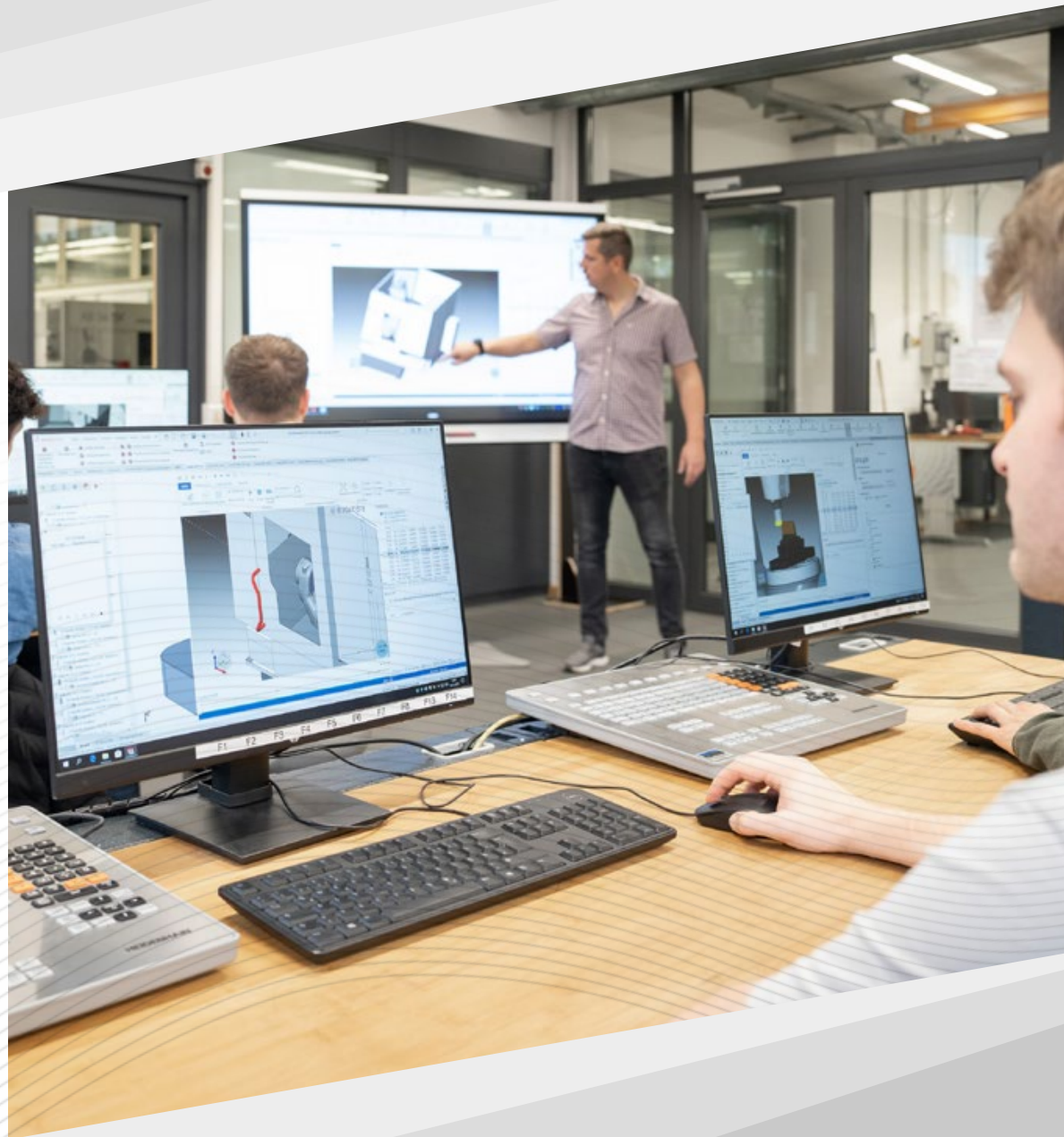


Technische Berufsausbildung an der  
Hohentwiel Gewerbeschule Singen

Vom „Museum“ zur  
Lernfabrik der Zukunft





## VORWORT

Um Herausforderungen wie den technologischen Wandel und die zunehmende Digitalisierung der Facharbeit bewältigen zu können und Begeisterung bei den Azubis zu wecken, braucht es Lehrer- und Ausbilder:innen, die auf der Höhe der aktuellen Entwicklung sind und bleiben. Denn der Lehrkörper trägt maßgeblich dazu bei, wie attraktiv und zeitgemäß die duale Ausbildung und Weiterbildungsangebote an den Schulen in Zukunft sein werden.

Die HGS in Singen ist sich dieser Verantwortung schon seit Längerem bewusst und bietet einem großen Teil Ihrer Schüler:innen die Möglichkeit, sich im CAD/CAM Bereich über einen Einstieg oder auch über eine Fortbildung, weiter zu entwickeln, um den Übergang ins tatsächliche Berufsleben so einfach wie möglich zu gestalten.

Es gibt zahlreiche Möglichkeiten, die Zukunft der Ausbildung gemeinsam auf das nächste Level zu heben. Lassen Sie sich durch das Beispiel der HGS Singen inspirieren!



### VOM „MUSEUM“ ZUR LERNFABRIK DER ZUKUNFT

*Die Zukunftsfähigkeit und Attraktivität der betrieblichen Ausbildung wird entscheidend von der Fähigkeit abhängen, den technologischen Wandel in der Wirtschaft und die zunehmende Digitalisierung der Facharbeit in betriebliche Ausbildungsprozesse zu integrieren. Damit die Hightech-Strategie der Bundesregierung und das deutsche Zukunftsprojekt Industrie 4.0 aufgehen können, brauche es „Lehrer und Ausbilder, die auf der Höhe der aktuellen Entwicklung sind.“ Das ist die Überzeugung von Peter Bole, dem Aufsichtsratsvorsitzenden der Nachwuchsstiftung Maschinenbau..*

Technisch wie didaktisch auf der Höhe der Zeit angekommen ist die Hohentwiel Gewerbeschule in Singen mit 128 LehrerInnen und insgesamt 1.800 SchülerInnen in 12 Schularten. Pascal Noppenberger, Technischer Oberlehrer Metalltechnik an der HGS ist davon überzeugt. Noppenberger hat an der Gewerbeschule Tuttlingen Werkzeugmechaniker gelernt, den Meister gemacht und war mehrere Jahre als Fertigungsleiter in der zerspanenden Industrie tätig, bevor er sich zum Fachlehrer weiter qualifizierte und 2008 an die HGS kam. Die damalige technische Ausstattung, erinnert er sich, „war eigentlich reif fürs Museum.“ Mittlerweile ist klar: an der HGS können die acht technischen Ausbilder im Metallbereich geradezu beispielhaft in Zerspanungstechnik der neuesten Generation investieren.

Nach der Anschaffung einer Mikron-VCE600h in 2010 hatte es Jahre gedauert, die Mittel für eine fünfachsige Hermle C12U und ein Drehfräszentrum DMG CTX 500 freizuschaukeln. Hier half sicherlich das Engagement der Ausbilder, sich Mittel aus den diversen Förderprogrammen des Landes wie „Lernfabrik 4.0“ zu sichern, aber auch die gute Zusammenarbeit mit der Nachwuchsstiftung Maschinenbau. Bereits 2015 und

wieder 2020 bestand der Metallbereich die Zertifizierung als VDW Mobile Learning Factory. Das MLS – „Mobile Learning in Smart Factories“-System des VDW wird an der HGS in allen technisch gewerblichen Ausbildungsbereichen am Technischen Gymnasium und in der Techniker Ausbildung ab Stufe 1 erfolgreich eingesetzt.

#### Partnerschaften auf Augenhöhe

Trotz aller Förderprogramme, so Noppenberger, sei auch die HGS bei der Ausstattung auf die Unterstützung von Wirtschaft und Sponsoren angewiesen. Dies gelte insbesondere für den wichtigen Ausbildungsbereich CAD/CAM. „Partnerschaften auf Augenhöhe bringen Vorteile für beide Seiten“, bekräftigt Noppenberger. Dank jährlicher Weiterbildungen und Zertifizierungen der Ausbilder habe sich die HGS beispielsweise zum Kompetenzzentrum Süd des Steuerungsherstellers Heidenhain entwickelt. Zudem lobt Pascal Noppenberger das langjährige Engagement des CAM-Anbieters SolidCAM. Bei der SolidCAM GmbH im etwa siebzig Kilometer von Singen gelegenen Schramberg absolvierte er 2011



Seit 2008 engagiert sich Pascal Noppenberger mit seinen Kollegen an der HGS für die Modernisierung der technischen Ausstattung: „Wir müssen einerseits die Berufsausbildung konsequent im Hinblick auf die Bedürfnisse der Betriebe und der modernen Fertigung weiterentwickeln, gleichwohl aber auch Jugendliche für diese wichtigen technischen Berufe interessieren und in Ausbildungsverhältnisse bringen.“

## BERUFSAUSBILDUNG METALL: HOHENTWIEL GEWERBESCHULE SINGEN

seine erste CAM-Schulung: „Ein logischer Schritt, denn von Anfang an setzten wir in der CAD-Ausbildung SOLIDWORKS ein. Die perfekte Integration von SolidCAM in SOLIDWORKS gewährleistet den nahtlosen Übergang von CAD zu CAM. Das ist für die Schüler ideal, weil sie sich nicht in eine weitere CAD-Oberfläche einarbeiten müssen.“ Alle Metall-Azubis aus den Bereichen Werkzeug-, Zerspanungs- und Industriemechaniker sowie die Techniker Maschinenbau und Mechatronik und das Technische Gymnasium TG 12 werden im Landkreis Konstanz nach der Grundausbildung Metall in der HGS unterrichtet und einheitlich auf SolidCAM ausgebildet.

Aktuell stünden der Schule sechzig Schülerlizenzen und fünfzehn Lehrer-Arbeitsplätze für die CAM-Module 2.5D Fräsen, iMachining 2.5D/3D, HSS, Drehen, Drehfräsen, HSS-Flächenbearbeitung und 5-Achs-Simultanfräsen zur Verfügung. Leider lasse der Lehrplan jedoch nur Zeit für die Grundlagen im 2.5D Fräsen, iMachining, Dreh- und Drehfräsen, so Noppenberger. Bei entsprechender Nachfrage werden allerdings für motivierte Azubis und Technikerschüler spezielle Abendkurse mit Zertifikat angeboten. Im Rahmen der bundesweit angelegten Lehrer-Weiterbildung über die Nachwuchsstiftung Maschinenbau decke das Ausbildungsprogramm an der HGS alle CAM-Module von SolidCAM ab.

### Bildungsoffensive 2023

Die berufliche Bildung erlitt durch die Corona-Krise einen merkbaren Einschnitt - einerseits durch substanzielle Rückgänge am Ausbildungsmarkt, aber auch im Aus- und Weiterbildungsgeschehen an den Schulen sowie bei der Lehrerfortbildung. Nach dem Abebben der Pandemie, sehen Simon Sommer und Vertriebsleiter Dirk Klinge von der SolidCAM GmbH erheblichen Nachholbedarf, dem sie in 2023 durch eine groß angelegte Bildungsoffensive begegnen wollen.



Sie arbeiten aktiv an einer Bildungsoffensive im CAM-Bereich: Simon Sommer von SolidCAM, Technischer Oberlehrer Metalltechnik Pascal Noppenberger und Dirk Klinge, Vertriebsleiter der SolidCAM GmbH.

Simon Sommer von SolidCAM: „Es gibt viele engagierte Lehrkräfte an Schulen, beruflichen Bildungseinrichtungen, Universitäten und Instituten, mit denen wir bereits vor der Pandemie eng zusammengearbeitet haben. Momentan sind wir dabei, den aktuellen Stand der ca. 300 Schulen zu evaluieren.“ Dann soll die Zusammenarbeit mit Schulen und Bildungsträgern hinsichtlich der Lehrerausbildung über die Nachwuchsstiftung intensiviert und gezielt gefördert werden. Kostengünstige Bildungslizenzen für Bildungseinrichtungen sowie der kostenfreie Zugriff auf SolidCAM für Schüler, damit sie in der Freizeit oder zuhause mit dem CAM-System arbeiten können, sollen dies ermöglichen.

Die HGS ist ein großartiger Beleg dafür, was engagierte Lehrkräfte bewirken können. Die Wirtschaft sucht händeringend nach Mitarbeitern mit CAM-Kompetenz, insbesondere auch, weil CNC-Maschinen zunehmend komplexer werden, wie beispielsweise mehrachsige CNC-Drehfräszentren wie die CTX 500 der HGS.

Noppenberger selbst sieht seinen Ausbildungsbereich auf einem guten Weg. Mit der aktuellen Ausstattung, darunter fünf 3D Filament- und einen SLA-Drucker, könne er den Schülern sämtliche Techniken nahebringen. Das Feedback von Schülern und den zahlreichen Absolventen, mit denen er immer noch in Kontakt stehe, bestärke ihn in seinem Weg. Eines habe er persönlich gelernt: „In einer Doppelstunde Unterricht kann enorm viel Arbeit und Zeit stecken. Man muss es wollen, aber für die Schüler zahlt sich das Engagement in jedem Fall aus.“ Für Pascal Noppenberger tut es das beruflich offenbar auch. Seit September 2022 ist er Fachbetreuer am Regierungspräsidium Freiburg in der Schulentwicklung für den Bereich CNC/CAD/CAM. Dort kann er idealerweise seine Vision von der Zukunft in der technischen Berufsausbildung weiter mitgestalten.

Die umfangreichen Weiterbildungsangebote für Lehrkräfte über die Nachwuchsstiftung Maschinenbau lobt Sommer explizit, stimmt jedoch Pascal Noppenberger zu, dass hier Optimierungsbedarf bestehe, weil trotz aller Bemühungen seitens der Nachwuchsstiftung diese von zu wenigen Lehrern gefunden oder in Anspruch genommen werden.



“What you see is what you get”: An der HGS in Singen stehen den Schülern und Lehrern 75 CAM-Lizenzen von SolidCAM zur Verfügung. Darüber hinaus können die Schüler zuhause am PC völlig kostenfrei ihre CAM-Teile programmieren und simulieren.

### VIELFÄLTIGE LERNFABRIK 4.0

Beeindruckt zeigt sich die SolidCAM Vertriebsspitze, Dirk Klinge und Simon Sommer, von den vielen Projekten, die Noppenberger und seine Kollegen an der Hohentwiel Gewerbeschule in Singen mit den Azubis und Technikerschülern im Rahmen des Förderprogramms „Lernfabrik 4.0“ realisiert haben. Mit Geldern des Landkreis Konstanz, des Wirtschaftsministeriums und Spenden der lokalen Industrie konnte 2018 ein siebenstelliger Betrag in die Bereiche Automatisierungstechnik, Fertigungstechnik und Robotik investiert und somit das Projekt auf den Weg gebracht werden.

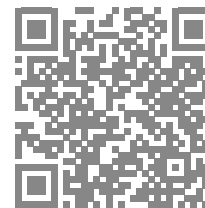
Das Herzstück im Bereich Fertigungstechnik an der HGS bildet ein Dreh-Fräs-Bearbeitungszentrum, eine DMG CTX 500. Auf ihr werden mithilfe eines mobilen Bestückungsroboters Wasserwaagen-Rohlinge nach modernsten Fertigungsstrategien produziert. Ergänzt wird die Fertigungstechnik durch eine moderne Werkzeugverwaltung.

Im angeschlossenen Grundlagenlabor werden aus den CAD-Dateien die CNC-Maschinenprogramme mit SolidCAM erstellt und simuliert. Alle erforderlichen Daten bekommt der Rohling auf einem RFID-Chip abgelegt. Dieser Chip begleitet den Rohling bis zur fertigen Wasserwaage.

Die ergänzende Automatisierungstechnik mit einem verketteten Maschinensystem setzt sich aus unterschiedlichen Prüfstationen, einer Montagestation sowie einem dynamischen Lager zusammen. Mit der Auftragsaufgabe werden die erforderlichen Daten an den Stationen vom RFID-Chip ausgelesen und fortgeschrieben. Der Zweiarm-Roboter übernimmt hierbei die Montage und Verschraubung der Libellen im Wasserwaagen-Gehäuse.

#### Weiterführende Links

- + Hohentwiel Gewerbeschule Singen – <https://hgs-singen.de>
- + Nachwuchsstiftung Maschinenbau gGmbH – <https://www.nachwuchsstiftung-maschinenbau.de>
- + Schulungen für Lehrkräfte und Ausbilder bei der SolidCAM GmbH – <https://www.solidcam.com/de/highlights/ausbildung>



Information & Kurse



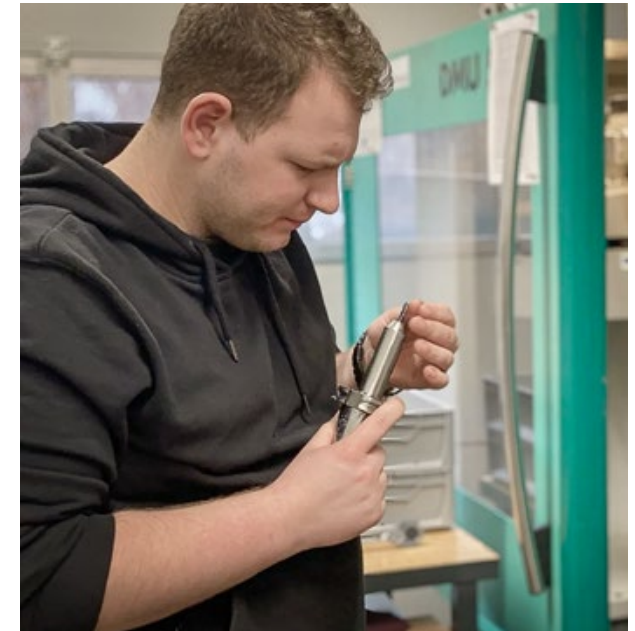
### „MOTIVATION IST FAST ALLES“

Impulse geben, Anreize schaffen, Begeisterung erkennen und motivieren! An Pascal Noppenbergers Begeisterung für die Fertigungstechnik haben sich wohl dutzende Azubis und Technikerschüler infiziert. Ein unbestreitbarer Vorteil der dualen Ausbildung ist es, dass Azubis im Betrieb Dinge lernen, welche die Berufsschule nicht vermitteln kann – und umgekehrt. So der Fall von Axel Rath. Während seiner Ausbildung in einem Werkzeugbau-Betrieb gab es keine Berührungspunkte mit CAD/CAM. Dennoch begeisterte ihn das Thema in der Berufsschule von Anfang an. Da Oberlehrer Pascal Noppenberger gerne berufsbegleitende Abendkurse zu den Grundlagen der CAM-Programmierung mit SolidCAM organisiert, vorausgesetzt es finden sich genügend Interessierte im jeweiligen Schuljahr, hatte Axel Rath die Möglichkeit, einen solchen Kurs zu besuchen.

Nach seiner Ausbildung wechselte Axel Rath zu einem Unternehmen, in dem er als CAM-Programmierer und 5X-Fräser angestellt war. Später, während seiner Ausbildung zum Techniker, arbeitete er erneut mit SolidCAM. Ein weiterer Unternehmenswechsel stand an und fast zeitgleich machte er sich nebenberuflich mit einem dreiachsigen CNC-Bearbeitungszentrum selbstständig ([ar-fertigungstechnik.de](http://ar-fertigungstechnik.de)).

#### Unternehmensgründer Axel Rath zu seinen Erfahrungen mit SolidCAM:

„Schon während der Ausbildung hat mich SolidCAM überzeugt. Im Zusammenspiel mit SOLIDWORKS und auch für Zerspanungsbetriebe ohne eigene Konstruktion in der Embedded-Version eine absolut runde Sache. Speziell die iMachining-Bearbeitungsstrategie ist einzigartig, da kommt nichts anderes ran. Was mir sehr gefallen hat, ist die Profilverwaltung in SolidCAM. Es gib sehr viele fertigungsrelevante Optionen wie die problemlose Verlängerung von Konturen, Anfahroptionen, Kollisionskontrolle und Spannmittelüberwachung, die mir bei anderen Systemen fehlen. SolidCAM bietet einfach diese Nuance mehr. Es ist sicher nur eine Frage der Zeit, bis ich in meinem eigenen Betrieb mit SolidCAM programmieren werde.“







Pascal Noppenberger: „Mehrachsiges Bearbeitungszentren setzen sich in der Arbeitswelt immer mehr durch. Darauf wollen und müssen wir die Zerspanungsmechaniker- und Techniker-Schüler vorbereiten.“

## WIR UNTERSTÜTZEN SIE!

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

Für weitere Informationen oder einen persönlichen Beratungstermin stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

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

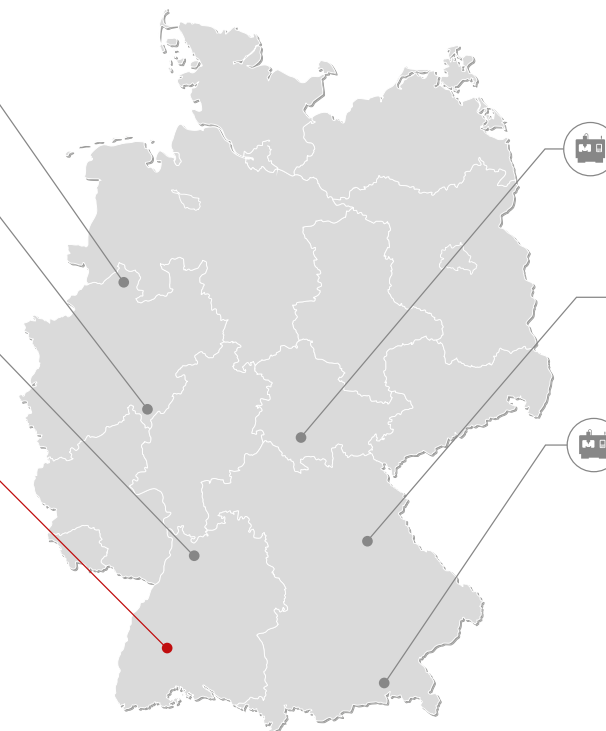
### Niederlassung Neumarkt

+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

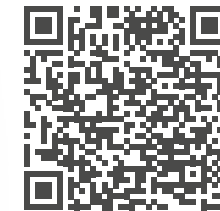
Die einzigartige, revolutionäre Frästechnologie  
**i**machining®  
patent by SolidCAM



**MILLTURN**<sup>+</sup>  
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](mailto:info@solidcam.de)



Die SolidCAM Broschüre  
mit vielen weiteren Infos  
finden Sie auf [solidcam.de](http://solidcam.de)

[www.solidcam.de](http://www.solidcam.de)