

Bearbeitung von Kraftwerksturbinen mit NC-Programmen und elektronischem Handrad



Kraftvolle Kombination

Beim Herstellen von Ersatzteilen und Nacharbeiten abgenutzter Bauteile von Wasserkraftwerken handelt es sich um Sonderproduktionen, die oft nur anhand einer Skizze angefertigt werden können. Bei der Schweizer Firma Grimsel Hydro hat sich die Kombination von ShopTurn mit manueller Bedienung über elektronische Handräder als vorteilhaft erwiesen.



Zum Nachbearbeiten eines bestehenden Werkstücks ohne Zeichnung wird die Kontur mit dem Anfahren über die Handräder erfasst und mit in ShopTurn erstellten Zyklen bearbeitet

Siemens AG

> Zum Spektrum der bearbeiteten und angefertigten Werkstücke von Grimsel Hydro aus dem Schweizer Innertkirchen gehören Wellen, Achsen, Leiträder, Turbinenschaufeln, komplette Turbinen- und Pumpenräder (meist Pelton-Räder mit bis zu 3500 Millimeter Durchmesser), Gehäuse sowie komplette Absperr-, Sicherheits- und Regelorgane. Die dafür bearbeiteten Werkstücke haben überwiegend mehrere Hundert Millimeter Kantenlänge und sind von wenigen Hundert bis zu mehreren Tausend Kilogramm schwer.

Von der Nacharbeit bis zum Neuteil

Als Werkstatt der Kraftwerke Oberhasli AG (KWO) fertigt das Unternehmen überwiegend Neuteile und Ersatzteile für die eigenen, weit verzweigten Kraftwerksbetriebe zwischen Grimsel, Susten und Brünig. Rund ein Drittel der Aufträge kommen von KWO, zwei Drittel von externen Kraftwerksbetreibern im Alpenbogen Schweiz, Frankreich, Italien, Österreich. Darüber hinaus wird auch die komplette Palette an Dienstleistungen geboten – vom Ausbau instand

zu setzender Kraftwerkskomponenten über die Demontage, Instandsetzung, Nachbearbeitung bis hin zur Montage im Kraftwerk. Oft werden dafür auch Werkstücke mit speziellen Maschinen direkt an der Einbaustelle nachgearbeitet, beispielsweise Abschlussorgane in Stollen und Kavernen.

Für rotationssymmetrische Werkstücke – Wellen, Trommeln, Achsen, Räder – hat Grimsel Hydro jüngst eine schwere Drehmaschine DMT Kern CD820 angeschafft. Sie verfügt über 46 Kilowatt Antriebsleistung und dreht bis zu 820 Millimeter im Durchmesser und bis

zu 3000 Millimeter in der Länge messende Bauteile. Als besonders aufwändig und spektakulär erwies sich der Transport der knapp 11.000 Kilogramm schweren, als Monoblock aufgebauten Maschine. Die schmalen Zufahrtsstraßen in die Bergregion am Grimsel bewältigte der Schwerlasttransporter nur mühsam und mit besonderen Verkehrssicherungsmaßnahmen.

Manuell mit elektronischer Übersetzung

In der Werkstatt bewährt sich die Maschine nun seit einigen Monaten bestens. Wie Franz Aemmer, einer der Programmierer und Bediener an der Drehmaschine, bestätigt, kommt ihm dabei die flexible Arbeitsweise sehr entgegen. Denn die CNC Sinumerik 840D verfügt neben der werkstattorientierten, grafisch unterstützten Programmierung ShopTurn auch über zwei elektronische Handräder. Dazu erläutert Franz Aemmer: „Oft arbeiten wir große Bauteile nach, die schon seit Jahrzehnten in Kraftwerksanlagen ihren Dienst getan haben. Dafür gibt es keinerlei Zeichnungen und Angaben zu Abmessungen mehr. Dann nutzen wir vorwiegend die manuellen Funktionen, also die elektronischen Handräder. Damit kann ich sehr viel schneller und flexibler an die Werkstückkontur heranzufahren und den zum Nacharbeiten vorgesehenen Span abnehmen.“ Zur Flexibilität trägt bei, dass Franz Aemmer an der Sinumerik die Fahrgeschwindigkeiten der Schlitten als Übersetzungsverhältnis der elektronischen Handräder von 1:10 bis 1:1000 wählen kann. So kann er im Eilgang nach dem Aufspannen schnell an das Werkstück heranzufahren, um dann bei kleiner Geschwindigkeit in Schritten von Tausendstel Millimeter sehr feinfühlig an die Werkstückkontur heranzufahren.

Mit Kombination sehr effizient

Eine weitere ausgeklügelte Eigenschaft der Sinumerik vereinfacht das Nacharbeiten von Einzelteilen: Der Bediener kann zwischen der manuellen Arbeitsweise mit elektronischen Handrädern, dem Abarbeiten programmierter Zyklen in ShopTurn und dem Editieren von NC-Programmen im G-Code nach DIN jederzeit auf Tastendruck umschalten. Franz Aemmer nutzt dies immer wieder gern.

Technik im Detail

Gewindereparatur mit Sinumerik

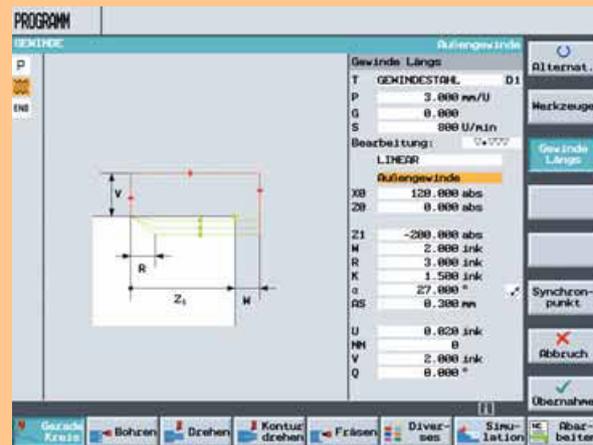
Viele Instandhaltungsbetriebe nutzen, um Zeit und Kosten zu sparen, die Zyklusfunktion „Gewindereparatur“. Damit können an bestehenden Bauteilen beschädigte Gewinde nachgearbeitet werden. Die grundsätzliche Funktionalität besteht darin, dass die aktuelle Spindelposition mit dem Gewindezyklus synchronisiert wird. Dadurch ist es möglich, den bestehenden Gewindegang problemlos nachzuschneiden.

Um diese Funktion zu nutzen, müssen folgende Schritte ausgeführt werden:

Als erstes wird das Gewindewerkzeug eingewechselt und aktiviert. Danach fädelt man mit den Handrädern oder den Verfahrstasten das Werkzeug genau in den Gewindegang ein. Es ist unbedingt darauf zu achten, dass die Schneide nicht verletzt wird. Jetzt wird der Gewindezyklus über ein Programm oder im Jog als Einzelzyklus aufgerufen.

Auf der vertikalen Softkeyleiste findet man den Button „Synchronpunkt“. Nachdem die Position abgeglichen wurde, muss der Parameter „Q“ (Startwinkelversatz) auf den Wert „0“ gesetzt werden. Der restliche Zyklus wird entsprechend den Vorgaben definiert und übernommen. Danach wird das Werkzeug wieder frei gefahren und

der Zyklus im manuellen Modus gestartet. Im Automatikbetrieb muss ein Satzsuchlauf auf den Gewindezyklus erfolgen, bevor man mit „Cycle Start“ das Programm starten kann.



So erfasst er beispielsweise zum Nacharbeiten eines bestehenden Werkstücks ohne Zeichnung mit dem Anfahren über die Handräder eine Kontur. Anschließend kann er diese mit programmierten Zyklen bearbeiten, die er schnell und komfortabel in ShopTurn erstellt hat. Fertigt er Bauteile neu, gibt es dafür meist exakte Zeichnungen. Hier kann er mit ShopTurn sehr einfach im Dialog programmieren. Wenn er spezielle Funktionen benötigt oder besonders komplexe Konturen programmieren muss, wählt er die Editierfunktion für DIN-Code. Dann kann er das mit ShopTurn erstellte NC-Programm ergänzen und anpassen. „Diese Wahlmöglichkeit wissen wir besonders zu schätzen, da immer wieder auch Kon-

turen zu bearbeiten sind, die wir allein mit den Zyklen von ShopTurn nicht erfassen können“, betont Franz Aemmer. Beim Abarbeiten umfassender NC-Programme unterstützt ihn eine weitere ausgereifte Funktion der Sinumerik CNC in Verbindung mit ShopTurn: Steht ein Werkzeugwechsel an, fährt die Maschine den Schlitten automatisch auf eine Wechsellage. An der Steuerung weist eine blinkende Anzeige unmissverständlich auf den Werkzeugwechsel hin und zeigt das einzuwechselnde Werkzeug. Dies trägt dazu bei, beim Fertigen von Neuteilen nach NC-Programm an der ansonsten vorwiegend manuell bedienten Drehmaschine Fehler und damit kosten- und zeitintensiven Ausschuss zu vermeiden.