

# Online bis in die Antriebsebene

Statusüberwachung und Fernzugriff für Schrittmotor-Endstufen

Über einen neu entwickelten Servicebus lässt sich die PC- oder Controllerwelt direkt mit bis zu 32 Endstufen in der Antriebsebene verbinden. Dabei passt sich das Bussystem sowohl dem Automatisierungsgrad als auch dem Bedienmodell der jeweiligen Anlage an. So ist es möglich jederzeit und von überall aus, online in die Parameter einzugreifen oder Informationen aus der Endstufe abzufragen. Damit lassen sich intelligente Regelkreise in Maschinen und Anlagen aufbauen.

■ Johannes Schmid



**D**er Automatisierungsgrad einer Maschine oder einer Anlage ist systembedingt definiert. Während manche Anlagen nahezu 100prozentig automatisiert sind, lassen sich bei anderen menschliche Eingriffe nicht vermeiden. Der Grad der Anlagenautomatisierung hängt aber auch von der jeweiligen „Lebensphase“ einer Anlage ab. So ist bei der Entwicklung und Inbetriebnahme menschliche Interaktion am meisten gefragt. Es gilt, die Betriebsparameter aller Systemkomponenten,

beispielsweise auch inklusive aller Schrittmotor-Endstufen, zu ermitteln und zu optimieren. Diese Prozesse sind in der Regel nur manuell durchführbar.

Die darauf folgende Betriebsphase sollte dagegen möglichst automatisiert und ohne menschliches Eingreifen funktionieren: Ziel jeder Anlagenkonstruktion ist es, während des Betriebes einen möglichst hohen Automatisierungsgrad zu erreichen. Menschliche Interaktion lässt sich zum Beispiel durch die Im-

**Johannes Schmid**

ist Technischer Leiter bei Phytron Elektronik in Gröbenzell bei München.

T +49/8142/503-###  
info@phytron.de

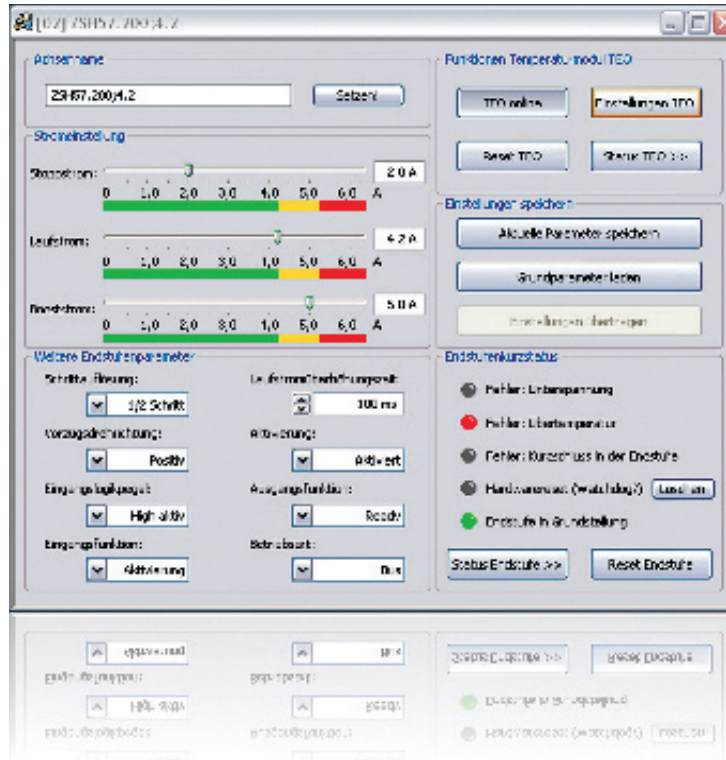
plementierung geschlossener Regelkreise in Maschinencontrollern minimieren. Bei einer Anlagenstörung kommt jedoch zwangsweise wieder der Mensch ins Spiel. Um die Anlage zu entstoren und wieder in den Produktivbetrieb zu überföhren, müssen Techniker manuell in das System eingreifen.

### Befehlssatz offen gelegt

Ein von Phytron entwickelter Servicebus ist sowohl für Anlagensysteme mit hoher Mensch-Maschine-Interaktion als auch für stark automatisierte Anlagen geeignet. Für bequeme Eingriffe oder für eine visualisierte Überwachung durch Mitarbeiter bietet sich die PC-Plattform sowie die dafür entwickelte Standardsoftware Servicebus-Comm an. Für Anlagen, die im Betrieb kaum menschliche Eingriffe erfordern, wurde der Servicebus-Befehlssatz offen gelegt. So lassen sich in den Kundencontrollern sämtliche Funktionen in eigene Regelkreise integrieren. Bei der Systemintegration von Schrittmotor-Endstufen kann außerdem ein hohes Maß an Flexibilität gewährleistet werden.

Auch die Parametrierung von Schrittmotor-Endstufen während der Inbetriebnahme lässt sich per PC steuern. Sämtliche Betriebsparameter, die eine Schrittmotor-Endstufe typischerweise charakterisieren, sind einstellbar. Je nach Produkt betrifft dies unter anderem die Aktivierung, Stromeinstellungen (Stoppstrom, Laufstrom, Booststrom), Laufstromüberhöhungszeit, Schrittauflösung oder Vorzugsdrehrichtung.

Die Bediensoftware listet nach einer Suche auf dem Bus bis zu 32 Endstufen übersichtlich auf. Über Softwareschalter, Pull-Downs und Schieberegler kann jede einzelne Achse vom Arbeitsplatz aus parametrierbar werden. Je nach ausgewähltem Betriebsmodus werden die Parameter unmittelbar nach der Auswahl an die entsprechende Endstufe gesendet oder später als Parametersatz übertragen. Die Software setzt dabei die getätigten Einstellungen in Befehle um und überträgt diese schließlich über einen ausgewählten physikalischen Bus (USB, RS485, CAN) an die Endstufen. Um die einzelnen Achsen später leichter zu identifizieren, lassen sich



Über den offen gelegten Servicebus-Befehlssatz lassen sich Schrittmotor-Endstufenparameter setzen und Statusinformationen auslesen

diese mit „sprechenden“ Namen bezeichnen.

### Sicherheit durch „Ampelfarben“

Wird an letzter Position des frei definierbaren Achsennamens der Motorstrom hinterlegt, teilt die Software die Einstellregler der Ströme automatisch in farblich differenzierte Bereiche ein. Bei einem 4,2 A Motor wäre beispielsweise der Bereich bis 4,2 A grün hinterlegt. Dies signalisiert, dass der Betrieb des Schrittmotors thermisch im langfristig gesicherten Bereich liegt. Die Skala wird in den Ampelfarben orange und rot fortgeführt: Diese Bereiche charakterisieren Stromeinstellungen, mit denen ein angeschlossener Schrittmotor lediglich für kurze Zeit betrieben werden darf. Sobald der Benutzer Betriebsparameter auswählen möchte, die einen längerfristig sicheren Betrieb nicht gewährleisten, wird er zum Quittieren einer Sicherheitsmeldung aufgefordert. Auf diese Weise lassen sich gegenüber dem manuellen Verstellen von Schaltern Bedienfehler deutlich reduzieren be-

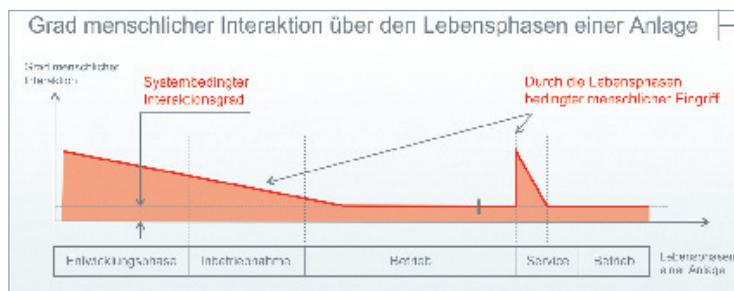
ziehungsweise ganz vermeiden.

Neben dem alleinigen Setzen und Verändern von Betriebsparametern hilft es auch, einfache Testfunktionen direkt aus der Bedienoberfläche abzusetzen. Der Servicebus erlaubt es auch ohne Schrittmotor-Indexer, eine Motorumdrehung auszuführen, um so Einstellparameter, Drehrichtung, Verkabelung oder ähnliches zu überprüfen.

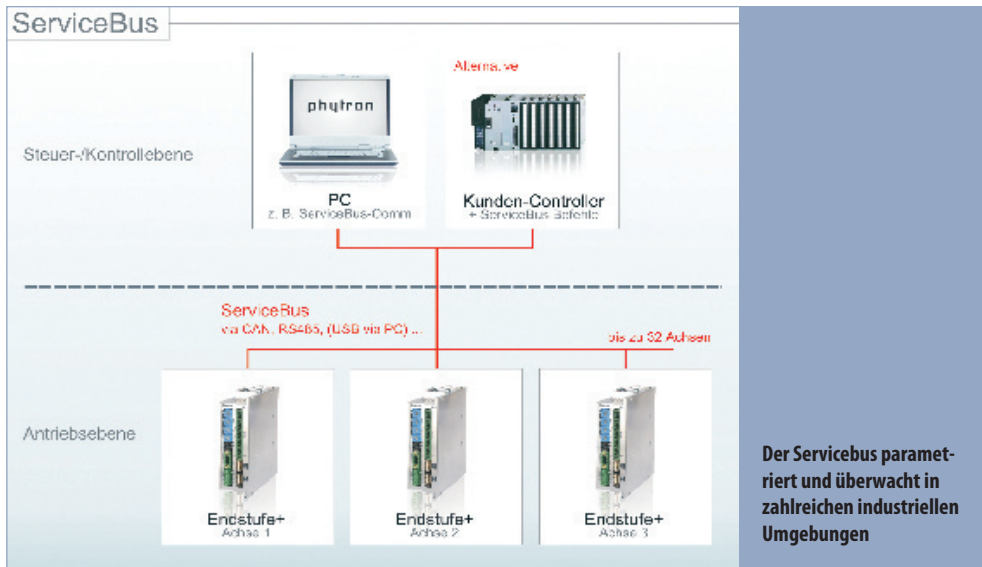
### Anlagen-Setup per Mausclick

Wurde das optimale Setup für die Anlage ermittelt, lassen sich die Parametersätze der einzelnen Endstufen als ein Projekt speichern und somit umfassend archivieren. Sollen die Daten nicht nur archiviert, sondern auch dokumentiert werden, kann man die Parametersätze des Projektes kompakt und bequem ausdrucken. Für die Inbetriebnahme einer ähnlichen Anlage oder einer Anlage ähnlichen Typs genügt ein Mausclick, um das archivierte Projekt zu öffnen. Die einmalig ermittelten Parametersätze lassen sich dann in bis zu 32 Endstufen übertragen. Mit einem weiteren Klick sind dann sämtliche Endstufen in der Anlage parametrierbar.

Während der Entwicklungs- oder Inbetriebnahmephase, aber auch beim Systemtest sind die Feedbackfunktionen der Servicebus-Endstufen zur Überwachung des Systems nutzbar. Auch dabei unterstützt die Standard-Bedienoberfläche des Programms. Je nach Test lassen sich verschiedene Ansichten öffnen. Zur Beobachtung einer einzigen Endstufe bietet es sich an, eine >



Der Servicebus ist so konzeptioniert, dass er bei jedem Automatisierungsgrad und in jeder Lebensphase der Anlage als Unterstützung wirkt



**Der Servicebus parametrieren und überwachen in zahlreichen industriellen Umgebungen**

Detailansicht zu benutzen. Diese erlaubt einen ausführlichen Überblick über den Betriebsstatus, die Endstufentemperatur, die eingestellte Spannung und den vorgegebenen Strom sowie über sämtliche Fehlermeldungen. Je nach Endstufe gehören dazu mindestens die Fehlerarten: „Unterspannung“, „Endstufen-Übertemperatur“ und „Kurzschluss in den Motorphasen“.

Für andere Szenarien ist die Endstufen-Anzeige in einer kompakten Statusübersicht möglich. Auch dabei sind Fehlerereignisse standardmäßig mit intuitiv erfassbaren Ampelfarben dargestellt. So lassen sich ungewünschte Zustände der Endstufen auf einen Blick erkennen und Bedienfehler vermeiden.

## Anlagenüberwachung während des Betriebes

Genau dieses Feedback der Endstufen ermöglicht auch die Anlagenüberwachung während des Betriebes. Je nach Systemarchitektur kann die Überwachung über einen PC gesteuert oder von einem Maschinencontroller durchgeführt werden. Ist ein PC-Terminal im System eingebunden, lässt sich die Servicebus-Comm-Software einsetzen. Die Offenlegung des Befehlsatzes erlaubt obendrein die Integration in viele kundenspezifische Programme (wie beispielsweise LabView, Hyper Terminal oder C).

Bei Maschinen mit einem eigenen Controller ist eine grafische Bedienoberfläche jedoch meist nicht nötig. In diesem Fall ist es sinnvoller, die offen gelegten Befehle im kundenspezifischen Controller-Code zu integrieren. Dadurch lässt sich zu jedem gewünschten Zeitpunkt Feedback von einzelnen Endstufen erfragen.

Dabei geht es nicht nur um die reine Information (beispielsweise über das Wegdriften einer Endstufentemperatur), sondern auch um

den Eingriff in das System. Dazu sind parametrierende Befehle (beispielsweise „Stoppstrom erhöhen“) im Controller-Code implementierbar. Auf diese Weise lassen sich kundenspezifische Regelschleifen aufbauen.

Überschreitet beispielsweise die Endstufentemperatur einer bestimmten Achse eine erste definierte Warngrenze, wird eine Nachricht an das übergeordnete Kontrollsystem gesendet, um beispielsweise den Stoppstrom zu reduzieren. Bei Überschreitung der zweiten Warngrenze könnte der Controller das System in einen sicheren Zustand überführen, noch bevor die Endstufe wegen der Überhitzung selbstständig abschaltet.

Unter Umständen ist während des Anlagenbetriebes auch ein Neustart nötig. Über den Servicebus lassen sich Routinen nutzen, die bei einem Systemstart immer die aktuellen Parametersätze auf die Endstufen laden. So bleiben alle Endstufen unabhängig von der Vorgeschichte beim Reboot korrekt parametrierbar.

## Einfacher Service

Diese Funktion lässt sich auch für Serviceeinsätze nutzen. Zum Beispiel, wenn eine Endstufe durch eine neue, noch nicht korrekt parametrierte Endstufe ausgetauscht werden soll. Durch zyklisches Abfragen der Betriebsparameter erkennt der Controller die neue Endstufe, lädt automatisch den richtigen Parametersatz und aktiviert die Endstufe. Der Produktionsbetrieb ist dadurch innerhalb weniger Sekunden nach einem Austausch wiederherstellbar – ohne jede manuelle Parametrierung oder Verstellung eines Schalters.

Manuelle Eingriffe in die Hardware-Schalter lassen sich sogar gänzlich sperren. Eine versehentliche Umparametrierung an der Elektronik

kann dadurch ausgeschlossen werden. In der Regel ist der Aufstellort einer Anlage weit von dem Ort entfernt, an dem sie entwickelt oder produziert wurde. Da sämtliche Zustände der Endstufe auch digital vorliegen, lassen sich Mechanismen der Fernwartung und des Ferneingriffs implementieren. Durch die Servicebus-Befehle kann eine erste Ferndiagnose über die Zustände der Endstufen gestellt werden. Sogar eine Umparametrierung aus der Ferne ohne Einsatz eines Servicetechnikers direkt an der Maschine ist möglich. Ferndiagnose und Fernwartung sind die Fortführung des Konzeptes, die Durchgängigkeit der Information vom Antriebssystem bis zur Controller- oder Bedienebene zu gewährleisten. ■

*Dieser Beitrag als PDF und weiterführende Informationen (ähnliche Beiträge, technische Daten, Direktlinks zum Hersteller etc.) sind online verfügbar auf [www.AuD24.net](http://www.AuD24.net)*

Weiterführende Infos auf [AuD24.net](http://www.AuD24.net):

**more @ click AD118305**