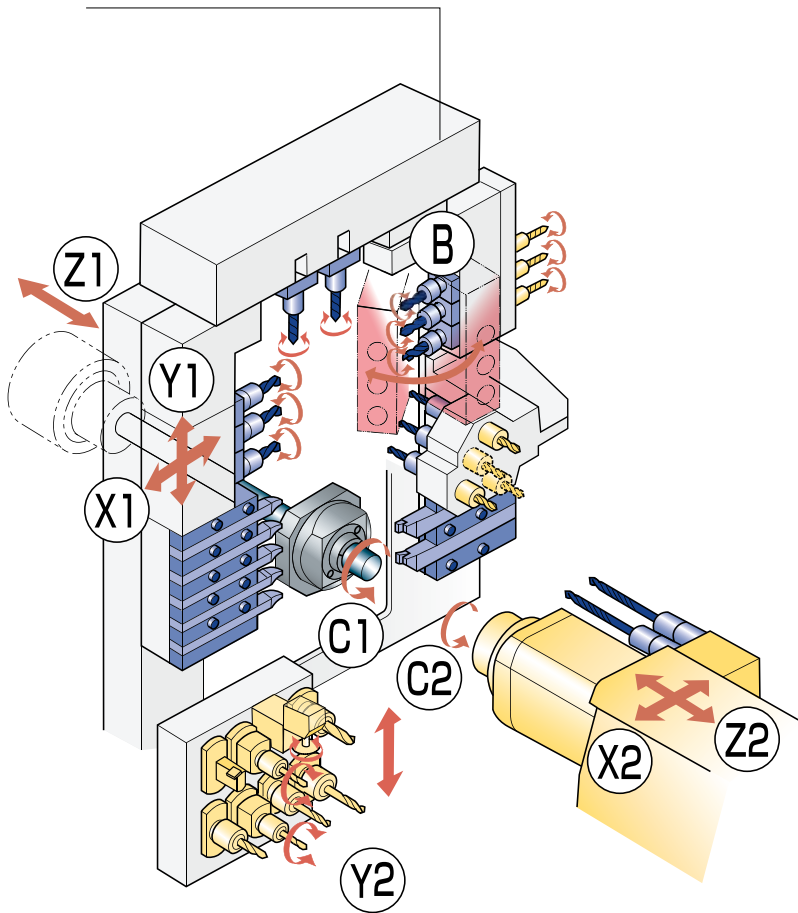
Spannzange & Führungsbuchse - optimale Materialführung

Während der Bearbeitung führt das Stangenmaterial die Längsbewegung aus [A]. Dabei wird die Stange durch die Führungsbuchse geschoben und von selbiger geführt. Weil das Werkzeug nur in Durchmesserriechung bewegt wird und sich im Idealfall immer sehr nahe an der Führungsbuchse befindet, wird eine Ablenkung bzw. Durchbiegung des Materials während der Bearbeitung verhindert. [B]

Dieses Prinzip in Verbindung mit dem sehr starren Trägersystem heutiger Langdreher [C] ermöglicht eine extreme Teile- und Wiederholgenauigkeit im niedrigen μ -Bereich.

CNC-LANGDREHEN IM ÜBERBLICK

Einige Langdreher-Modelle sind mit einer B-Achse ausgestattet, welche sehr komplexe, bis zu 5-achsige Fräsbearbeitungen ermöglicht.



Kinematik SV-20RIV
Illustration: Star Micronics Co., LTD.

Konventionelle Drehmaschinen und Kurzdreher verfügen meist nur über 3 oder 4 Achsen und sind mitunter nicht in der Lage, ein Werkstück in einem einzigen Zyklus zu bearbeiten. So müssen bereits weniger komplexe Teile auf mehreren Maschinen bearbeitet werden. Das erhöht einerseits die Zykluszeit und führt zudem häufig zu Toleranzproblemen.

Kurze Zykluszeiten

CNC-Drehautomaten hingegen verfügen in der Regel über 7 bis 13 Achsen und zwei bis vier Kanäle. Jeder Kanal liest dabei einen unabhängigen Satz von Maschinenbefehlen, was erweiterte Multitasking-Fähigkeiten ermöglicht. So können in einem einzigen Bearbeitungszyklus mehrere Operationen am Werkstück durchgeführt werden: Gewindeschneiden, stirnseitiges Einstechen, Bohren, Schlitzen, Fräsen und Abstechen in einem einzigen Durchgang.

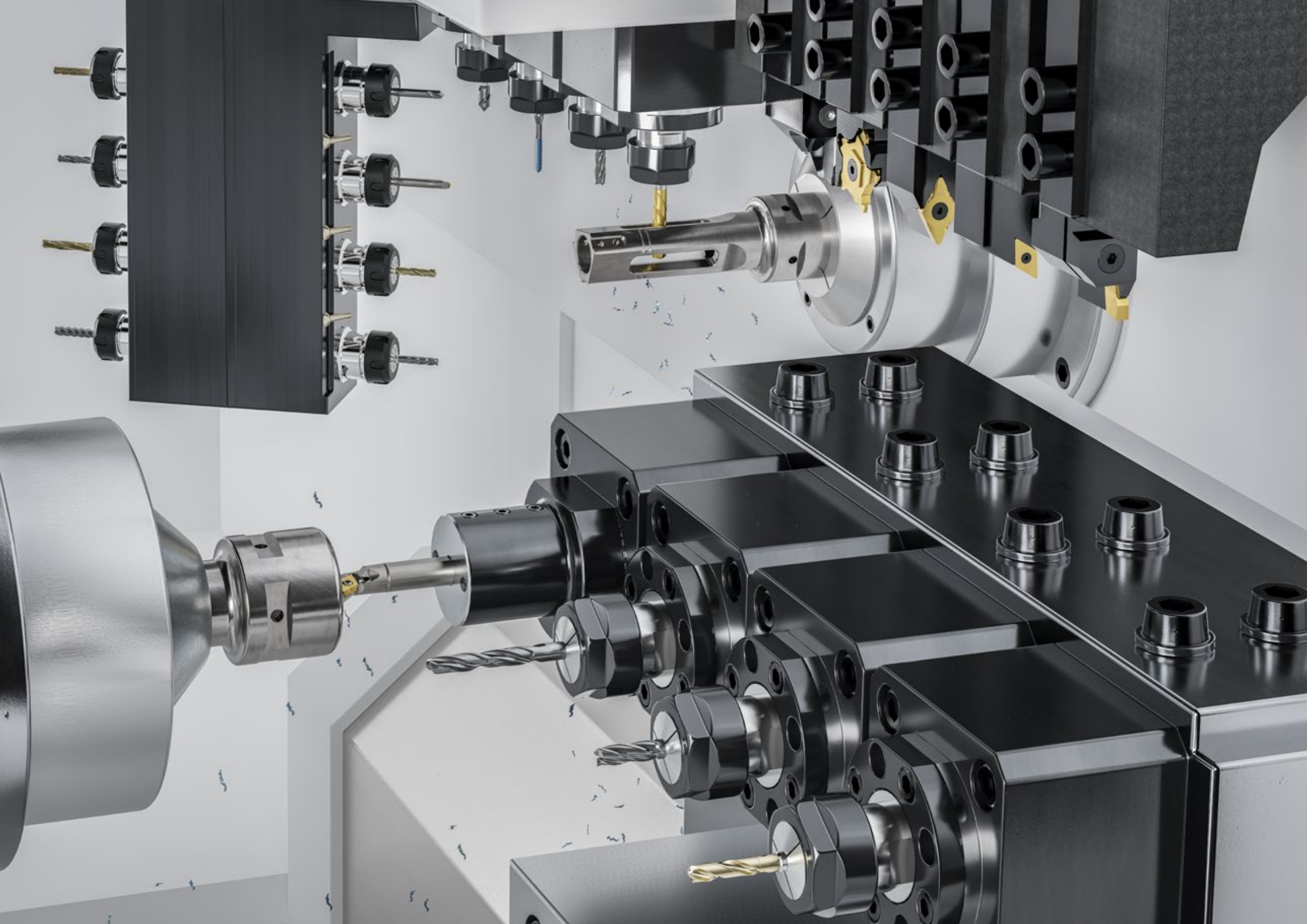
Die gesteigerte Produktivität von Swiss-Type-Maschinen steht in direktem Zusammenhang mit einer signifikanten Reduzierung der Spindelstillstandszeiten, da die Maschine durch den mehrkanaligen NC-Code in ständiger Bewegung gehalten wird und oft mehrere Operationen gleichzeitig ausführt. Moderne CNC-Langdreher zeichnen sich außerdem durch fortschrittliche Synchronisationsmöglichkeiten aus und unterstützen beispielsweise das überlagerte Drehen (auch bekannt als Balanced-Turning oder Pinch-Turning) sowie das doppelseitige Bohren und Fräsen von Werkstück-Geometrien auf mehreren Seiten des Teils gleichzeitig.

Insbesondere das Programmieren von Bauteilen direkt an der CNC-Steuerung stellt wegen der engen Platzverhältnisse und Kollisionsgefahr hohe Anforderungen an die Programmierkenntnisse und

das räumliche Vorstellungsvermögen des Maschinenbedieners. Zudem kann bei Kurz-, wie auch bei Langdrehmaschinen die Z-Achsenrichtung einmal positiv, dann wieder negativ sein. Dies macht die Programmierung der Maschine direkt an der CNC-Steuerung sehr schwierig und fehleranfällig.

Die grafische, intuitive Benutzeroberfläche von SolidCAM erleichtert die Programmierung der Werkstücke, da sich der Anwender um Dinge wie die Achsenrichtung keine Gedanken machen muss. Mit SolidCAM gelingt zudem auch die Programmierung komplexerer Flächen und Bauteile, denn diese sind ohne CAM-Unterstützung nicht umsetzbar beziehungsweise bei kleineren Losgrößen nicht wirtschaftlich.

Erfahrene Maschinenbediener und Programmierer für Langdrehmaschinen sind rar und am Arbeitsmarkt sehr gefragt. Mit einer integrierten CAM-Lösung wie SolidCAM können die sehr speziellen Maschinen jedoch auch von weniger versierten CAM-Anwendern programmiert werden. Darüber hinaus erschließen innovative Bearbeitungstechnologien wie iMachining oder die 3D-Flächenbearbeitung etc. völlig neue technische Möglichkeiten und Produktivitätsreserven.



WIE GELINGT DER EINSTIEG INS LANGDREHEN?

Moderne Fräs-Dreh-Maschinen sind eine großartige Möglichkeit, die Kapazitäten Ihrer Fertigung zu erweitern und gleichzeitig Platz zu sparen. Außerdem müssen Werkstücke seltener auf mehr als einer CNC-Maschine eingerichtet werden. Die hohe Steifigkeit von CNC-Langdrehern, gepaart mit ihren Multitasking- und 5-Achsen-Fräsfähigkeiten, führt zu einem höheren Maschinendurchsatz und somit zu einem deutlich höheren Gewinn pro Spindelstunde.

CNC-Langdrehler sind ideal für Fertigungsunternehmen, die sich unter anderem auf medizinische Geräte, Automobil- oder Luft- und Raumfahrtkomponenten spezialisiert haben. Mit den heute verfügbaren Langdrehmaschinen können problemlos Werkstücke bis zu 50 mm Durchmesser bearbeitet werden

Dennoch zögern viele Betriebe mit der Anschaffung eines CNC-Langdrehers, da es bis dato relativ schwierig ist, die für einen effizienten Betrieb erforderlichen Mehrkanal-NC-Programme manuell zu erstellen bzw. hierfür erfahrene Programmierer und Maschinenbediener zu finden

Warum wagen dennoch immer mehr Betriebe den ersten Schritt? Für uns bei SolidCAM ist einer der Gründe, dass es sich langsam herumgesprochen hat, was viele Unternehmen bislang noch nicht wussten:

„SolidCAM speaks Swiss!“

Die Tage niedriger Produktivität, düsterer ROI-Prognosen und der Abhängigkeit von veralteten Maschinen mit nur einem Arbeitsgang sind gezählt. SolidCAM ist eine treibende Kraft hinter der Swiss-Type-Revolution, in der sich Fertigungsbetriebe optimal für die Zukunft aufstellen können

Programmierung von CNC-Langdrehern mit bereits vorhandenen CAM-Systemen

Die CNC-Programmierung der komplexen Maschinenkinematiken wird von älteren CAM-Systemen aufgrund veralteter Technologien gar nicht oder nur sehr unzureichend unterstützt. Zahlreiche Übernahmen und Fusionen in der CAM-Branche haben unter anderem dazu geführt, dass manche, früher leistungsfähige Unternehmen die Unterstützung oder Weiterentwicklung der Swiss-Type-Programmierung völlig eingestellt haben.

SolidCAM als das letzte, vollständig unabhängige CAM-Unternehmen am Markt ist fest entschlossen, die Standards in der

Zerspanungstechnik durch fortschrittliche CAM-Lösungen kontinuierlich zu verbessern und neu zu definieren.

Zögern Sie nicht! Die CAM-Experten von SolidCAM unterstützen Sie jederzeit dabei, das maximale Potenzial Ihrer aktuellen CNC-Maschinen und aller komplexen Multitasking-Maschinen in der Zukunft auszuschöpfen.



DER RICHTIGE CAM-PARTNER FÜR IHRE KOMPLEXEN BEARBEITUNGSMASCHINEN

CNC-Programmierer auf der ganzen Welt vertrauen auf SolidCAM, das führende integrierte CAM-System für SolidWorks und Autodesk Inventor. Mit SolidCAM erstellen sie fehlerfreie, vollständig synchronisierte CNC-Programme für ihre komplexen Fräs-Dreh- und Langdrehmaschinen, die ohne notwendige Anpassungen an der CNC-Steuerung sofort lauffähig sind.

SolidCAM macht Schluss mit dem ewigen Rätselraten um die richtigen Einstellungen und hilft, kostspielige Programmierfehler und Maschinenkollisionen zu vermeiden. Bessere CNC-Programme und kürzere Zykluszeiten bei Multitasking-Maschinen führen zu erheblichen Gewinnsteigerungen bei jedem umgesetzten Euro, der mit der Maschine erwirtschaftet wird.

In den letzten fünf Jahren hat SolidCAM erhebliche Investitionen in die vollständige Überarbeitung und Weiterentwicklung seiner SolidCAM-Software zur führenden Komplettlösung für die moderne CNC-Fertigung getätigt. Hier die jüngsten Errungenschaften:

Neue Werkzeugverwaltung

- + Umfassende Unterstützung für mehrkanalige Werkzeugzuweisungen
- + Robuste Komponentenbibliothek für eine genaue Kollisionsprüfung mit dem Werkzeug, dem Halter und der Revolver-/Werkzeughalter-Montage

Neuer vollständiger Maschinensimulator

- + Die VMID (Virtual Machine ID) von SolidCAM ist eine 1:1-Digitalkopie Ihrer Maschine, einschließlich der kinematischen Struktur und Ausrichtung aller Maschinenkomponenten
- + Präzise Kollisionskontrolle

MCO (Maschinensteuerungsoperationen)

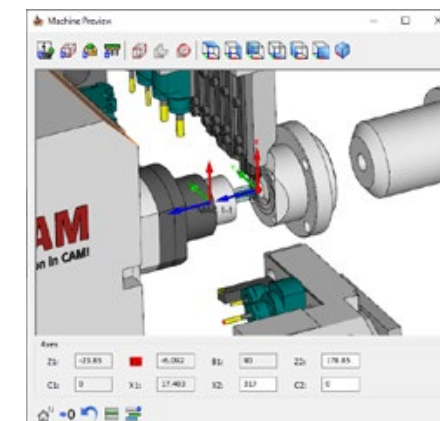
- + Mit MCOs können neben den reinen CNC-Bearbeitungen die Maschinenaktionen definiert und simuliert werden, wie z. B. Werkzeugwechsel, Transfer des Materials an die Gegenspindel, Klemmen & Lösen von Spannmitteln, Stangenlader, Kühlmittel, etc.

Kontinuierliche Verbesserung der iMachining-Technologie von SolidCAM

- + 70 % oder mehr Reduzierung der Zykluszeit
- + 5 - 10-fache Erhöhung der Werkzeugstandzeit

Neuer Kanalsynchronisationsmanager

- + Unterstützt den Programmierer auf dem Weg zur optimalen Kanalsynchronisation
- + Die Konfliktanalyse der Kanalsynchronisation zeigt Probleme mit logischen Kommentaren an. Das intelligente System erhält die Bearbeitungslogik und prüft, ob die Synchronisation mit der gegebenen Maschinenkinematik möglich ist.



DER iMACHINING-VORTEIL

Das patentierte SolidCAM iMachining-Modul ist eine weitere Wunderwaffe, um CNC-Bearbeitungsmaschinen, einschließlich Swiss-Type-Maschinen und Dreh-Fräs-Zentren, auf ein neues Produktivitätsniveau zu heben. iMachining ist die effizienteste Technologie für schnellen Materialabtrag am Markt.

Der Schlüssel zur höchstmöglichen Zerspanungsleistung liegt dabei in der Erzeugung optimierter, spiralförmiger Werkzeugbahnen mit variablen Schnittwinkeln und Vorschubgeschwindigkeiten – und dies an jedem einzelnen Punkt der Werkzeugbahn. iMachining erzeugt gleichmäßige Späne mit identischer Dicke über den gesamten Schnitt hinweg und garantiert dadurch eine konstante Spindelbelastung. Die üblichen hohen Kräfte, die auftreten, wenn sich bei konventionellem Fräsen der Materialeingriff abrupt ändert, z. B. wenn das Werkzeug in einer Ecke die Richtung wechselt, werden bei iMachining vermieden.

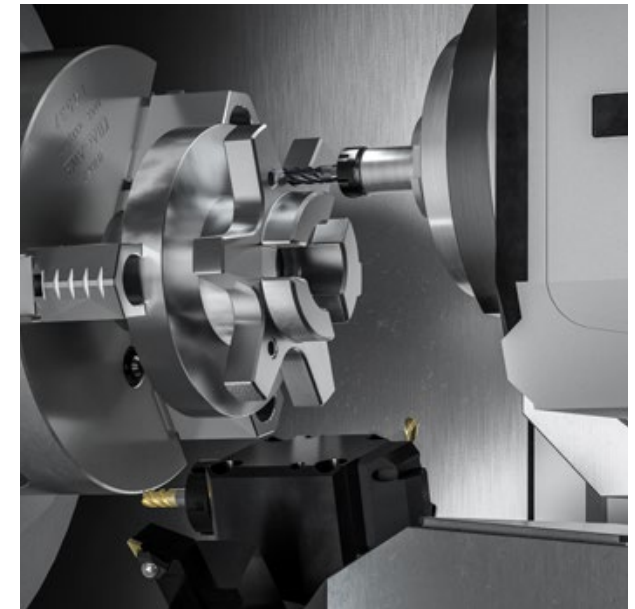
Ohne die iMachining-Technologie müssen die Schnittparameter und die Vorschubraten an die schlechtesten Schnittbedingungen angepasst werden, um Werkzeugbruch oder hohen Verschleiß zu verhindern. Dadurch verlängern sich die Zykluszeiten unnötig. Die dank iMachining stets konstante Spindelast hingegen reduziert Vibrationen an der Schneide erheblich, was eine drastische Erhöhung der Werkzeugstandzeit sowie eine wesentlich bessere Oberflächengüte zur Folge hat. Mit iMachining erreichen Fertiger nachweislich

nicht nur höhere Zeitspannvolumen als mit jeder anderen Werkzeugbahntechnologie, sondern auch erstaunliche Steigerungen bei der Werkzeugstandzeit.

Dahinter steckt der iMachining-Assistent von SolidCAM, der automatisch die optimalen Vorschübe und Geschwindigkeiten berechnet – unter Berücksichtigung des Schneidwerkzeugs, des Werkstoffs und der Maschinenparameter. Dies führt zuverlässig zu überraschenden Erfolgen ab dem ersten Werkstück – fehlerfrei und gänzlich ohne langes Herumexperimentieren.

iMachining verfügt über die Intelligenz, automatisch den effizientesten Fräs Werkzeugweg für jedes Teilgeometriemerkmal auszuwählen. Außerdem kann iMachining 3D problemlos mehrere Standard-Schrubbearbeitungen komplexer 3D-Formen mit einem einzigen Mausklick ersetzen.

Der Einsatz von iMachining bedeutet für die Zerspanung auf Drehfräszentren und Langdrehern, dass die dort üblichen kleinen Werkzeuge wesentlich effizienter, ruhiger und mit höherer Prozesssicherheit eingesetzt werden können. Insbesondere bei den, z.B. in der Medizintechnik eingesetzten, schwer zerspanbaren Werkstoffen wie Implantatstählen oder Titan können sich diese Vorteile schnell zu einem signifikanten Wettbewerbsvorsprung aufaddieren.



WIR UNTERSTÜTZEN SIE!

Ihr Erfolg ist unser Erfolg. Wir freuen uns über jede Gelegenheit der Zusammenarbeit mit Ihnen. Testen Sie SolidCAM und erfahren Sie aus erster Hand, wie SolidCAM-Anwender von der besten CAM-Software der Branche und einem erstklassigen Support profitieren.

Wenn Sie Fragen haben oder den Kauf eines Drehfräszentrums oder eines CNC-Langdrehers in Erwägung ziehen, rufen Sie uns an!

Für weitere Informationen oder einen persönlichen Vorführtermin besuchen Sie uns auf www.solidcam.de und machen Sie sich bereit für die Swiss-Type-Revolution mit SolidCAM!

In Deutschland gewährleistet die SolidCAM GmbH mit über 70 Mitarbeitern an sieben Standorten eine kompetente Unterstützung der Anwender und erstklassigen technischen Vor-Ort-Service im gesamten Bundesgebiet.

In drei hervorragend ausgestatteten Technologiezentren am Hauptsitz der SolidCAM GmbH in Schramberg, in Rosenheim und im Thüringischen Suhl bietet ein moderner CNC-Maschinenpark ideale Voraussetzungen, um die SolidCAM Software praxisnah zu testen, zu schulen und zu präsentieren.

Niederlassung Hörstel

+49 5454 93395-0
nord@solidcam.de

Niederlassung Siegen

+49 271 234196-0
nord-west@solidcam.de

Niederlassung Sinsheim

+49 7261 945014-00
west@solidcam.de

Hauptsitz Schramberg

+49 7422 2494-0
info@solidcam.de

Niederlassung Suhl

+49 3681 804463-0
ost@solidcam.de

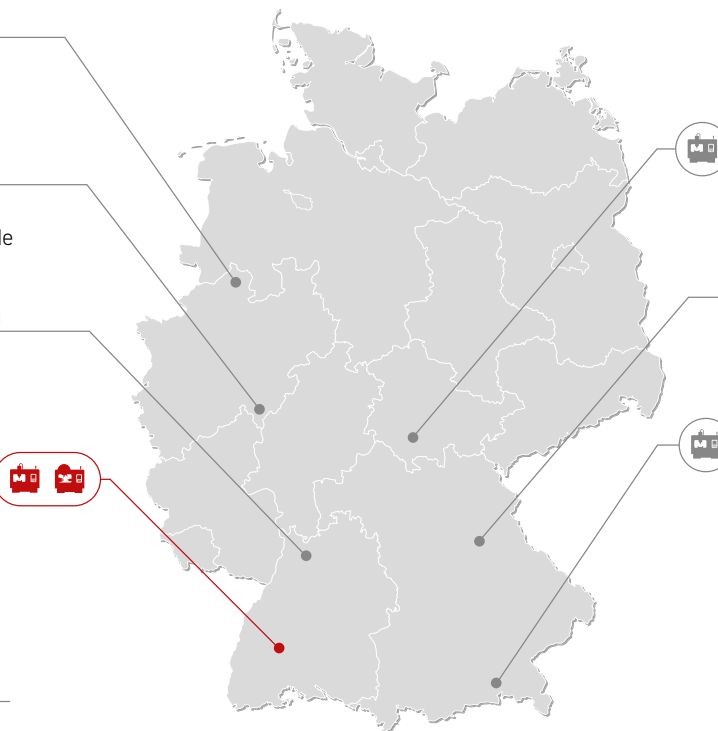
Niederlassung Neumarkt

+49 9181 297206-0
sued-ost@solidcam.de

Niederlassung Rosenheim

+49 8031 233262-0
sued@solidcam.de

Niederlassung mit
Technologiezentrum





SolidCAM
The Solid Platform for Manufacturing

Die einzigartige, revolutionäre Frästechnologie
imachining®
patent by SolidCAM



MILLTURN⁺
SolidCAM-Power für Drehfräsen | Fräsdrehen | Langdrehen

SolidCAM GmbH
Gewerbepark H.A.U. 36
78713 Schramberg

Tel.: +49 7422 2494-0
E-Mail: info@solidcam.de



Die SolidCAM Broschüre
mit vielen weiteren Infos
finden Sie auf solidcam.de

www.solidcam.de