

## 40 Spanner halten zerbrechliche Werkstücke

**Kooperative Spezialisten: Fünf Firmen erarbeiten Problemlösung**



Dieser Artikel informiert über:

*Branche:* Energieversorgung

*Unternehmen:* ABB Micafil

*Profilbearbeitungszentrum:* Mecal MC 304 Ariel mit 40 Spannern

*Programmiersoftware:* NC-luX der CAMäleon Produktionsautomatisierung GmbH

## Kooperative Spezialisten: Fünf Firmen erarbeiten Problemlösung 40 Spanner halten zerbrechliche Werkstücke

**Wirtschaftlich produzieren kann ein Unternehmen vor allem dann, wenn die Maschinenausstattung genau auf die zu produzierenden Teile zugeschnitten ist. Bei komplexen Maschinen ist dabei das Zusammenspiel verschiedener Ausrüster nötig. Je früher die Beteiligten eingebunden sind, desto einfacher gelingt es, alle Kundenanforderungen zu erfüllen.**

**Das Schweizer Unternehmen ABB Micafil in Zürich kaufte in Italien ein Profilmbearbeitungszentrum und ließ es für den eigenen Bedarf umrüsten. Spezialisten der CAMäleon Produktionsautomatisierung GmbH entwickelten parallel zum Umbau der Maschine das gewünschte Softwareprogramm, mit dem 40 Spanner auf einem acht Meter langen Maschinenbett angesteuert werden können.**

Station 1: Frascarolo, eine Stadt in der Nähe von Turin. Noch steht die MC 304 Ariel, ein 3-Achs-Profilmbearbeitungszentrum des italienischen Herstellers Mecal in Italien. Zwei Anwendungsprogrammierer der CAMäleon Produktionsautomatisierung GmbH sowie Thomas Spanagel, Vertriebschef bei ACROLOC, einem Unternehmen für Werkzeugmaschinenverkauf, reisen an, um die Umrüstung der Maschine zu besprechen. „Das Schweizer Unternehmen ABB möchte auf der Maschine unterschiedlich lange Werkstücke aus Epoxidharz bearbeiten. Diese Teile sind nur 0,7 mm bis 6 mm dick. Wegen der geringen Dicke würden übliche Spanner das Werkstück beim Schließen zerquetschen. Das Problem soll so gelöst werden, dass 40 Spanner, die auf den 8 m des Maschinenbetts verteilt sind, das zerbrechliche Epoxidharz-Werkstück halten“, erläutert Peter Fürle, Geschäftsführer der CAMäleon Pro-



Kurz vor Produktionsbeginn bei ABB: Während Daniel Schwendener, Projektverantwortlicher bei ABB und Karl Schmid, Konstruktionstechniker bei Pfluka, die Schutzhaube des Portals montieren, arbeitet Peter Fürle (vorne), Geschäftsführer der CAMäleon Produktionsautomatisierung GmbH, an der exakten Nullpunktbestimmung.

duktionsautomatisierung GmbH. Innerhalb kurzer Zeit sollen die Software-Spezialisten von CAMäleon eine Lösung zur Maschinen- und Spanner-Steuerung vorlegen, damit die Produktion bei ABB nach dem Umbau der Maschine schnell aufgenommen werden kann.

Die Mecal MC 304 Ariel wird üblicherweise mit der Software „MesoSoft“, einem Programm des italienischen Herstellers, ausgeliefert. Da diese Software aber nur acht Spanner verwalten kann, lassen sich damit die Anforderungen von ABB nicht erfüllen. Die CAMäleon Produktionsautomatisierung



Maschinenbett, Spindel, Schaltschrank – die „nackte“ Mecal MC 304 Ariel vor der Umrüstung.

GmbH hat mit der Software NC-luX ein leistungsfähiges Programm zur Ansteuerung von Profilmbearbeitungszentren im Angebot, das auch 40 Spanner verwalten kann.

## Kundenspezifische Anpassung

„NC-luX“ steht für die Luxus-Variante des NC-X-Formates und wurde von CAMäleon entwickelt. „NC-X“ bedeutet „Numeric Control exchange data“ und bezeichnet eine universelle Maschinensprache, die als Grundlage dient, Profilmbearbeitungszentren unterschiedlicher Hersteller anzusteuern. Peter Fürle: „Das NC-X-Modul legt fest, wie an einem Profilstab Bearbeitungen durch das Profilmbearbeitungszentrum ausgeführt werden sollen. NC-X legt die Auswahl der Werkzeuge und die Reihenfolge der Bearbeitungsschritte fest, NC-X regelt die Drehzahl und die Vorschubgeschwindigkeit des ausgewählten Werkzeugs, NC-X bestimmt die Stellung der Spanner, die das Werkstück halten, und die

Sicherheitsabstände des Werkzeugs zur Arbeitsumgebung. NC-X meldet aber auch, wenn ein benötigtes Werkzeug fehlt und schlägt für den Bearbeitungsschritt ein anderes Werkzeug vor, das im Magazin vorhanden ist. Das NC-X-Modul arbeitet als Converter auf der Grundlage vorhandener Daten. NC-luX kann von einem datentechnisch vorliegenden Profilstab selbst Daten erzeugen, die für Bearbeitungen erforderlich sind“. In Italien holen sich die Anwendungsprogrammierer Informationen z.B. über die genauen Abmessungen der Maschine, die Verfahrwege der Spindel und über Maschinenfunktionen, um so das NC-luX-Programm kundenspezifisch anpassen zu können.

## Erfolgreicher Testlauf

Station 2: Die Mecal MC 304 Ariel ist inzwischen bei der Firma Pfluka in Offerdingen eingetroffen. Pfluka liefert die Spanner-Lösungen. Das Unternehmen baut 40 Spanner, die das Werkstück niederhalten und montiert diese Haltevorrichtungen an das Maschinenbett des Profilmbearbeitungszentrums. „Bisher gibt es lediglich das Maschinenbett, die Spindel und den Schaltschrank an der Maschine“, sagt Peter Fürle. Im Gepäck hat der erfahrene Praktiker, der seit über einem Vierteljahrhundert in der Branche arbeitet, bereits die Software, mit der später die MC 304 Ariel samt Spannern angesteuert werden soll. Die CAMäleon-Fachleute aus Dettenhausen bei Stuttgart haben inzwischen den so genannten Postprozessor geschrieben. Dieser Postprozessor liefert auf Grundlage

## Ungewöhnlich spannend...



Mit unserer Programmier-Software steuern Sie auch 40 Spanner so, dass Sie ganz entspannt arbeiten können.

CAMäleon - die Anpassungsspezialisten. Wir passen unsere Software auch Ihren Erfordernissen an. So können Sie spannen, spanen und sparen.



**CAMäleon** Produktions-  
automatisierung GmbH  
Breitwasenring 4  
72135 Dettenhausen  
Tel: +49(0)71 57/526 95 90  
Fax: +49(0)71 57/526 95 99  
E-Mail: [info@camaeleon.de](mailto:info@camaeleon.de)  
[www.camaeleon.de](http://www.camaeleon.de)



Mit der Programmiersoftware NC-luX von CAMäleon lässt sich das Profilbearbeitungszentrum samt 40 Spannern komfortabel ansteuern.

des NC-luX-Moduls Daten, mit denen das Bearbeitungszentrum angesteuert werden kann. Die Software von CAMäleon wandelt dabei Bearbeitungsinformationen in die benötigte Maschinensprache um.

In Ofterdingen erhebt Peter Fürle Daten, die noch im NC-luX-Programm ergänzt werden müssen, damit die Software alle notwendigen Informationen hat, um die Mecal MC 304 Ariel anzusteuern. „Ich habe die Spanner-Daten erhoben und die Verschiebeeinrichtungen ausgemessen“, erläutert der Programmierer. Mit dem komplettierten Datensatz startet er einen Probelauf, um den Postprozessor zu testen. Dank profunder Kenntnisse der Maschinenfunktionen und der Softwaremöglichkeiten kann Fürle aufzeigen, was mit dem vom Kunden gewählten Equipment geht und wie es geht. „Der Probelauf war erfolgreich, ABB hat die Maschine so abgenommen“, freut sich der CAMäleon-Geschäftsführer. Jetzt

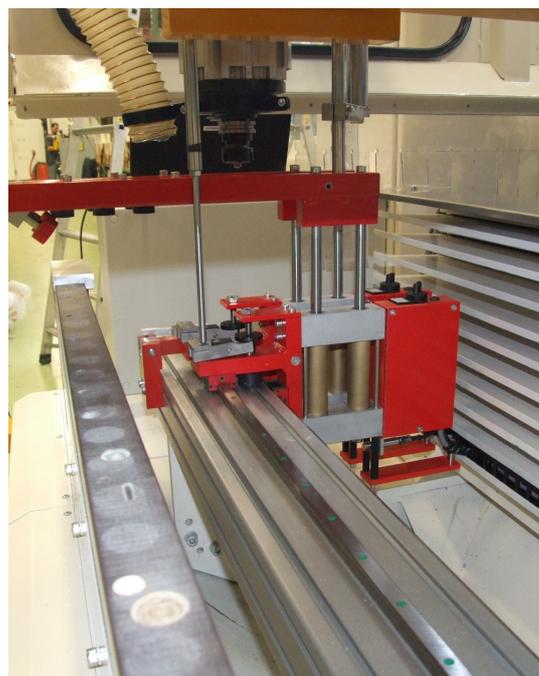
kann die Maschine an ihrem endgültigen Standort bei ABB Micafil in der Schweiz aufgestellt werden und die Produktion aufnehmen.

## Intelligentes Spanner-Management

Station 3: Die mit dem neuen Spannsystem ausgerüstete Maschine steht mittlerweile bei ABB Schweiz AG, Micafil in Zürich. „Das war nicht einfach, die 9,50 m

lange Maschine überhaupt in die Werkshalle zu bekommen“, sagt Karl Schmid, Konstruktionstechniker bei der Firma Pfluka. Er und Daniel Schwendener, Projektverantwortlicher in der Abteilung Isolierkomponenten bei ABB Micafil, schrauben gerade die Schutzhaube an die Spindelaufhängung der MC 304 Ariel. Das Portal der Maschine musste demontiert werden, um sie überhaupt durch das Tor in die Halle zu bekommen.

Noch während die Maschine endmontiert und ausgerichtet wird, spielt Peter Fürle die neueste Version der Steuerungssoftware NC-luX auf. Die Programmiersoftware kann sämtliche Funktionen der Pfluka-Maschine zeiteffektiv ansteuern. Das gilt insbesondere für das Spanner-Management: Ausgehend von der Grundstellung an den Anschlüssen der Maschine können die 40 Spanner vom verfahrbaren Portal an die gewünschte Position geschleppt werden. Die Software speichert die Spannerpositionen und schlägt für die ge-



So werden die Spanner verstellt: Eine Stange fährt in eine Bohrung auf der Profiloberseite des Spanners, die andere Stange löst durch Druck die Feststellbremse. Dann lässt sich die Spannvorrichtung auf eine neue Position schleppen.

wünschten Bearbeitungsschritte am Werkstück eine zeiteffiziente und werkzeugoptimierte Reihenfolge vor. Falls nötig, werden die Spanner für weitere Bearbeitungsschritte versetzt. Das ist dann erforderlich, wenn die Spanner auf Positionen stehen, an denen das aufgelegte Werkstück bearbeitet werden muss.

Damit alle Bearbeitungsschritte am Werkstück passgenau erfolgen können, geht Peter Fürle bei der Nullpunkt-Justierung und der letzten Abstimmung zwischen Maschine und Software sehr sorgfältig vor. Nur so ist gewährleistet, dass die Maße, mit denen die Software rechnet, mit den tatsächlichen Gegebenheiten an der Maschine übereinstimmen. Probebohrung, Messen mit Präzisionsinstrumenten, Nachstarbeiten – schließlich ist der erfahrene Praktiker zufrieden. „Jetzt machen wir mal einen Fehler“, lacht Fürle den ABB-Abteilungsleiter an und legt zur Überprüfung der Software eine Spannerposition auf einen anzufahrenden Bearbeitungspunkt. Auf dem Bildschirm öffnet sich sofort ein neues Fenster: „Warnung: Kollision mit

Spanner“, zeigt das NC-luX-Programm dem Bediener an und hilft so, einen teuren Maschinen-crash zu verhindern.

## Isolationsteile bis 9 Meter Länge

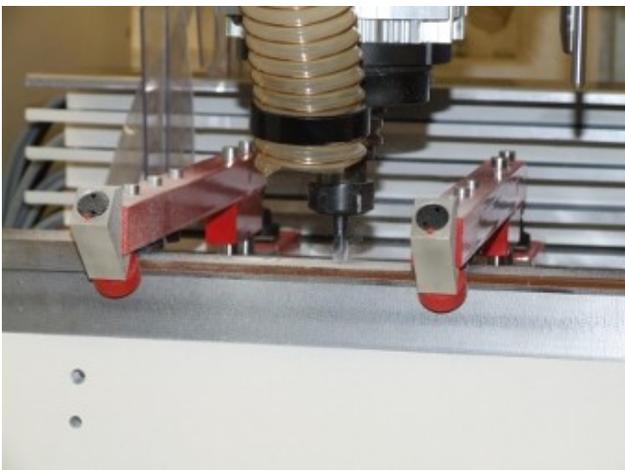
Die Mecal 304 Ariel ist ein 3-Achs-Profilbearbeitungszentrum mit einer Spindel-Drehzahl von rund 16.000 Umdrehungen pro Minute. ABB Micafil bearbeitet auf der Maschine glasfaserverstärkte Kunststoffverbundwerk-

Länge, die als Isolationsmaterial im Rotor eines Generators verwendet werden. Die in das Isoliermaterial gebohrten und gefrästen Öffnungen sind Lüftungsöffnungen, durch die Luft oder Gas zur Kühlung des Rotors strömen. Diese Bauteile werden ausschließlich nach kundenspezifischen Anforderungen hergestellt. „Die im Rotor eingebauten Isolationen halten eine Spannung von bis zu 10.000



Mit der Software NC-luX werden 40 Spanner angesteuert.

Volt pro Millimeter Materialdicke aus und müssen im Dauerbetrieb 30 bis 40 Jahre lang ihren Dienst tun“, veranschaulicht Daniel Schwendener den Einsatz der Endprodukte, die aber nicht bei ABB, sondern bei dem jeweiligen Kunden des Schweizer Unternehmens zusammgebaut werden. Das Isoliermaterial für die Generatoren stellt ABB Micafil aus verschiedenen Lagen von speziellen



Damit der Fräser das zerbrechliche Material beim Hochfahren nicht aufreißt, müssen die Spanner dicht an den Bearbeitungsflächen stehen.



Geöffnete Spanner nach der Bearbeitung: Das dünne Epoxidharzprofil kann von der schmalen Auflage genommen werden.



Peter Fürle (rechts), Geschäftsführer der CAMäleon Produktionsautomatisierung GmbH, erläutert Daniel Schwendener (links), Projektverantwortlicher bei ABB und Maschinenbediener Daniel Hunkeler (Mitte) die Steuerungsmöglichkeiten der Software NC-luX.

Werkstoffen her. Unter Druck und Hitze werden dünnwandige Lagen verbunden und in die vom Kunden gewünschte Form verpresst. Beim fertigen Produkt kann die Wandstärke dünner als ein Millimeter sein. Die geringe Dicke bedingt, dass das filigrane Werkstück unmittelbar neben einer Bearbeitung durch Spanner gehalten werden muss – andernfalls könnte der Fräser das Werkstück beim Hochfahren mitreißen und beschädigen. Zwangsläufig müssen deshalb Spanner auch auf Positionen gestellt werden, die später noch zu bearbeitet sind.

## Sauberes Fräsbild

Das NC-luX-Programm zeichnet sich durch sinnvolle Reihenfolge der Bearbeitungsschritte, zeitoptimierte Ansteuerung und einfache Bedienbarkeit aus. Nach Programmstart arbeitet die Maschine alle gewünschten Bearbeitungsoptionen wie Bohrung, Kreistasche, Schlitz oder Langloch zielgerichtet ab. Abschließend stellt das verfahrbare Portal bewegte Spanner wieder auf die Ausgangsposition, so dass für den nächsten Zyklus ein neues Werkstück eingelegt werden kann. Peter Fürle, Daniel Schwendener und Maschinenbediener Daniel Hunkeler nehmen das gerade bearbeitete Werkstück vom Maschinenbett. Die Experten messen und begutachten. Und sind zufrieden. Daniel Schwendener: „Exakt gebohrt und ein sauberes Fräsbild.“

Um die Werkzeugwahl zu erleichtern, kann das NC-luX-Programm digitale Bilder von den im Karussellmagazin bereit gehaltenen Werkzeugen anzeigen. Peter Fürle fotografiert mit seiner Digitalkamera die Werkzeuge einzeln und übernimmt diese Digitalbilder ins System. Jetzt erscheint zum angeklickten Werkzeug gleich das

passende Bild: So sind Verwechslungen ausgeschlossen und das NC-luX-Programm macht die Bedienung der Maschine noch einfacher.

## 25jährige Branchenerfahrung

Eine effektive Steuerung setzt kooperatives Miteinander zwischen Maschinenhersteller, Komponentenzulieferer und Programmierer voraus. Über die Maschinenfunktionen hat sich Peter Fürle im Vorfeld informiert. Mit seinen fundamentalen Kenntnissen aus 25jähriger Branchenerfahrung hat er auch so manchen wertvollen Tipp zur Spanner-Lösung gegeben, der beim Umbau berücksichtigt wurde. Die gewählte Maschinenausstattung setzt Grenzen in der Programmierung: So sind etwa die 40 Spanner nicht jeweils über die volle Länge des 8 m langen Maschinenbetts verfahrbar. Aus Platzgründen wurden die Zuleitungen so dimensioniert, dass 20 Spanner die linke Hälfte des Maschinenbetts erreichen und 20 Spanner die rechte Hälfte. Das muss bei der Programmierung und bei der Bedienung der Maschine berücksichtigt werden: Andernfalls reißen die Zuleitungen ab, wenn der Weg zur Stellposition länger ist als die Verkabelung. Auch der Abstand zwischen Oberkante des geöffneten Spanners und der höchstmöglichen Position der Spindel ist limitierend für die Steuerung der Anlage. Um Spanner verstellen zu können, braucht die Maschine genug Platz, damit sie über diese hinweg fahren kann. Mit einem langen Werkzeug in der Spindel ist das nicht mehr mög-

lich. Deshalb wird das Werkzeug während der Spannerverstellung im Magazin abgelegt. Das programmiert Peter Fürle entsprechend, um Kollisionen zu vermeiden.

## Innovative Spannerlösung

Damit die Verstellung der Spanner reibungslos abläuft, muss die Maschine genau eingemessen sein und passgenau arbeiten. Die 2 Stäbe, mit denen Spanner auf eine neue Position geschleppt werden, sind samt Pneumatik neben der Spindel montiert: Ein konisch zulaufender Führungsstab senkt sich in eine Bohrung auf der Profiloberseite des Spanners, der andere Stab löst durch Druck den Feststellmechanismus der Haltevorrichtung. Dann schleppt das Portal den Spanner auf die gewünschte neue Position, die von der Software gespeichert wird. So ist es dem Programm möglich, den Spanner wiederzufinden.

Eine durchdachte Lösung sorgt für exakten Sitz des aufgelegten Werkstücks: Beim Absenken der Spanner drückt eine im 45-Grad-Winkel montierte Federklemme das Werkstück an die Kante der

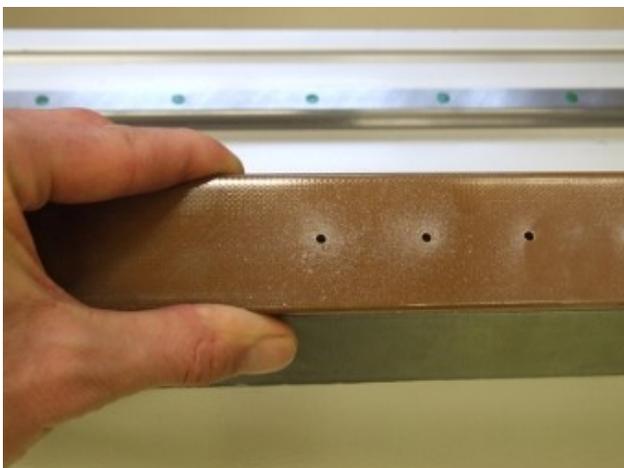


Exakte Position, sauberes Fräsbild: Durch die Langlöcher des Isolationsmaterials werden die Generatoren mit Luft oder Gas gekühlt. Das Material hält Temperaturen bis 180 Grad aus und muss im Dauerbetrieb bis zu 40 Jahre halten.

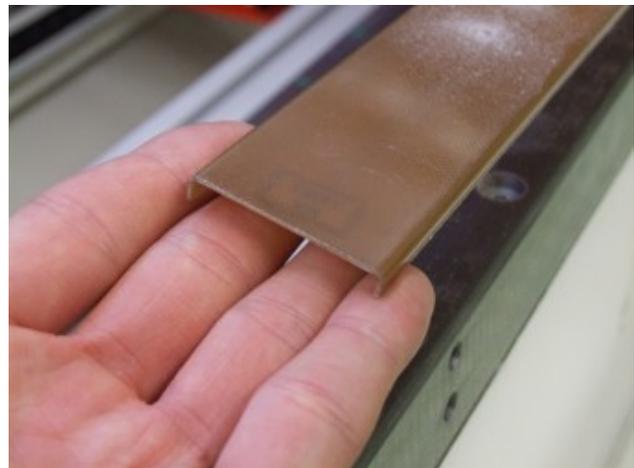
Auflage, bevor der senkrecht von oben wirkende Niederhalter das Teil unverrückbar fixiert. Auf dem acht Meter langen Maschinenbett wird das eingespannte Isoliermaterial aus glasfaserverstärktem Kunststoff von zwei Spannergruppen gehalten. Bei den von 1 – 40 durchnummerierten Spannern bilden die ungeraden Zahlen die eine Gruppe und die geraden Zahlen die andere Gruppe. Öffnen sich z.B. Spanner 1 und Spanner 3, so wird das leichte Werkstück im-

mer noch von Spanner 2 und Spanner 4 gehalten. So ist gewährleistet, dass sich das gespannte Werkstück nicht verschiebt und alle Bearbeitungen passgenau erfolgen.

Der Maschinenbediener kann - falls gewünscht - einzelne Spanner näher an Bearbeitungspunkte setzen, um das Werkstück zu stabilisieren. Die Software gibt dabei Mindestabstände vor: so wird verhindert, dass Werkzeug oder Spindel auf dem neben einem Bearbei-



Probebohrung in das extrem dünnwandige Werkstück. Die Spanner müssen nahe an der Bearbeitung sitzen, damit nichts einreißt.

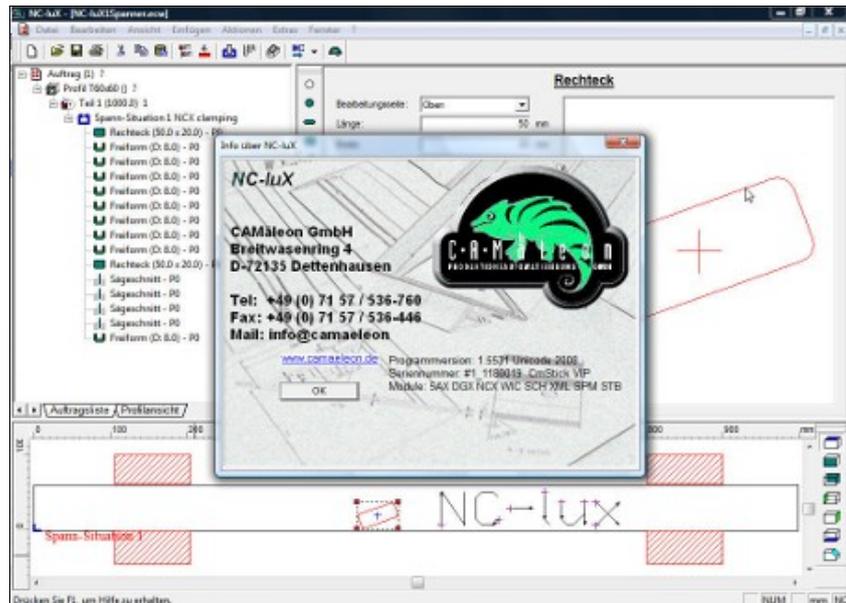


Das zerbrechliche Isolationsmaterial für Generatoren hat je nach Ausführung eine Dicke von 0,7 mm bis 6 mm. ABB Micafil fertigt das Material nach Kundenwünschen.

tungspunkt liegenden Spanner aufsetzen und dadurch Schäden entstehen.

## Kooperation von 5 Firmen

Das auf die Bedürfnisse von ABB Micafil zugeschnittene Profilmbearbeitungszentrum steht nach der Software-Installation produktionsbereit in der Züricher Werkshalle. An der individuellen Lösung waren fünf Firmen beteiligt, die kooperativ zusammenarbeiteten: „Wir wollten einen Spezialisten, der uns die Spanner bauen kann und wir wollten einen Spezialisten für die Steuerung“, sagt Daniel Schwendener vom Auftraggeber ABB. Dank der Spannerlösung von Pfluka und der Softwarelösung von CAMäleon wurden die Spezialisten gefunden, die das Profilmbearbeitungszentrum mit der gewünschten Ausstattung komplettieren konnten. Nachfrage und Angebot brachte der Werkzeugmaschinenhändler ACROLOC



Die Software NC-luX erlaubt zielgerichtetes und zeitoptimiertes Arbeiten.

zusammen.

ABB ist ein führendes Unternehmen der Energie- und Automationstechnik. Der Konzern ermöglicht seinen Kunden in der Energieversorgung und der Industrie, ihre Leistung zu verbessern und gleichzeitig die Umweltbelastung zu reduzieren. ABB arbeitet für einen effizienten Energiever-

brauch auf jeder Stufe der Energie-Wertschöpfungskette - von der Stromerzeugung bis zum Verbrauch durch die Konsumenten. Die Öl- und Gasindustrie nutzt ABB-Energiemanagementsysteme und Automationsprodukte, um weniger Energie bei der Förderung der Gas- und Erdölvorkommen zu verbrauchen. Die von ABB entwickelten Technologien verteilen Energie mit minimalen Verlusten. Software, Halbleiter, Motoren, Antriebe, Steuerungen und elektrische Geräte helfen den Verbrauchern aus Industrie, Bahn, Haushalten und Büros, ihre Stromrechnungen niedrig zu halten. In rund 100 Ländern betätigen sich Unternehmen der ABB-Gruppe, weltweit sind mehr als 120.000 Mitarbeiter beschäftigt, davon rund 6.000 in der Schweiz.

## Die beteiligten Unternehmen

ABB Schweiz AG, Micafil  
Badenerstraße 780  
CH-8048 Zürich  
Schweiz  
Tel: 0041(0)58/586 03 33  
Fax: 0041(0)58/586 03 01  
E-mail: info@micafil.ch  
www.abb.ch

ACROLOC Werkzeugmaschinen  
Ing. Spanagel GmbH  
Mühleweg 11  
72800 Eningen/Reutlingen  
Tel: 07121/98 35-0  
Fax: 07121/98 35-10  
E-mail: info@acroloc.de  
www.acroloc.de

CAMäleon Produktions-  
automatisierung GmbH  
Breitwasenring 4  
72135 Dettenhausen  
Tel.: 0 71 57/526 95 90  
Fax: 0 71 57/526 95 99  
E-mail: info@camaeleon.de  
www.camaeleon.de

Karl Pflumm GmbH  
Paulinenstr. 12  
72131 Ofterdingen  
Tel: 0 74 73/953110  
Fax: 0 74 73/953115  
E-mail: info@pfluka.de  
www.pfluka.de

## Sondermaschinen

Die Karl Pflumm GmbH konstruiert und baut seit über 50 Jahren Sondermaschinen. Hammerstiel-Schleifmaschinen für Stiefabriken gehörten zu den ersten Produkten.

Später beschäftigte sich das Unternehmen mit dem Bohren und Einpressen von Beschlägen, Scharnieren und Verbindungsplatten für die Möbelindustrie und stellte ein umfassendes Pneumatikprogramm mit eigenen Zylindern und Ventilen her. In der jüngeren Vergangenheit baute Pfluka unter anderem vertikale Glasbohrmaschinen, Durchlaufsägeanlagen sowie Bohr- und Fräszentren als Sonder- oder als Serienmaschinen. Die Anlagen werden bei Pfluka konstruiert und gefertigt. Das Unternehmen hat Kunden in der Holz-, Metall-, Kunststoff-, Möbel- und Glasindustrie.

### Programmiersoftware für Profilmbearbeitungszentren

Die CAMäleon Produktionsautomatisierung GmbH aus Dettenhausen bei Stuttgart liefert über Standardlösungen hinausgehende spezielle Software für Profilmbearbeitungszentren, mit denen unterschiedliche Werkstoffe bearbeitet werden können. Zu den Softwareprodukten von CAMäleon gehören NC-luX, NC-X und das PUMA-System®. Diese Softwarelösungen erleichtern schwierige Programmierarbeiten an mehrachsigen Profilmbearbeitungsmaschinen. Das



Die Ummantelung erlaubt freie Sicht auf die Arbeitsflächen und schützt den Maschinenbediener.

erfahrene Team von CAMäleon bietet auch firmenspezifische Softwarelösungen an. Dabei profitieren die Spezialisten von einer fundierten Ausbildung zur Bedienung von CNC-Maschinen und der langjährigen Erfahrung, die sich das Team bei seiner internationalen Tätigkeit für verschiedene Hersteller erworben hat. CAMäleon hilft Endkunden dabei, effektiver zu produzieren - in der Regel bringen die Softwarelösungen des Unternehmens verkürzte Bearbeitungszeiten. Ein umfassender Service rundet das Angebotsspektrum von CAMäleon ab.

Das Handelsunternehmen ACROLOC ist rund 30 Jahre am Markt und agiert im gesamten Bundesgebiet sowie in der Schweiz und in Österreich. Mit über 1.500 verkauften CNC-Maschinen verfügt das Unternehmen über eine breite Kundschaft in der verarbeitenden Industrie. Langjährige Geschäftsbeziehungen mit namhaften Lieferanten aus Europa und Übersee garantieren eine solide Partnerschaft. ACROLOC legt Wert auf Qualität, Zuverlässigkeit, Beherrschbarkeit der Technik und einen umfassenden Service einschließlich Ersatzteildienst.

## Fest aber sanft gehalten...

**Nutensteine, Krallenbacken, hydraulische Spanner, autonome Spanner oder geschleppte Spanner – wir kennen die Vor- und Nachteile jeder Spannerlösung und beraten Sie gerne.**



**CAMäleon Produktionsautomatisierung GmbH**  
Tel: +49(0) 71 57/526 95 90      Breitwasenring 4  
Fax: +49(0) 71 57/526 95 99      72135 Dettenhausen  
E-Mail: [info@camaeleon.de](mailto:info@camaeleon.de)      [www.camaeleon.de](http://www.camaeleon.de)

