

# polyscope!

**Sonderdruck**  
Fachartikel aus Polyscope 21/08

Hall-Sensoren

Winkel  
in n  
Dim

SPS/IPC DRIVES/  
**Elektrische  
Automatisierung**  
Systeme und Komponenten  
Fachmesse & Kongress  
**Nürnberg 25.-27. Nov. 2008**

Beiträge ab Seite >20

```

// zub machine control AG
// www.zub.ch

// Mehrachspositionierung & Motion-Control
// als Addo-On zu allen SPS- und PC-Systemen

// Rampentyp festlegen -> Sinus-Rampen
set ramptype x(*) 1

// Beschleunigungs- / Bremsrampe definieren
acc 100 / 50 / 20
dec 20 / 50 / 100

// Maximalgeschwindigkeit definieren
vel x(*) 20

// Hauptprogramm (Endlosschleife)
endless:
  deforigin x(*)
  setorigin 0 / -20000 / -40000
  delay 1000
  testsetp x(1) 10 0x1000 0x1200 0x1400 RECORD
  teststart 1000
  print "Start ..."
  start = time
  delay 1000
  // Anschlagpositionen in Abhängigkeit von Eingangssignal
  if (in 1) then // Anschlagstellung 1
    lina 20000 / 5000 / 32000
  elseif (in 2) then // Anschlagstellung 2
    lina 10000 / 20000 / 30000
  elseif (in 3) then // Anschlagstellung 3
    lina 10000 / 20000 / 30000
  elseif (in 4) then // Anschlagstellung 4
    lina -10000 / 0 / 5500
  else // Ausgangsposition anfahren
    lina 50000 / 50000 / 50000
  endif
  print "Done - ",time-start,"ms"
  delay 5000
  goto endless

```

Name	Wert
1: REG_ACTPOS	50000
2: REG_ACTPOS	50000

```

Lade 761 Bytes ... ok
Starte temporäres Programm
[01] Start ...
[01] Done - 8887ms
[01] Start ...
[01] Done - 8887ms
[01] Start ...
[01] Done - 8887ms

```

**EtherCAT**  
Technology Group

**CANopen**

**Konfiguration auf Knopfdruck**  
Rationelle Fertigung auch kleiner Losgrößen

[www.polyscope.ch](http://www.polyscope.ch)

Rationelle Fertigung auch kleiner Losgrößen

# Mechanische Konfiguration auf Knopfdruck

Soll die Flexibilität in der Fertigung nicht auf die Gewinnmarge drücken, sind kurze Umrüstzeiten bei Maschinen die Grundvoraussetzung. Wo der Bediener früher zwischen den verschiedenen Produktionslosen von Hand Anschläge verstellte und justierte hat, bieten geregelte Antriebe eine schnelle, günstige und exakte Lösung.

» Jürgen Wagenbach

Für den Maschinenbauer sowie den späteren Betreiber der Anlagen ergeben sich dank modularer Automationsmöglichkeiten deutliche Markt Vorteile. Das Ziel muss sein, eine Lösung zu finden, welche die «volle» Automatisierung ab Werk bieten kann und eine modulare Aufrüstung oder ein Retrofit «alter» Anlagen wirtschaftlich interessant macht.

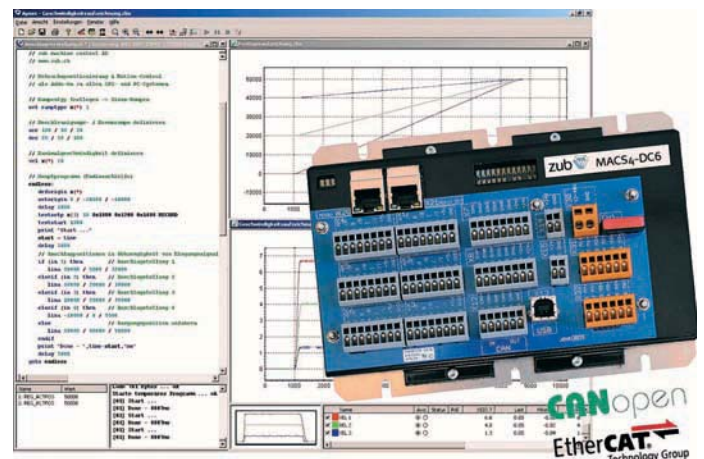
## Von der Automatisierung ab Werk bis zum Retrofit

Unter diesem Blickwinkel ergeben sich von Seiten des Maschinenbauers an die notwendige Antriebstechnik klare Anforderungen:

Die **Antriebseinheit**, d.h. Motor, Getriebe und Sensorik, muss klein und kompakt sein, um ohne konstruktive Änderungen auch an Stellen integriert zu werden, wo keine Verstellmöglichkeiten vorhanden waren oder nur manuelle Handräder eingesetzt wurden.

Die **Antriebssteuerung** muss einerseits digitale Schnittstellen zu vorhandenen SPS-Systemen bieten und andererseits sich mit modernen Bus-Systemen in neue Konzepte integrieren. Zusätzlich muss die Antriebssteuerung möglichst autark ihre Aufgabe verrichten, um keine zusätzlichen Anforderungen an die SPS zu stellen.

*Kostenfreies Entwicklungs-Tool mit Smart-Oszilloskop erlaubt schnelle Anpassung der MACS4-DC6 auf die Anforderungen der Anlage*



## Motion Control Add On für jede Plattform

Die Flexibilität, welche später der Betreiber von der Maschine fordert, stellt der Maschinenbauer berechtigterweise auch an die Automatisierungskomponenten in seinen Anlagen. Mit den Antriebssteuerungen der MACS-Baureihe erfüllt die zub machine control AG diese Anforderungen. Da die Baureihe bewusst als autarke Antriebssteuerung mit offenen Schnittstellen konzipiert ist, müssen die übergeordnete SPS oder ein Visualisierungs-PC keine spezifischen Voraussetzungen erfüllen. Die Baureihe bietet für alle Plattformen die Möglichkeit volle Motion-Control-Funktionalität modular hinzuzufügen.

Das übergeordnete System muss weder über Performance-Reserven noch über spezifische Antriebschnittstellen (z.B. für

Gebersysteme) oder Motion-Funktionen verfügen. Die Antriebssteuerung und -regelung wird auf der Hard- wie Software-Ebene autark in der MACS-Steuerung gelöst. Die ideale Voraussetzung für kostengünstige Modularität, Aufrüstbarkeit und Retrofit von Altanlagen.

Die freie Programmierbarkeit erlaubt es den MACS-Modulen, komplexe Steuerungsaufgaben um die angetriebenen Achsen selbstständig zu bewältigen. Die übergeordnete SPS oder ein Visualisierungs-PC werden nicht belastet, sondern rufen lediglich die gewünschten, frei programmierten Funktionsmodule auf und übergeben variable Konfigurationsparameter. Der Aufruf der Funktionsmodule und die Auswertung der Rückmeldungen kann über digitale Ein-/Ausgänge oder über moderne Schnittstellen wie CANopen, EtherCAT oder USB geschehen.

### Autor

Jürgen Wagenbach  
Dipl.-Ing. (FH)  
Senior-Projektingenieur  
zub machine control AG



### Beispiel: Herstellung von Profilhölzern

Bei der Herstellung von Profilhölzern, wie sie für Fensterrahmen und Möbel zum Einsatz kommen, ist hohe Flexibilität gefragt. Materialdicke und -breite kann ebenso variieren wie die Notwendigkeit zusätzlicher Nuten oder Zierelemente. Wurden die Maschinen früher auf die effiziente Fertigung grosser Losgrößen ausgelegt, so müssen heute individuelle Kleinserien bis hin zum Einzelstück machbar sein. Ein schneller Wechsel zwischen verschiedenen Aufträgen ohne lange Umrüstzeiten ist dafür Voraussetzung. Bei älteren Anlagen muss der Bediener mit vielen manuellen Handrädern die Anschläge für die Materialführung justieren und die Werkzeugpositionierung vornehmen. Umrüstzeiten von 20 Minuten bis zu einer Stunde verbieten bei dieser Anlagengeneration noch jeden schnellen Auftragswechsel und die Produktion kleiner Losgrößen.

### Statt Handrädern Getriebemotoren

Bei den neuen Anlagentypen wurden die Handräder durch kompakte 24-V-Getriebemotoren ersetzt. Die MACS4-DC6 positioniert jeweils sechs dieser Getriebemotoren selbstständig, entsprechend den Vorgaben aus dem übergeordneten Verwaltungssystem. Die Steuerung enthält die notwendigen Drehgebereingänge, eine frei programmierbare Bewegungslogik und Leistungsendstufen.

Der Anwender wählt am übergeordneten Bediensystem den gewünschten Profiltyp aus. Das Bediensystem (z.B. SPS- oder PC-Visualisierung) wiederum kommuniziert die zugehörigen Endpositionen für die einzelnen Achsen über die RS 485-, CAN- oder EtherCAT-Schnittstelle an die Antriebssteuerung. Diese meldet am Ende der Bewegung die erfolgreiche Positionierung zurück. Wie von Geisterhand ist die komplette Anlage in Sekunden auf das neue Produktionslos konfiguriert. Die



Automatische Abstimmung auf unterschiedliche Zeitschriften- und Prospektformate mit intelligenter Mehrachssteuerung zur präzisen Anschlagverstellung

in der MACS4-DC6 integrierten Leistungsendstufen und die digitale Regelung erlauben die erzielten Istwerte exakt zu protokollieren und Motoranalysen anhand des Stroms durchzuführen, um Servicezyklen optimal abzustimmen.

### Effizienzsteigerung und Qualitätsgewinn

Neben der Effizienzsteigerung der Anlage ergibt sich zusätzlich ein Qualitätsgewinn durch die Erfassung der exakten Produktionsdaten. Aufgrund der Trennung der Antriebssteuerung von der eigentlichen Prozesssteuerung (SPS und PC) kann der Automatisierungsgrad entsprechend den Anforderungen des Maschinenendkunden abgestimmt und bei Bedarf nach Jahren noch erhöht werden. Die maximale Ausbauvariante muss nicht bereits mit einer teureren, aufwendigen SPS-Lösung in der Grundkonfiguration erkaufte werden. Der Maschinenbauer ist in der Lage, kostengünstige Grundvarianten am Markt anzu-

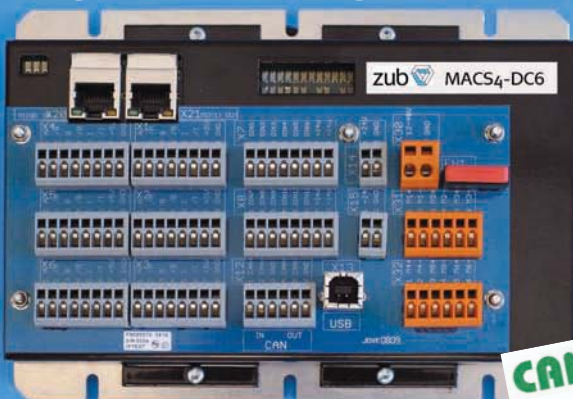
bieten, die trotzdem maximale Flexibilität für einen späteren Ausbau bieten.

### Beispiel: Druckweiterverarbeitung

In der Druckindustrie steigt der Ausstoss von Rotationsdruckmaschinen permanent. Die Zeitspanne für den Druckvorgang bei gleich bleibender Auflage reduziert sich. Dem Druckcenter bietet sich die Möglichkeit, in einer Schicht mehrere Zeitschriftenvarianten oder Werbebeilagen zu verarbeiten. Voraussetzung ist jedoch, dass die Umrüstung auf unterschiedliche Formate praktisch keine Zeit in Anspruch nimmt.

Bei einem der weltweit grössten Hersteller von Druckweiterverarbeitungsanlagen werden die MACS4-DC6 zur Positionierung der verschiedenen Anschläge und Papierführungen eingesetzt. Die übergeordnete SPS übergibt die neuen Formatvorgaben über EtherCAT an die Steuerung und diese führt autark die notwendigen Abläufe aus. Die Positionierung und Abhängigkeiten zwischen einzelnen →

## Logik & Leistung für 6 Achsen?



MACS4-DC6 inklusive



- ◆ Low-Cost
- ◆ Kompakt & leistungsstark
- ◆ SPS Motion-Control Slave oder Standalone-Steuerung
- ◆ 6 DC-Servos integriert
- ◆ 6 Encoder-Eingänge + I/Os
- ◆ Programmierbare Steuerungslogik
- ◆ Positions-, Drehzahl-, Stromregelung
- ◆ EtherCAT, CAN, USB, RS485

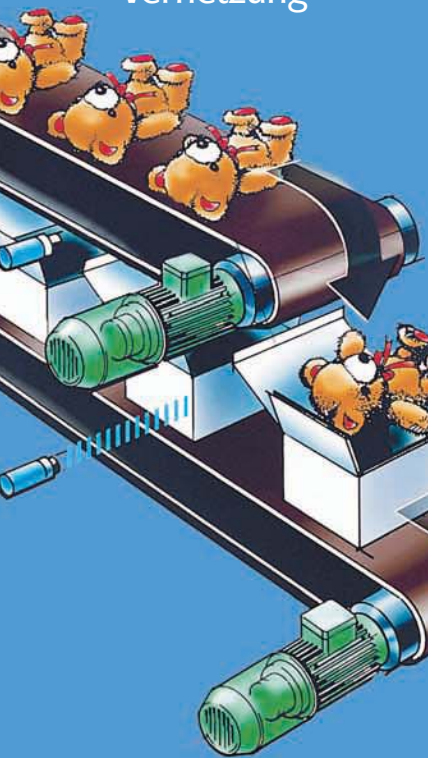
Marker-/Positions-  
Synchronisation

Kurvenscheiben-  
Synchronisation

Fliegende Säge

Mehrachs-  
Positionierung

EtherCAT-/CAN-  
Vernetzung



Consulting

Engineering

Motion-Control  
Module

zub machine control AG  
Kastaniensteig 7  
CH-6047 Kastanienbaum

[www.zub.ch](http://www.zub.ch)

*Ausrichten, Umsetzen  
und Einlagern mit  
«Feingefühl» dank  
digitaler Drehmo-  
ment- und Positi-  
ons-  
regelung der  
Greiferantriebe mit  
der MACS-Steuerung*



Antrieben und Sensorsignalen werden auf dieser untersten Ebene ohne Belastung der SPS korrekt, schnell und zielgenau behandelt. Die SPS selbst besitzt keine Motion-Control-Funktionalität.

Der Vorteil dieser Lösung liegt in der Einsparung jeglicher kostenpflichtiger Motion Control Libraries und teurer separater Geber-Eingangsbaugruppen. All diese Komponenten sind in der MACS4-DC6 kompakt und kostenoptimal integriert. Die dezentrale Intelligenz erlaubt modulare Aufrüstungen der Anlage, ohne dass dies den Wechsel zu einer leistungsfähigeren zentralen SPS nach sich zieht.

#### Beispiel: Apothekenlager

In modernen Apotheken und Krankenhäusern werden die Medikamente heute vollautomatisch ein- und ausgelagert. Zum Einlagern werden die Medikamentenschachteln auf einem Fließband automatisch ausgerichtet, vermessen und der Code gescannt. Mehrachsige Roboter lagern die Ware ein. Das Ausrichten und Vermessen der Schachteln geschieht über positionierte Bewegungen mit Drehmoment- und Schleppfehlerbegrenzung.

#### Fazit

Die MACS4-Antriebssteuerungen bieten unabhängig von der vorhandenen Plattform die Möglichkeit, Maschinen und Automaten mit Motion-Control-Funktionalität nach Mass aus- und nachzurüsten. Hersteller von Serienmaschinen erzielen durch die hohe Integrationsdichte aller benötigten Antriebschnittstellen und -funktionen in den Antriebssteuerungen einen deutlichen Kostenvorteil im Vergleich zu reinen SPS-basierenden Lösungen.

Hier wird der «Anschlag» nicht auf ein vorgegebenes Mass verstellt, sondern «gefühlvoll» auf Kontakt verfahren. Jede MACS-Steuerung regelt bei einem Hersteller von Apothekenlagersystemen mehrere Antriebe und kommuniziert über CAN-Bus mit dem mehrachsigen Robotersystem und dem PC der Medikamentenverwaltung.

#### Weitere Einsatzgebiete: Proben- Handling und Werkzeugpositionierung

Was in grossen Maschinen funktioniert, ist auch in kleinen Handlings-Automaten einsetzbar und bei Weitem nicht nur zur Verstellung von Anschlägen. In Analysegeräten mit X/Y/Z-Robotern werden mit MACS4 Proben zugeführt, geschüttelt und verarbeitet. Eine einzelne Steuerung übernimmt sowohl die Antriebsregelung als auch grosse Teile der Ablaufsteuerung. Das übergeordnete PC-System dient zur Visualisierung und Probenverwaltung.

In Messautomaten zur Werkzeugprüfung übernimmt eine MACS4 mikrometergenau die Positionierung des Werkzeugs und des Kamerasystems. Die hochgenaue Positionserfassung und -regelung geschieht auf Basis von zwei unabhängigen Messsystemen. Die Steuerung wertet pro Achse einen inkrementellen Drehgeber und einen absoluten Glasmassstab direkt (ohne zusätzliche Konverter) aus und steuert über die integrierten Endstufen die Antriebsmotoren an. <<

#### Infoservice

zub machine control AG  
Kastaniensteig 7, 6047 Kastanienbaum  
Tel. 041 348 00 30, Fax 041 348 00 39  
jw@zub.ch, www.zub.ch



Halle 1/Stand 153