



→ Bei der Herstellung von Textilien wird zunächst Fasermaterial in Garn verwandelt, das anschließend zu Stoff verwebt wird. Die Firma Ira Griffin Sons Inc. in Charlotte, North Carolina stellt Schlichtmaschinen her, in denen die einzelnen Garnfäden zusammenlaufen und mit Chemikalien (Schlichtmittel) behandelt werden, um die Garne vor Beschädigung beim Webvorgang zu schützen. Seit Januar 2003 werden die Ira Griffin Schlichtmaschinen mit PC-basierter Steuerungstechnik von Beckhoff ausgeliefert. Dadurch konnten die Kosten gesenkt, die Zuverlässigkeit erhöht und die Steuerung der Maschinen vereinfacht werden.



Alles neu aufgezogen

Bei der Entscheidung für die Beckhoff Automatisierungskomponenten waren zum einen der Leistungsumfang und zum anderen die Konformität zur IEC 61131-3-Programmierungsnorm ausschlaggebend. Die Steuerung der Schlichtmaschine basiert auf der Beckhoff Steuerungssoftware TwinCAT und den Busklemmen mit Profibus-Interface. Ira Griffin entschied sich für den Profibus wegen seiner hohen Übertragungsgeschwindigkeit und der Vielzahl von Anbietern für Profibus VFDs (variable frequency drives). Bei einer Schlichtmaschine arbeiten bis zu 25 Antriebe koordiniert zusammen.

Barry Shelton, Abteilungsleiter für Elektrotechnik bei Ira Griffin und maßgeblich verantwortlich für den Umstellungsprozess der Schlichtmaschinen auf PC-basierte Steuerung, blickt auf eine langjährige Erfahrung zurück: „Nach langen Jahren des Outsourcings der Steuerungstechnik haben wir im Jahre 1988 damit begonnen, eigene Steuerungen auf Basis von DOS-basierten Systemen zu entwickeln. Das DOS-basierte System war sehr flexibel und einfach zu programmieren, bot allerdings keine Möglichkeiten zur koordinierten Achsen-Regelung. Die Antriebe wurden über ein Netzwerk mit einem Stellwert für Drehzahl- oder Drehmoment in Prozent der Last versorgt, wobei das DOS-basierende System für die VFDs kein konsistent getaktetes Update ausgab.“

Der nächste größere Systemwechsel kam im Jahre 1995, als Ira Griffin zu einem SPS-System wechselte, das die Möglichkeit einer Feinsteuerung der Antriebe mittels konsistenter Versorgung mit Drehzahl- und Drehmomentdaten bot. Normalerweise erfolgten diese Updates mit jedem SPS-Durchlauf, der 20 ms bis 50 ms dauerte. Zusätzlich ließen sich Interrupt-Routinen in das SPS-Programm einbauen, die für schnellere Updates im 5-ms-Zyklus sorgten. Die SPS bot zwar bessere Positioniermöglichkeiten, ihr fehlte aber die Flexibilität des DOS-basierten Systems, und Ira Griffin setzte nach wie vor einen PC für die Schlichtmaschinen ein. „Weiterhin setzten wir einen eigenen Rechner für die Antriebssteuerung bei koordinierten Antrieben ein“, erläutert Shelton. „Einige Maschinen hatten drei bis vier Antriebe, andere 20 bis 25. Sie liefen gut koordiniert – die Regelung erfolgte über Drehzahl und Drehmoment mit Kraftmesszellenfeedback. Erst als wir anstelle der in den Antrieben eingebauten Koordinierungsfunktionen die DOS-Steuerung nutzten, ergaben sich schließlich exakt regulierte SPS-Durchläufe.“

Das Ziel: Kostenreduzieren und Minimierung des Schulungsaufwandes

Das SPS-System wurde von Ira Griffin bis Januar 2003 eingesetzt, als das zweijährige Reengineering-Programm seinen Abschluss fand, und die ersten Maschinen mit Beckhoff-Steuerung ausgeliefert wurden. Dieses Programm hatte sich folgende Ziele gesetzt:

- | Reduzierung der Komponentenkosten,
- | Verbesserung der Zuverlässigkeit der Steuerungen,
- | Reduzierung des Aufwands für Kundens Schulung und
- | Reduzierung der Overhead-Kosten, die durch die Programmierung der einzelnen Maschine entstanden.



Links und oben: Verschiedene Ansichten einer Schlichtmaschine mit Beckhoff Steuerungssystemen

Auf Grund der Erfahrung, dass die Möglichkeiten des PCs an der Schlichtmaschine nicht voll ausgenutzt waren, kam Shelton zu dem Schluss, dass sich die gesamte Steuerung mit einem einzigen PC realisieren lassen müsste. „Wir kamen schon ziemlich früh zu der Erkenntnis, dass wir unsere Ziele am besten mit einem PC-basierten Steuerungssystem erreichen könnten. Nun sind die Steuerungen, die Mensch-Maschine-Schnittstelle und der PC integriert und der Profibus erspart zwei von drei Netzen“, erläutert Shelton das neue, kompakte System. „Früher verwendeten wir drei separate Netze: ein proprietäres I/O-Netz, ein Netzwerk für die Steuerung der Antriebe und ein Ethernet-Netz zwischen den Steuerungen und der Mensch-Maschine-Schnittstelle. Wir hatten ein Rack voll mit teuren Komponenten, plus den nicht gerade billigen Netzwerkkarten.“

Shelton stellte fest, dass fast alle Hersteller von Antrieben eine Profibus-Option anboten. „Das machte den Einsatz eines Profibus-Netzwerks geradezu zwingend; was bedeutete, dass wir auch I/Os und Antriebe brauchten, die Profibus verstanden“, führt Shelton die weiteren Überlegungen aus. „Wir haben die Komplexität eliminiert, sowohl für uns als auch für unsere Kunden. Und jetzt brauchen wir auch keine SPS mehr, keine speziellen Ethernet-Karten für das SPS-Rack und keine speziellen I/O-Karten für das I/O-Rack.“

Die Lösung: PC-based Control

Nachdem die Anforderungen an das neue Steuerungssystem festgelegt waren, begann die Suche nach einem Lieferanten. Shelton suchte einen Single-Source-Hersteller, der auf PC-basierte Steuerungen spezialisiert war, und der möglichst

viele der erforderlichen Komponenten incl. der Software liefern konnte. „Wir wollten auf keinen Fall die Software von der einen Firma kaufen, die I/Os und den PC von einer anderen und so weiter“, so die Zielsetzung von Shelton. „Je mehr Komponenten von einem einzigen Hersteller kamen, desto besser ließen sie sich integrieren und einfach implementieren.“

Hinzu kam, dass für Ira Griffin die vollständige Konformität zu IEC 6113-3, die bei vielen Softwareprodukten nicht unbedingt gegeben ist, unverzichtbar war. Die IEC 6113-3 erlaubt sowohl die Programmierung mit der bevorzugten höheren Programmiersprache Strukturierter Text (ST), als auch die Möglichkeit, das Programm bei Bedarf in SPS-Leiterlogik darzustellen. Das vorrangige Ziel war jedoch, die Komplexität des Systems so zu reduzieren, dass der Kunde sich nicht mit der Programmierung beschäftigen muss. Andere Anbieter von Komplettsystemen hatten entweder die Komponentenhersteller übernommen oder kauften die Komponenten zu. „Das bringt häufig Probleme mit sich, wenn zu viele Personen und Abteilungen beteiligt sind. Es funktioniert nicht immer so reibungslos wie man sich das wünschen würde“, beschreibt Shelton seine Erfahrungen.

Beckhoff traf mit seinem Angebot genau die Erwartungen und Anforderungen, die Ira Griffin aufgestellt hatte. Auch in Punkto Kostenoptimierung sah Shelton seine Bedingungen erfüllt. Durch den direkten Bezug der Komponenten von Beckhoff erhält Ira Griffin Spitzentechnologie zu günstigsten Preisen. Die Code-Portierung konnte „in-house“ selbständig durchgeführt werden, was nicht zuletzt an der Konformität zu IEC 61131-3 lag. Da man mit der von IEC 61131-3 unterstützten ST-Programmierung bestens vertraut war, ergab sich ein hindernisfreier Weg zu neuester Technologie.