

In einer Maschine von Schüssler-Technik eingebaut: Drehgeber an einer Rotationsachse.

# Highspeed braucht EnDat 2.2

## Warum Schüssler-Technik auf Heidenhain setzt

Immer noch schneller und präziser arbeiten sollen die mehrachsigen Spezialmaschinen für die Brillenherstellung wie sie die Firma Schüssler-Technik herstellt. Da braucht's neben hochdynamischen Antrieben auch eine sehr schnelle, rein serielle Schnittstelle für die Positionsmessgeräte. EnDat 2.2 von Heidenhain kommt diesem Anforderungsprofil nach.

von Franz Graf

gibt es in Pforzheim noch weitere triftige Gründe. Aber der Reihe nach.

Die 54 Mitarbeiter zählende Firma entwickelt und baut maßgeschneiderte, kundenspezifische Maschinen zur Herstellung von Brillen. Wie facettenreich die Maschinenvarianten von Schüssler-Technik sind, macht das Internet transparent. Die Palette reicht von einer CNC-2D-Augenrandbiegemaschine über eine CNC-Glasfräsmaschine bis hin zum CNC-Bearbeitungszentrum für Kunststoff, das als Fräs-/Bohrautomat von so genannten Brillenmittelteilen für den Brillenhersteller ungeahnte Möglichkeiten bietet.

Dass diese Präzisionsmaschinen hochdynamische Antriebe benötigen, versteht sich beinahe von selbst. Dass aber Torquemotoren und Linearmotoren sich bei Schüssler-Technik zu einer eigenen Produktreihe entwickelt haben, ist nicht so selbstverständlich. Die Entscheidung, die-

►►► Es kommt nicht alle Tage vor, dass ein Anwender seinen Zulieferer lobt. Im konkreten Fall ist das bei Schüssler-Technik und Heidenhain völlig anders. Schon seit über 20 Jahren liefert das in Traunreut ansässige Unternehmen Heidenhain, das Längen- und Winkelmessgeräte, Drehgeber, Positionsanzeigen und numerische Steuerungen herstellt, an den Pforzheimer Sondermaschinenbauer diverse Produkte. Und selbst nach dieser langen Zeit ist Ge-

schäftsführer Bernd Schüssler noch voll des Lobes: „Unser Kunde weiß, dass wir nur die besten Produkte einsetzen. Er weiß auch, dass der Name Heidenhain für Qualität steht. Wir machen die besten Maschinen, also werden auch die besten Zutaten verwendet.“

Natürlich ist es nicht nur die Liefertreue, die diese langjährige Bindung hat entstehen lassen. Für die Entscheidung, auf Heidenhain-Produkte zu setzen,

Diesen Beitrag können Sie sich im Internet unter [www.antriebspraxis.de](http://www.antriebspraxis.de) downloaden

se Motoren aus dem Fertigungsprogramm für die eigenen Maschinen als eigenständigen Bereich in das Produktangebot aufzunehmen, reifte jedoch über Jahre. Bernd Schüssler erinnert sich: „Anfangs hatten wir bürstenbehaftete Motoren im Einsatz. Als schließlich die bürstenlosen Motoren bei uns salonfähig geworden sind, bekamen wir mit den Zulieferern diverse Schwierigkeiten, so dass wir uns konkret mit der Frage des Eigenbaus beschäftigten. So haben wir vor gut zehn Jahren begonnen, kundenspezifische Motoren zu entwickeln und diese in etwas ungewöhnlicher Art und Weise in Maschinenteile einzubauen. Durch die integrierte Bauweise konnten wir kompakter bauen, was sich schließlich auch positiv auf die Dynamik des gesamten Antriebsstranges auswirkte.“

Ullrich Gäbel, bei Schüssler-Technik für die Motorentwicklung verantwortlich, liefert noch ein Argument nach, warum man für die Spezialmaschinen Motoren Marke Eigenbau verwendet: „Bei den Rundlaufeigenschaften die wir fordern, wäre jeder Standard-Motorenhersteller überfordert.“

Diese Motoren-Strategie der Pforzheimer war ohne Frage gut durchdacht und auch notwendig – was aber dennoch das rückläufige Geschäft mit den Brillen-Pro-

duktionsmaschinen im Jahr 2000 nicht verhindern konnte. So hat sich Bernd Schüssler mit seiner Firma auf die Suche nach Kompensationsgeschäften begeben und sich dabei auf seine Stärken besonnen: „Wir wussten zum damaligen Zeitpunkt schon, dass wir sehr gute Direktantriebe und Linearmotoren entwickeln und bauen können.“ Diese Erkenntnis war zugleich der Startschuss für einen weiteren Meilenstein in der Firmenchronik. Bis die Geschäftsidee reifte und zu konkreten Aufträ-

gen führte, dauerte es allerdings drei Jahre.

## Der Stellenwert von kundenspezifischen Torque- und Linearmotoren soll steigen

gen führte, dauerte es allerdings drei Jahre.

Der Firmenchef: „Um das Interesse nach kundenspezifischen Torque- und Linearmotoren auf dem Markt abzuklopfen, haben wir uns auf entsprechenden Komponenten-Messen präsentiert, was schließlich auch in der Folge zu interessanten Aufträgen geführt hat. Heute verfügen wir über einen stattlichen Baukasten an Synchron-Servomotoren und Linearantrieben, aus dem wir für kundenspezifische Belange schöpfen können und auf die Maschinen- und Anlagenbauer gerne zurückgreifen. Nachdem es sich hier nicht um Katalogware handelt, kann so ein Motor auch

schon mal zwischen 1 000 und 10 000 Euro kosten.“  
Wer Bernd Schüssler kennt, kann erahnen, dass er sich für dieses Leistungsspektrum ehrgeizige Ziele gesteckt hat. Konkret: Macht heute dieses Komponentengeschäft gerade mal 5 Prozent des Gesamtumsatzes aus, sollen es im nächsten Jahr bereits 25 Prozent sein. Dass sich mittlerweile auch das Maschinengeschäft wieder positiv entwickelt, freut den Firmenlenker natürlich umso mehr.

Das fordert zugleich das Pforzheimer Entwicklungsteam, die bestehenden Maschinengenerationen innovativ nach vorne zu treiben. Will heißen: noch schneller und präziser müssen sie werden. Diesem Diktat des Maschinenherstellers muss sich aber auch ein Zulieferer wie Heidenhain stellen. Denn Fakt ist und das gilt für den rotativen wie für den linearen Antrieb gleichermaßen: Dynamik und Präzision lassen sich nur dann steigern, wenn Maschinenstruktur, Motor, Regelung und Positionsmessung optimal aufeinander abgestimmt sind. Und bei diesen Optimierungsprozessen stand Heidenhain dem Maschi-

### Was EnDat 2.2 leistet

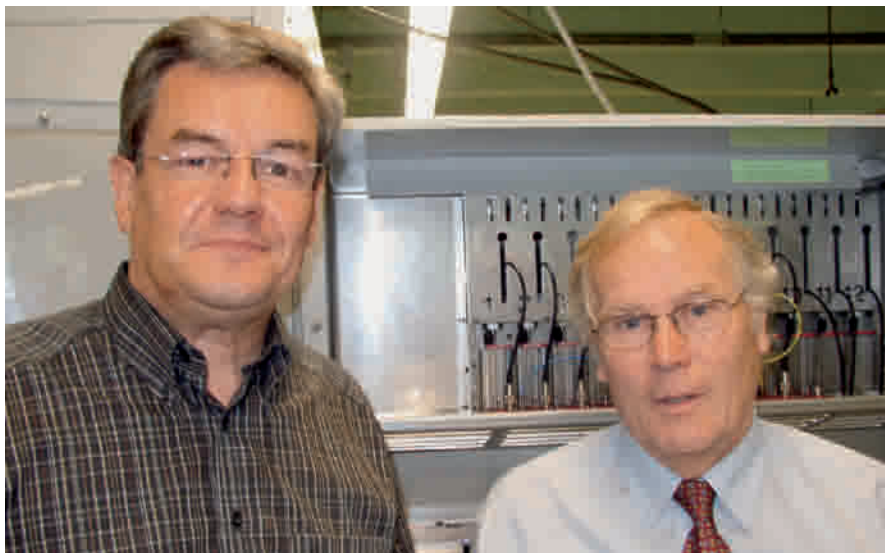
Das EnDat-Interface als schnelle, rein serielle und damit vollständig digitale, bidirektionale Schnittstelle für hochdynamische Antriebe ermöglicht im Gesamtsystem deutliche Einsparungen bei der Verbindungstechnik und eine Reduzierung des Einbauraumes in der Maschine. Weil die analogen Abtastsignale direkt am Messort digitalisiert und unterteilt werden, lassen sich die Eigenschaften von Servoantrieben, wie beispielsweise die Positioniergenauigkeit und das Gleichlaufverhalten weiter verbessern. Neben der automatischen Inbetriebnahme von Messgeräten und Antrieben in Automatisierungssystemen, ist die Übertragung von Zusatzinformationen wie zum Beispiel Temperatur ohne Zusatzleitungen zur Folge-Elektronik möglich. Die Online-Diagnose-Fähigkeit der Schnittstelle sichert die Verfügbarkeit von Anlagen und Maschinen und vereinfacht die Wartungsplanung. Für hochdynamische Applikationen mit Direktantrieben



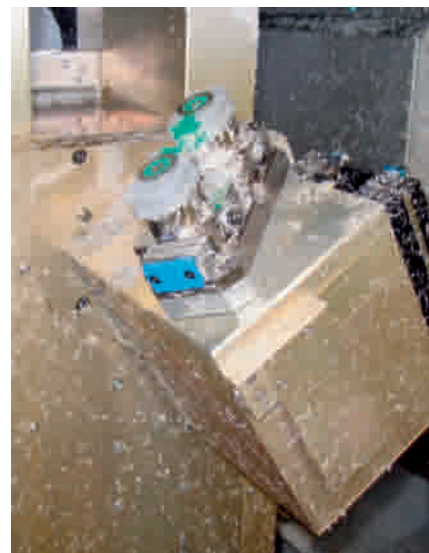
Durch die Erhöhung der Taktfrequenz von 8 MHz auf 16 MHz verkürzt sich die Zugriffszeit auf den Positionswert.  
Bild: Heidenhain

steht die bidirektionale Schnittstelle EnDat 2.2 jetzt mit einer Taktfrequenz von 16 MHz zur Verfügung. Diese Erhöhung von derzeit 8 MHz auf jetzt 16 MHz verkürzt die Zugriffszeit auf den Positionswert erheblich und ermöglicht kürzere Zykluszeiten. Damit ist EnDat 2.2 die derzeit schnellste, rein serielle Schnittstelle für Positionsmessgeräte auf Basis der RS-485-

Übertragungsphysik. Damit auch inkrementale Messgeräte mit einer 1 VSS-Schnittstelle an EnDat 2.2 kompatible Folge-Elektroniken angeschlossen werden können, steht eine Interface-Elektronik zur Verfügung, mit der die inkrementalen Messgerätesignale auf EnDat 2.2 als rein serielle Positionsinformation zur Verfügung gestellt werden.



**Bernd Schüssler (rechts im Bild) will die zukünftigen Maschinengenerationen noch schneller und präziser konzipieren. Links im Bild Ullrich Gäbel, bei Schüssler-Technik für die Motorenentwicklung verantwortlich.**



**Die (Kunststoff) Späne sind noch sichtbar. Produziert werden auf dieser Maschine so genannte Brillen-Mittelteile.**

nenbauer Schüssler-Technik über all die Jahre hinweg mit Rat und Tat zur Seite.

Bernd Schüssler definiert die Zusammenarbeit so: „Wichtig ist für uns auch, dass der Zulieferer mit dem Trend der Zeit geht und innovativ ist. Die Innovationskultur von Heidenhain passt auch sehr gut zur Philosophie unseres Hauses.“ So zeigte der Einsatz eines neuen verbesserten Abtastverfahrens der Längenmessgeräte sofort eine Verbesserung der Ober-

führung von EnDat 2.1. Damit kamen die absoluten Gebersysteme und man sparte sich den bis dato nötigen Referenzzyklus bei den mehrachsigen Maschinen. Der jüngste Entwicklungsschritt ist der Wechsel zur digitalen Schnittstelle EnDat 2.2. Wird mit EnDat 2.1 das Cosinus/Sinus-Signal noch analog über ein aufwendiges 17-poliges Kabel übertragen, erfolgt die Übertragung der Positionswerte mit EnDat 2.2 rein digital über nur noch sechs Leitungen.“

## Erhöhung der Taktfrequenz auf 16 MHz verkürzt Zugriffszeit auf den Positionswert

flächengüte. Jüngstes Beispiel ist die Einführung der rein digitalen Schnittstellentechnologie. Ullrich Gäbel klärt auf: „Der Bedarf war da, denn wir müssen mit unseren Maschinen noch präziser und schneller werden. So gesehen war der Weg zur EnDat-Schnittstellenversion 2.2 der Firma Heidenhain vorbestimmt.“ (siehe Kastentext).

Aufschlussreich sind die Entwicklungsschritte bis hin zu EnDat 2.2 allemal. Ullrich Gäbel blickt zurück: „Im Zuge der Entwicklung von eigenen Torquemotoren vor zehn Jahren haben wir alle Getriebe in unseren Maschinen eliminiert. In dieser Zeit begann auch die Zusammenarbeit mit Heidenhain intensiver zu werden. Ich denke an die Drehgeber mit zusätzlicher Kommutierungsspur. Vor etwa sechs Jahren haben wir den zweiten Schritt getan mit der Ein-

So fasst Gäbel die Vorteile des Umstiegs von EnDat 2.1 auf 2.2 wie folgt zusammen: Störsicherheit, einfache Kabel, geringerer Konfektionsaufwand in der Verbindungstechnik und kleinere Kabeldurchmesser. Und noch eines: Erst mit der Weiterentwicklung der EnDat-Schnittstelle hin zur Version 2.2 für optische und induktive Drehgeber als digitale Schnittstelle zur Übertragung hochauflösender absoluter Positionswerte von 25 Bit (33 Mio. Inkremente pro Umdrehung), ist die Nutzung des vollen Interpolationsumfangs von 25 Bit ohne Rauschanteil mit entsprechenden Servoreglern möglich geworden.

Was dem Schüssler-Motorenspezialisten darüber hinaus noch entgegenkommt ist, dass die bidirektionale Schnittstelle EnDat 2.2 von Heidenhain seit kurzem mit

einer Taktfrequenz von 16 MHz zur Verfügung steht. „Die Erhöhung von derzeit 8 MHz auf jetzt 16 MHz kommt uns deshalb entgegen, weil sich damit die Zugriffszeit auf den Positionswert verkürzt. So können wir unser Entwicklungsziel, bei den zukünftigen Maschinengenerationen die Dynamik zu erhöhen, realisieren. Was wir jetzt noch benötigen ist ein entsprechender Servoregler, der das Ganze umsetzt. Aber die technische Voraussetzung hat Heidenhain mit EnDat 2.2 geschaffen.“

Was die Ingenieure von Heidenhain mit der digitalen Schnittstelle darüber hinaus noch geschaffen haben: Eine Online-Diagnose-Fähigkeit, die die Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen sichert und die Wartungsplanung vereinfacht. Für Schüssler ein wichtiger Aspekt, sollen die vorwiegend in China eingesetzten Maschinen doch zuverlässig und dauernd ihren Dienst leisten. Diese Entwicklungsaufgabe ist gerade aktuell definiert worden. Und wie könnte es anders sein: sie wird gemeinsam gelöst.

### de Webguide

**www.heidenhain.de**  
Dr. Johannes Heidenhain  
**www.schuessler-technik.de**  
Schüssler-Technik  
Direkter Zugriff unter **www.antriebspraxis.de**  
Code eintragen und go drücken **ap0710**

