

**LRICHTER**  
LICHTENFELS

WIR DREHEN PRÄZISION.

**TopSolid**

ADEQUATE



## L. RICHTER KG

### MAXIMALE PRÄZISION BEI MINIMALEN RÜSTZEITEN

Die 14-Gang-Nabenschaltung von Rohloff kennt wahrscheinlich jeder begeisterte Mountainbiker, doch nur wenigen wird der Name L. Richter etwas sagen. Die Firma im hessischen Lichtenfels fertigt die komplexen Aluminiumteile für die Schaltungen, die höchste Anforderungen an Qualität und Präzision erfüllen. Programmiert wird die Dreh- und Fräsbearbeitung auf modernen Bearbeitungszentren mit der CAD/CAM-Software TopSolid von Missler, was die Rüstzeiten spürbar verkürzt.

Die L. Richter KG Lichtenfels ist eine jener Firmen, die zeigen, dass man als kleiner Fertigungsbetrieb auch in Deutschland wettbewerbsfähig sein kann, wenn man sich richtig spezialisiert. Gegründet vor fast 50 Jahren als klassische Facon-Dreherei, die einfache Messingteile in hohen Stückzahlen fertigte, hat sich der Familienbetrieb mit derzeit 25 Mitarbeitern durch den Einsatz moderner CNC-Maschinen und CAM-Pro-

grammiertechnik zu einem anerkannten Fertigungspartner für die Herstellung von komplexen Präzisionsteilen aus anspruchsvollen Werkstoffen entwickelt. Neben Edelstählen verarbeitet Richter vorwiegend Aluminium, aber auch Kunststoffe. Komplexe Teile sind für die Fertigungsspezialisten in Lichtenfels Drehteile mit einem hohen Fräsanteil. Wie komplex sie sind, lässt sich an den Bearbeitungszeiten ablesen. Auf dem neuen Drehfräsbearbeitungszentrum Traub TNX65/42, das mit Haupt- und Gegenspindel, zwei Werkzeug-Revolvern, schwenkbarer Frässpindel und Kettenmagazin ausgestattet ist, wird zur Zeit ein Teil aus Edelstahl komplett bearbeitet. Obwohl die ca. 50 Dreh- und Fräswerkzeuge zeitweise simultan bzw. überlappend an beiden Spindeln im Eingriff sind, dauert die Bearbeitung insgesamt 24 Minuten. „Normalerweise läuft ein Drehteil bei uns zwei bis drei Minuten“, sagt Matthias Richter, der das Unternehmen in zweiter Generation leitet.



#### TEILE IN GLEICHBLEIBENDER QUALITÄT

Richter arbeitet für Kunden in unterschiedlichen Branchen, die oft keine eigene Fertigung haben, und ist bei vielen sogar Alleinlieferant für bestimmte Bauteile. „Zuverlässigkeit und Qualität sind das, was unsere Kunden an uns schätzen“, sagt Richter. „Unsere Stärke ist die Kombination aus komplizierten Teilen und Werkstoffen, Termintreue und gleichbleibender Qualität. Wir legen oft höhere Maßstäbe an als vom Kunden vorgegeben, gerade was die Oberflächen anbelangt.“ Präzision, die sichtbar und messbar ist: Um die Maßhaltigkeit der Teile zu prüfen, hat die Firma eine eigene, computerunterstützte Qualitätssicherung aufgebaut. Sie sorgt dafür, dass es kaum Rückläufer gibt. Der Einsatz neuer Technologien spielt neben der Qualifikation der Mitarbeiter eine wichtige Rolle für den Unternehmenserfolg. Die erste CNC-Maschine – eine Traub – wurde 1979 von Richters Vater angeschafft, um komplexere Teile und Werkstoffe bearbeiten zu können. Seit 1989 werden alle Maschinen offline programmiert, um möglichst wenig Stillstand zu produzieren. „Die Anschaffung des ersten Programmiersystems von Index, das noch auf VAX-Rechnern lief, war für eine Firma unserer Größe eine

Rieseninvestition“, erinnert sich der Firmenchef, der selber programmiert. Vor drei Jahren ersetzte die Firma die 2 1/2 D-Lösung durch das 3D-CAD/CAM-System TopSolid, um das Potential der Mehrachs-Maschinen besser auszuschöpfen und die Rüstzeiten zu reduzieren. Die neue CAD/CAM-Lösung ist derzeit auf drei Arbeitsplätzen im Einsatz. Kurze Rüstzeiten sind für die Firma ein wichtiges Kriterium, um flexibel auf Kundenwünsche reagieren und Teile in geringen Stückzahlen noch effizient fertigen zu können. „Auf den komplexeren Maschinen fertigen wir pro Los 250 bis maximal 5.000 Stück, auf den einfacheren auch kleinere Losgrößen“, erläutert Richter. „Es gibt bei uns nur wenige Maschinen, die länger als zehn Tage auf einem Auftrag laufen. Normalerweise werden sie jeden Tag umgerüstet und manchmal sogar mehrmals am Tag.“

#### VORTEILE DER NEUEN TRAUB-MASCHINE

Der Maschinenpark der Firma umfasst neben dem neuen Drehfräszentrum von Traub TXN65/42 Produktionsdrehautomaten vom Typ Index C100, die mit drei Revolvern für



die Fertigung größerer Stückzahlen ausgelegt sind, sowie mehrere 4-Achs-Bearbeitungszentren vom Typ Index G200 in der Konfiguration mit je zwei Spindeln und Revolvern, die für eine kombinierte Drehfräsbearbeitung mit angetriebenen Werkzeugen bestückt sind. Außerdem gibt für die Bearbeitung von weniger komplexen Teilen einfachere Drehautomaten. Die Fertiger bei Richter sind so umfassend geschult, dass sie jede Maschine bedienen können – obwohl die Traub im Unterschied zu den Index-Maschinen nicht mit einer Siemens-, sondern einer TNX- bzw. Mitsubishi-Steuerung ausgerüstet ist. Die Anschaffung des neuen Bearbeitungszentrums war mit Mehrkosten für die zusätzliche Frässpindel verbunden, die sich aber in jeder Hinsicht rechnen. Die Firma ist dadurch in der Lage, Drehteile mit wesentlich komplexeren Anforderungen hinsichtlich der Fräsbearbeitung komplett zu bearbeiten. „Wir sind vom Teilespektrum in neue Dimensionen vorgestoßen und heben uns vom Wettbewerb noch besser ab“, sagt Richter. „Es gibt nicht viele Dienstleister, die so eine Maschine einsetzen.“ Richter nutzte auch die Index-Maschinen schon für die Komplettbearbeitung, stieß aber mit den angetriebenen Werkzeug-

gen in den (starrten) Revolvern zunehmend an Grenzen, beispielsweise bei der Bearbeitung von schrägen Bohrungen und Gewinden oder weil in den Revolvern gar nicht so viele Werkzeuge wie erforderlich untergebracht werden konnten. „Angetriebene Werkzeuge haben zudem den Nachteil, dass sie deutlich teurer sind als normale HSK-Werkzeuge, schneller verschleifen, aufwendiger zu rüsten sind und nicht dieselben Umdrehungen erreichen“, erläutert Richter. „Bei fräslastigen Drehteilen sind wir deshalb auf der Traub sowohl beim Rüsten, als auch bei der Bearbeitung schneller, was die höheren Maschinenstundensätze ausgleicht.“

#### DEN RICHTIGEN PARTNER GEFUNDEN

Sämtliche Maschinen sind über leistungsfähige Postprozessoren an TopSolid angebunden und werden, von wenigen Operationen abgesehen, aus der neuen CAM-Anwendung mit NC-Codes versorgt. Die Anbindung des Maschinenparks besorgte Missler-Vertriebspartner AdeQuate Solutions, der nicht nur die Postprozessoren programmierte, sondern auch die 3D-Maschinenmodelle für die Simulation erzeugte bzw. – sofern vom




Hersteller bereitgestellt – die Kinematik in den Modellen abbildete. Um den Aufwand für die Software-Pflege zu minimieren, hat Richter auf kundenspezifische Anpassungen an den Postprozessoren weitgehend verzichtet, mit Ausnahme einiger Bearbeitungszyklen, die im Standard nicht enthalten waren.

Die Programmierung des Postprozessors für das Drehfräsbearbeitungszentrum von Traub war für AdeQuate Solutions Neuland. Dabei mussten die Programmierer einige Besonderheiten der TNX-Steuerung berücksichtigen, beispielsweise dass die Schneiden-Radius-Korrektur bei der Bearbeitung an der Gegenspindel seitenverkehrt berechnet wird, was anfangs zu Konturproblemen führte. Die eigentliche Herausforderung aber bestand darin, die vielen Bearbeitungsoptionen abzubilden. Die Frässpindel lässt sich zum Beispiel nicht nur um 180 Grad schwenken, sondern auch um die eigene Achse drehen und arretieren, so dass man für die Drehbearbeitung mit zwei versetzten Werkzeugen einen weiteren Meißel einspannen kann. Oder man kann längere Drehteile durch einen Reitstock abstützen, der in den Revolver der Gegenspindel eingespannt wird. „Die Maschine ist für uns als Zulieferer optimal,

weil sie extrem vielseitig einsetzbar ist, aber das muss natürlich auch durch den Postprozessor unterstützt werden“, erläutert Richter, der diesbezüglich voll des Lobes für die Kompetenz des Lahrer Softwarehauses und die Servicequalität ist: „Alle Postprozessoren waren aus dem Stand soweit lauffähig, dass wir damit programmieren konnten. Wenn eine Operation mal nicht optimal unterstützt wird, erhalten wir binnen 24 Stunden einen aktualisierten Postprozessor. Wir werden von AdeQuate Solutions wirklich optimal betreut.“

#### SYSTEMAUSWAHL IM ZWEITEN ANLAUF

Wenn das Lahrer Systemhaus nicht gewesen wäre, hätte sich die Firma wahrscheinlich für eine andere CAM-Lösung entschieden. Bei der Systemauswahl schied TopSolid präsentiert durch einen anderen Anbieter zunächst aus. Zwar bot die Software von allen in Frage kommenden Systemen die beste Unterstützung bei der Dreh- und Fräsbearbeitung, aber sie erschien den Anwendern bei der Systemvorführung zu kompliziert in der Bedienung. Durch den Tipp eines Bekannten kam dann der Kontakt zu AdeQuate Solutions zustande. „Wir haben



den Aufwand für die 3D-Modellierung anfangs überschätzt. Als uns ein Mitarbeiter von AdeQuate Solutions an einem komplexen Teil demonstrierte, wie einfach man ausgehend von einer 2D-Zeichnung sein Modell aufbaut und die Bearbeitungsschritte programmiert, waren wir perplex“, erzählt Richter. „Man braucht eben nicht nur das richtige System, sondern auch den richtigen Partner.“ Die integrierten CAD-Funktionen sind eine der wesentlichen Stärken von TopSolid, wie Richter weiter ausführt. Sie sind für die CAM-Programmierer deshalb wichtig, weil sie nicht von allen Auftraggebern 3D-Daten erhalten und die Teile erst mal modellieren müssen, um sie überhaupt programmieren zu können. Und selbst wenn sie 3D-Daten erhalten, sind oft noch Anpassungen der Geometrie notwendig, da die Konstrukteure der Kunden ihre Modelle normalerweise im Nennmaß ohne Berücksichtigung der Fertigungstoleranzen aufbauen. Obwohl TopSolid solche Anpassungen gut unterstützt, ist es manchmal effizienter, die Modelle komplett neu aufzubauen, um die Vorteile der Assoziativität zwischen CAD- und CAM-Modellen nutzen zu können. „Die CAM-Programme lassen dann bei Änderungen der Geometrie noch einfacher

aktualisieren“, erläutert Richter. Selbst wenn die Anwender erst ein 3D-Modell erzeugen müssen, was dank der zunehmenden Routine auch schneller geht als noch vor zwei Jahren, sparen sie bei der Programmierung der Dreh- und Fräsoperationen hinterher Zeit. Sie brauchen nur noch die zu bearbeitenden Flächen anzuklicken, das Werkzeug auszuwählen und die Schnittparameter zu definieren. Früher mussten sie Maße und Schnittpunkte zum Teil händisch aus der CAD-Zeichnung übertragen, was relativ zeitaufwendig war. Schneller sind sie vor allem bei Änderungen, weil sie die CAM-Programme (oder auch nur Teile davon) nicht neu erstellen müssen, sondern nur neu zu berechnen zu brauchen. „Wenn die 3D-Daten vom Kunden nicht sauber sind, fackeln wir heute nicht lang und zeichnen sie einfach neu“, sagt Richter. Manchmal stellen die Fertigungsspezialisten Kunden, die noch kein 3D-System einsetzen, ihre Modelldaten zur Verfügung.

#### OPTIMIERUNG DER MEHRACHS-BEARBEITUNG

Die durchgängige CAD/CAM-Prozesskette hat auch mit Blick auf die Qualitätssicherung



Riesenvorteile, wie Richter weiter ausführt. Die am Modell bzw. in der Zeichnung definierten Maße und Toleranzen können dann im DXF-Format an die CAQ-Software übergeben und für die automatische Erzeugung der Prüfpläne genutzt werden. Jedes Teil wird bei Richter vor der Serienfreigabe 100prozentig geprüft und dokumentiert. Die Fertiger sind für die Qualität ihrer Teile verantwortlich und messen kritische Maße auch in der laufenden Serie stichprobenartig nach. „Wir programmieren die Bearbeitung zum Teil abgestimmt auf die zu prüfende Geometrie und gewährleisten dadurch eine hohe Prozesssicherheit“, betont Richter. Die Programmierer nutzen die CAD-Funktionen außerdem, um Werkzeuge, Werkzeughalter und Spannsysteme eins zu eins in TopTool einzupflegen. Das war am Anfang mit etwas Aufwand verbunden, der sich aber heute bezahlt macht, wie Richter sagt. Dank der vollständigen Abbildung der Maschinenumgebung können die Anwender ihre CAM-Programme am Rechner zuverlässig simulieren und optimieren. Die neue CAM-Lösung bietet unter anderem die Möglichkeit, die Maschinenlaufzeit zu berechnen und zu minimieren, indem man die Bearbeitungsschritte an Haupt- und Gegen-

spindel mit Hilfe eines grafischen Ablaufdiagramms optimal anordnet. Das mussten die Programmierer früher im Kopf machen, um manchmal erst beim Einfahren der Programm festzustellen, dass es so wie sie sich das vorgestellt hatten nicht funktioniert. Dank Simulation und Visualisierung der CAM-Bearbeitung rüstet Richter seine Maschinen heute wesentlich schneller. Das hängt vor allem damit zusammen, dass die Programme, die an die Maschinen rausgehen, technologisch einwandfrei sind und flüssig durchlaufen.

Früher gab es viele Anpassungsschwierigkeiten, die erst beim Einfahren ausgeräumt werden konnten, und es war für die Maschinenbediener nicht einfach zu verstehen, was die Maschine macht bzw. eigentlich machen soll. Das können sie sich heute schon am Rechner anschauen und sind dadurch beim Einfahren etwas mutiger. „Bei komplexen Teilen sparen wir durch die optimale Bereitstellung der Programme bestimmt 25 bis 30 Prozent der Rüstzeiten“, sagt Richter. „Die optimale Synchronisation der Mehrachs-Bearbeitung trägt außerdem dazu bei, die Maschinenlaufzeiten zu minimieren.“

[www.AdeQuateSolutions.com](http://www.AdeQuateSolutions.com)

**ADEQUATE SOLUTIONS**  
*Creating Productivity*

Werderstraße 34  
D - 77933 Lahr

Tel +49 7821 923 76 0

Fax +49 7821 923 76 20

[Info@AdeQuateSolutions.com](mailto:Info@AdeQuateSolutions.com)

[www.AdeQuateSolutions.com](http://www.AdeQuateSolutions.com)