

# Integrierte Automatisierungs- lösungen

SPS

Feldbus  
und E/A

Achs-  
steuerung

Software-  
Entwicklungs-  
Tools

Motoren  
und  
Antriebe

Bediener-  
schnittstelle

Hochge-  
schwindigkeits-  
Datener-  
fassung

# Inhalt

## WELTWEITER UNTERNEHMENSHAUPTSITZ

### Aerotech, Inc.

101 Zeta Drive, Pittsburgh, PA 15238, USA  
Tel.: 412-963-7470 • Fax: 412-963-7459  
E-Mail: sales@aerotech.com

### Aerotech, Ltd.

Jupiter House, Calleva Park, Aldermaston,  
Berkshire, RG7 8NN, UK  
Tel.: +44-118-9409400 • Fax: +44-118-9409401  
E-Mail: sales@aerotech.co.uk

### Aerotech GmbH

Südwestpark 90, 90449 Nürnberg, Germany  
Tel.: +49-911-9679370 • Fax: +49-911-96793720  
E-Mail: sales@aerotechgmbh.de

### Aerotech KK

17-25 1-chome, Kitahoncho Funabashi-shi,  
Chiba-ken, 273-0864, Japan  
Tel.: +81-47-489-1741  
E-Mail: sales@aerotechkk.co.jp

### Aerotech China

Unit 3328, 33/F, China Merchants Tower,  
168 - 200 Connaught Road Central, Hong Kong  
Tel.: +852-3793-3488  
E-Mail: saleschina@aerotech.com

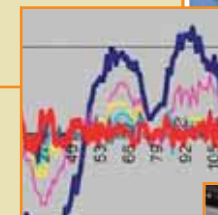
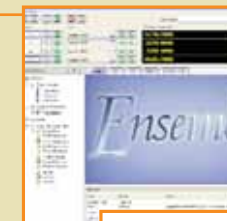
### Aerotech Taiwan

1F No. 42 Lane 128, Jingye 1st Road,  
Taipei City, 10462 Taiwan (R.O.C.)  
Tel.: +886-02-8502-6651  
E-Mail: sales@aerotech.tw

### Aerotech France

BP 70043, 45702 Villemandeur Cedex, France  
Tel.: +33-238970830  
E-Mail: sales@aerotech.co.uk

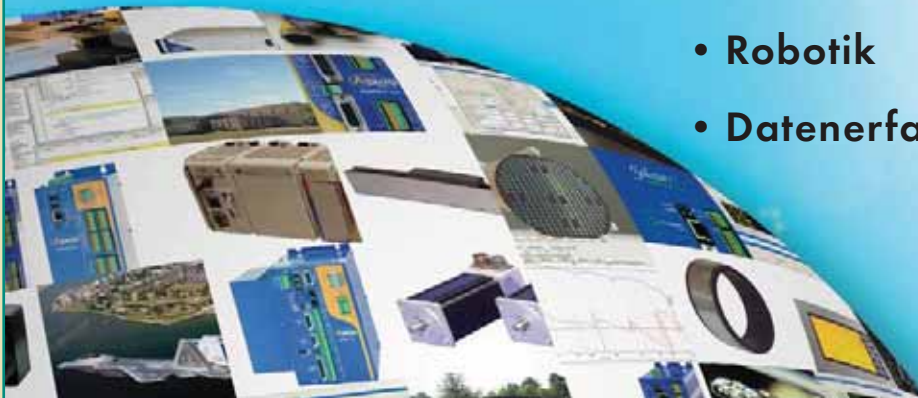
	<b>Einführung</b>
<b>4</b>	Integrierte Automatisierungslösungen von Aerotech
	<b>Motion Composer-Software</b>
<b>7</b>	Setup und Konfiguration
<b>9</b>	Hochentwickelte Diagnose- und Einstellungsfunktionen
<b>15</b>	Integrierte Entwicklungsumgebung und .NET
<b>18</b>	Integrierte Automatisierung: MotionPAC – SPS und Bewegung
<b>30</b>	Bedienoberfläche
<b>31</b>	Software-Architektur
	<b>Steuerungsarchitektur</b>
<b>32</b>	Digitale Automatisierungsplattform Automation 3200
<b>34</b>	Standalone-Mehrachsen-Bewegungssteuerung Ensemble
<b>36</b>	Standalone-Einzelachsen-Bewegungssteuerung Soloist
<b>38</b>	Steuerungs- und Antriebstechnik
	<b>Steuerungsfunktionen</b>
<b>46</b>	Standard-Steuerungsfunktionen
<b>50</b>	Hochentwickelte Steuerfunktionen
<b>61</b>	Feldbus und Vernetzen
	<b>Kurzreferenz</b>
<b>64</b>	Steuerungs-Vergleichstabelle
<b>68</b>	Hardware-Vergleichstabelle
<b>70</b>	Servomotoren
	<b>Unternehmensübersicht</b>
<b>73</b>	Märkte und Branchen
<b>80</b>	Schulung und Service weltweit
<b>81</b>	ISO-Zertifizierung
<b>82</b>	Aerotech – auf einen Blick



# Aerotech

Modernste Automatisierungstechnologien von Aerotech:  
Seit 40 Jahren im Einsatz ... und immer noch erfolgreich ...

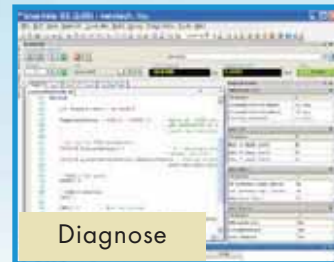
- Steuerungen
- Software
- Verstärker
- Motoren
- SPS
- Feldbus
- E/A
- Bildverarbeitung
- Peripheriegeräte
- Robotik
- Datenerfassung



# Integrierte Automatisie- rungslösungen von Aerotech

- Hohe Leistung
- Einfache Verwendung
- Flexibel
- Skalierbar
- Vernetzt
- Niedrigste Gesamtbetriebskosten
- Erweiterte Steuerungsfunktionen

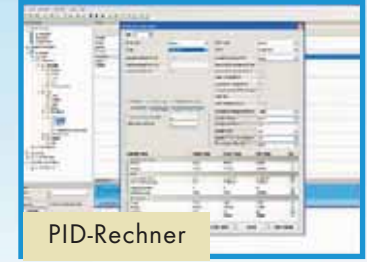
Gemeinsame Software-Plattform: Tools,  
leistungsstarke Programmierungsumgebung



Diagnose



Autotune



PID-Rechner

Entwickeln Sie Ihre eigenen Applikationen mit .NET,  
C#, VB.NET, C

## Preisgekrönte Steuerungen



### Automation 3200

- PC-basiert
- 1 bis 32 Achsen koordinierter Bewegung
- Bis zu 32 Tasks
- RS-274 (G-Code)
- Erweiterte Funktionen für anspruchsvolle Anwendungen
- PWM- oder Linearantriebe (bis zu 150 A)
- Scanner-Steuerung für das Lasermarkieren
- Integrierte Laserfunktionalität
- Nachrüstungskpaket für alte Steuerungen
- Integrierte SPS und Achssteuerung - MotionPAC

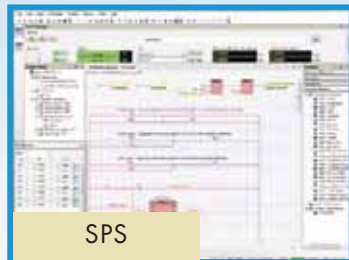
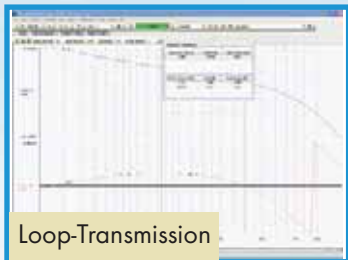


### Ensemble™

- Standalone
- 1- bis 10-Achsensteuerung
- Bis zu 4 Tasks
- Vielseitig, kostengünstig, koordinierte Bewegung
- PWM- oder Linearantriebe (10-150 A Spitze)
- Bürstenlose Motoren, Linear-, Rotations-, Gleichstrom-Bürsten- oder Schrittmotoren als Antrieb verfügbar
- Desktop, Rackmount oder Schalltafelmontage

# Gestalten Sie Ihre Automatisierungslösung mit Aerotech

## Kalkulatoren, Diagnose



## Linear- und Rotationservomotoren



## LabVIEW®, AeroBasic™ oder SPS-Sprachen

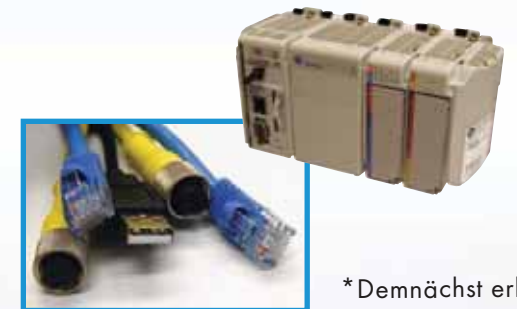
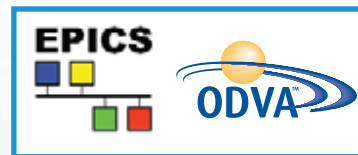


### Soloist™

- Standalone
- Vernetzen von bis zu 1024 Einzelachsen
- Bis zu 4 Tasks
- Elegante, kostengünstige und vielseitige Steuerung
- PWM- oder Linearantriebe (10-150 A Spitze)
- Bürstenlose Motoren, Linear-, Rotations-, Gleichstrom-Bürsten- oder Schrittmotoren als Antrieb verfügbar

## Feldbus- und Netzwerkkonnektivität

- EtherNet/IP™
- PROFINET\*
- Modbus®/TCP
- RS-232
- EtherCAT™
- Ethernet TCP/IP
- USB
- GPIB



\* Demnächst erhältlich.

## Datenerfassung

### Sensor Fusion

- Hochpräzise gleichzeitige Erfassung von Bewegungs- und E/A-Signalen



## Zubehör



# Skalierbare Automatisierungs- Steuersoftware für einfache und anspruchsvolle Applikationen

**Motion Composer: Verwenden Sie die gleiche Aerotech-Software mit A3200, Ensemble oder Soloist**

- Konfigurationsmanager für das Organisieren Ihrer Applikationen
- Kalkulator für schnelles und einfaches Setup
- Umfassende Diagnosefunktionen für die Inbetriebnahme
- Integrierte Entwicklungsumgebung bietet schnelle Entwicklung
- Datenerfassungs- und Analyse-Tools bieten höhere Leistung
- Voll mit .NET 2.0 kompatibel, dadurch wird der Entwicklungszyklus verkürzt

# Integrierter Konfigurationsmanager bietet einfaches Setup

The screenshot shows the Ensemble configuration software interface. The interface includes a menu bar at the top, a network explorer on the left, a main parameter configuration area, and a help browser at the bottom. The main area displays a table of motor parameters and a section for configuring the CfgMotType parameter.

**Standard-Windows®-Menüs**

**Anzeige aller Steuerungen im Netzwerk**

**Arbeiten mit dieser Steuerung**

**Netzwerk-Explorer für das Projektmanagement**

**Steuerungsinterner Dateispeicherbereich**

**Umfassende Rechner für das System-Setup**

**Vergleich von Parameterdateien**

**Tool-Tipps**

**Standard-Bewegungs-Symboleisten**

**Gestalten des Arbeitsbereiches mit Ihren spezifischen Präferenzen**

**Kontextabhängige integrierte Hilfe**

**Hyperlinks zu zugeordneten Themen**

Parameter	0	1	2	3	4
DigitalType	0	1	2	3	4
DigitalCircFlev	4	4	4	4	4
DigitalCircFlw	4000	4000	4000	4000	1000
DigitalCircHng	0	0	0	0	0
DigitalCircLps	1	1	1	1	1
DigitalCircTasHsec	1000	10	10	10	10
DigitalCircFlw	4000	4000	4000	4000	4000
DigitalCircHng	2	2	2	2	2
DigitalCircLps	1	1	1	1	1
DigitalCircDgan	0	0	0	0	0
DigitalCircVerVel	0	0	0	0	0

**CfgMotType Parameter**

Default Value	0
Minimum Value	0
Maximum Value	3
Units	None

**Using the CfgMotType Parameter**

Use the CfgMotType parameter to set the motor type to run with the following settings:

Mode	Motor Type
0	AC brushless with Hall effect switches
1	AC brushless without Hall effect switches <sup>(1)</sup>
2	DC brush

# Kalkulator für schnelles und einfaches Setup

Kalkulator für Stromregelkreis

Kalkulator für PID-Regelparameter

Konfiguration des Feedbacksystems

Einfacher Wechsel zwischen zu konfigurierenden Achsen

Auswahl Ihres Motors oder Hinzufügen eines kundenspezifischen Motors

System kennt alle Parameter der Aerotech-Komponenten

Auswahl des Verstärkertyps

Hier können alle Parameterwerte direkt eingegeben werden

Zusammenfassung von Vorgabe-, aktuellen und neuen Werten für alle Parameter

The screenshot shows the 'Parameter Calculator' window with the following visible elements:

- Motor Selection:** Motor Type: Motor, Relay: BME60.
- Feedback Configuration:** Feedback tab selected. Invert Direction: Yes. Units: deg. Scale Factor: 1.
- Amplifier Settings:** Amplifier Type: CP. Amplifier Peak Current (Amps): 10. Servo Update Rate (Hz): 4000.
- Parameter Table:**

Parameter Name	Unit	Old Value	Current Value	New Value	Set
Digital Current Loop					
GainK		8000	8000	17000	[Set]
GainI		51000	51000	3000	[Set]
Motor					
ThresholdGainP		2.6	2.6	2.357143	[Set]
ThresholdClampAmp		10.6	10.6	5.357142	[Set]
Servo Loop					
GainK		6000	600	3000	[Set]
GainI		44000	44000	140000	[Set]

# Umfassende Diagnosefunktionen für alle Systemsignale und Variablen verkürzen die Debugging- und Inbetriebnahmezeit

The screenshot shows the Ensemble software interface with several callout boxes pointing to specific features:

- Systemsymbolleiste zur Systemsteuerung**: Points to the top toolbar containing system control icons.
- Achsenymbolleiste zur Steuerung jeder Achse**: Points to the axis control icons (X, Y, Z, U).
- Standardsymbolleiste zur Programmsteuerung**: Points to the standard software control icons.
- Eingabe von Sofortbefehlen, ohne dass die Bedienerschnittstelle geöffnet sein muss**: Points to the Command input field.
- Gleichzeitige Steuerung aller Achsen**: Points to the multi-axis control buttons.
- Mehrere Tabulatoren zum Organisieren der Programmierung**: Points to the Task List tabbed interface.
- Task-Status kann bei Bedarf angezeigt werden**: Points to the Task List table.
- Beobachten aller Variablen während der Programmausführung**: Points to the Diagnostic Display.
- Popup-Fehlermeldungen**: Points to the error notification area.
- Compiler-Ausgabebildschirm**: Points to the compiler output area.
- Andockfähige Fenster für eine benutzerdefinierte Arbeitsumgebung**: Points to the Diagnostic Display window.
- Konfigurierbar, sodass nur die gewünschten Informationen angezeigt werden**: Points to the configuration options in the Diagnostic Display.
- Ablesen der Systemstatusvariablen in Echtzeit**: Points to the real-time status variables in the Diagnostic Display.
- Zugriff auf Systemsignale in Echtzeit**: Points to the real-time system signals in the Diagnostic Display.
- Meldung aller Fehler in Echtzeit**: Points to the real-time error messages in the Diagnostic Display.
- Systeminformationen in Echtzeit**: Points to the real-time system information in the Diagnostic Display.

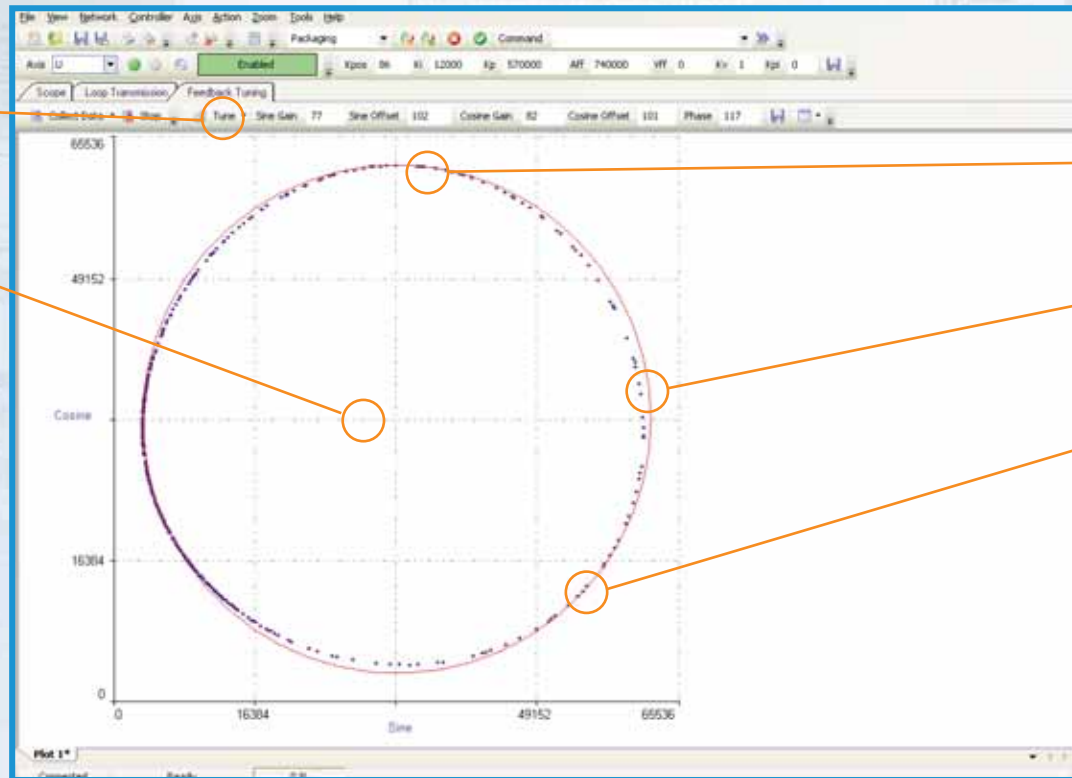
# Hochentwickelte Diagnose- und Einstellungsfunktionen minimieren Inbetriebnahmezeit und ermöglichen einfache Bewegungsoptimierung



# Verwendung des Encoder-Tuning-Tools zur Verbesserung der Systemgenauigkeit

Einstellung mit einem einzigen Klick

Voll mit der Steuerung integriert



Optimale Berechnung von Verstärkung und Phase der verstärkten Sinus-Encoder-Kanäle in wenigen Sekunden

Angabe der tatsächlichen Encoder-Leistung

Grafische Anzeige der Lissajous-Figur zur Optimierung des Encoder-Signals

# Übertragungsfunktion mit Tuning- und Diagnosetool zur herausragenden Steigerung der Systemleistung

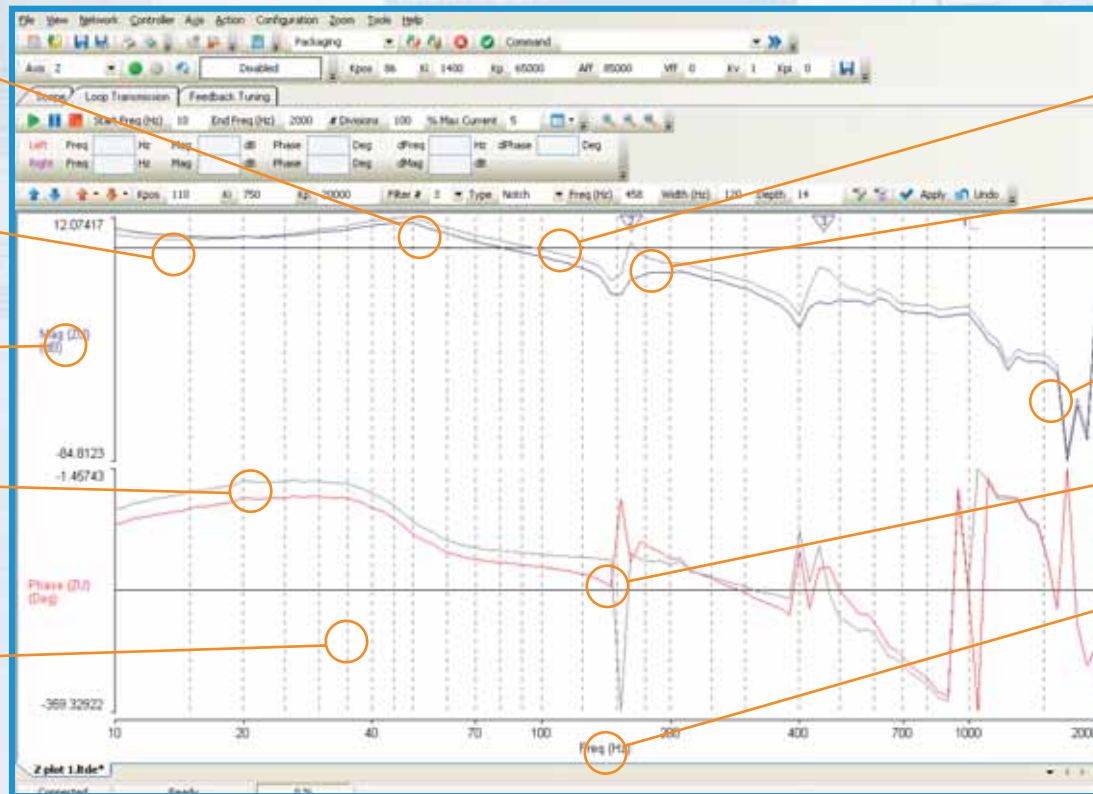
Grafische Regelkreis-optimierung – fügen Sie einen Filter ein oder verschieben Sie einfach den Amplituden- oder Phasengang. Dadurch werden die Filterkoeffizienten und Reglerparameter automatisch berechnet

Frequenzgang zwischen zwei beliebigen Systemstatusvariablen\*

Offener oder geschlossener Regelkreis

Analyse der Positions-, Geschwindigkeits- oder der Stromschleife

Übertragungsfunktion zur Optimierung der Mehrachsenleistung\*



Automatische Berechnung des Amplitudenrands

Identifizierung von Resonanzen und Verwendung von Filtern

Kalkulations- und Übertragungsfunktionen zur Verbesserung der Systemleistung

Automatische Berechnung des Phasenrands

Systemfrequenzgang oder Bode-Diagramm

\*Demnächst erhältlich.

# Ein voll integrierter Digitalfilterkalkulator ermöglicht eine einfache Leistungssteigerung

**Wählen Sie Ihren Filtertyp aus: Tiefpass, Hochpass, Notch (Kerbfiler), Resonanz, Lead/Lag**

**Auswahl der Achsen**

**Fügen Sie bis zu acht Filter pro Achse hinzu**

**Zeitdiskrete automatische Berechnung und Speicherung der Filterparameter**

**Konfiguration von Filtern speziell für Ihre Applikation durch Angabe von Frequenz, Tiefe und (Band) breite**

**Cursorsteuerung zum Ablesen von Verstärkung und Phase**

**Zusammengesetztes Übertragungsverhalten für alle Filter**

**Speichern aller Parameter in der Parameterdatei**

**Digital Filter Calculator**

Axis: X

Filter 1 Type: LowPass  
Filter 2 Type: Notch  
Filter 3 Type: Resonant  
Filter 4 Type: None

Filter 1 Parameters: Cutoff Freq (Hz): 1000  
Filter 2 Parameters: Center Freq (Hz): 1000, Width (Hz): 50, Depth (dB): 40  
Filter 3 Parameters: Center Freq (Hz): 100, Width (Hz): 50, Gain (dB): 20  
Filter 4 Parameters:

Filter 1 Coefficients		Filter 2 Coefficients		Filter 3 Coefficients		Filter 4 Coefficients	
N0	0.226153999567032	N0	0.980937453794024	N0	1.03435124810707	N0	1
N1	0.452306989595103	N1	-2.17769114479404E-16	N1	-1.96783705291467	N1	0
N2	0.226153999567032	N2	0.980952351850469	N2	0.958015141302473	N2	0
D1	-0.280945986509323	D1	-2.17769114479404E-16	D1	-1.96783705291467	D1	0
D2	0.185561001300812	D2	0.961488805644493	D2	0.992366389309541	D2	0

Left: Freq 146.17 Hz, Mag 1.41 dB, Phase -40.67 Deg  
Right: Freq 1079.7 Hz, Mag -7.38 dB, Phase -110.93 Deg  
dFreq -933.51 Hz, dPhase -70.26 Deg  
dMag 8.79 dB

Magnitude (dB) vs Frequency (Hz) graph showing filter response.

Buttons: Remove, Accept, Cancel, Apply

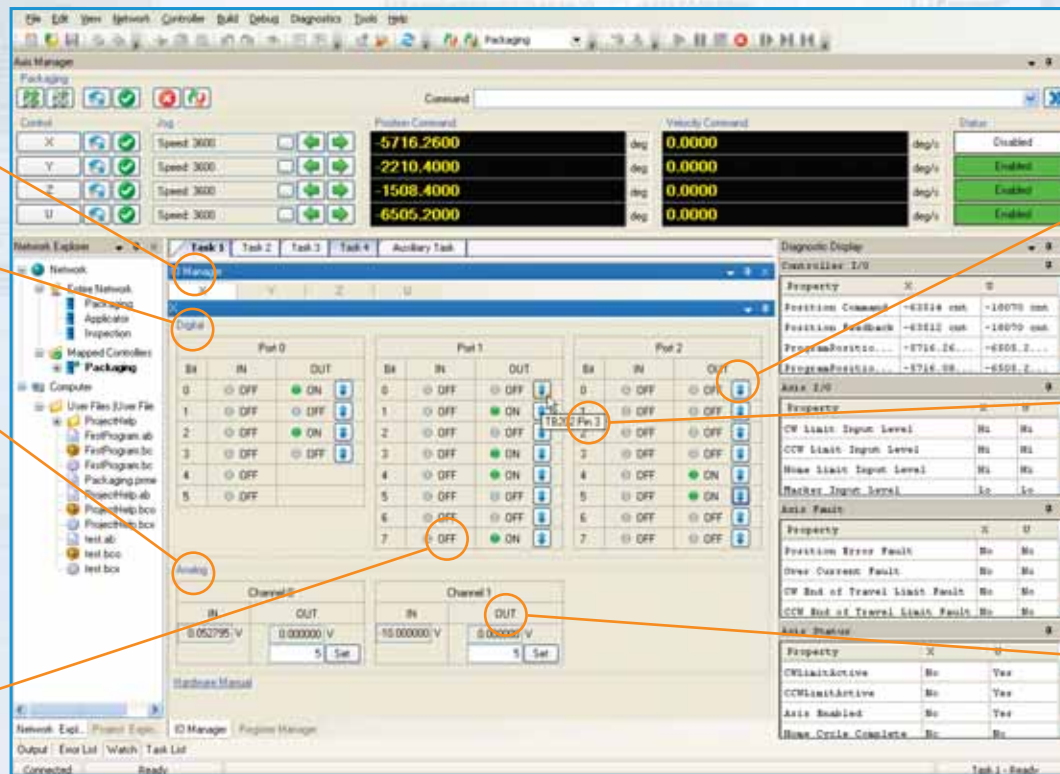
# Integrierte E/A-Bedienfeld für Debugging, Inbetriebnahme oder Betrieb

Gleichzeitig Anzeige von E/A-Achseninformationen und Programmierung

Überwachung der digitalen E/A-Steuerung

Überwachung der analogen E/A

Festlegen der digitalen E/A während Tests und Inbetriebnahme



Verwenden des E/A-Bedienfelds während der Programmierung, um parallel zu testen

Tool-Tip gibt physischen Steckverbinder und Kontakt am Antrieb an, um elektrische Leitungsverdrahtung und Softwarevariablen ganz einfach in Verbindung zu bringen

Festlegen der analogen E/A während der Inbetriebnahme zum einfachen Testen

# Integrierte Entwicklungsumgebung verkürzt die Entwicklungszeit

Achsen-Manager kann während der Programmierung ausgeblendet werden, um mehr Programmcode anzuzeigen

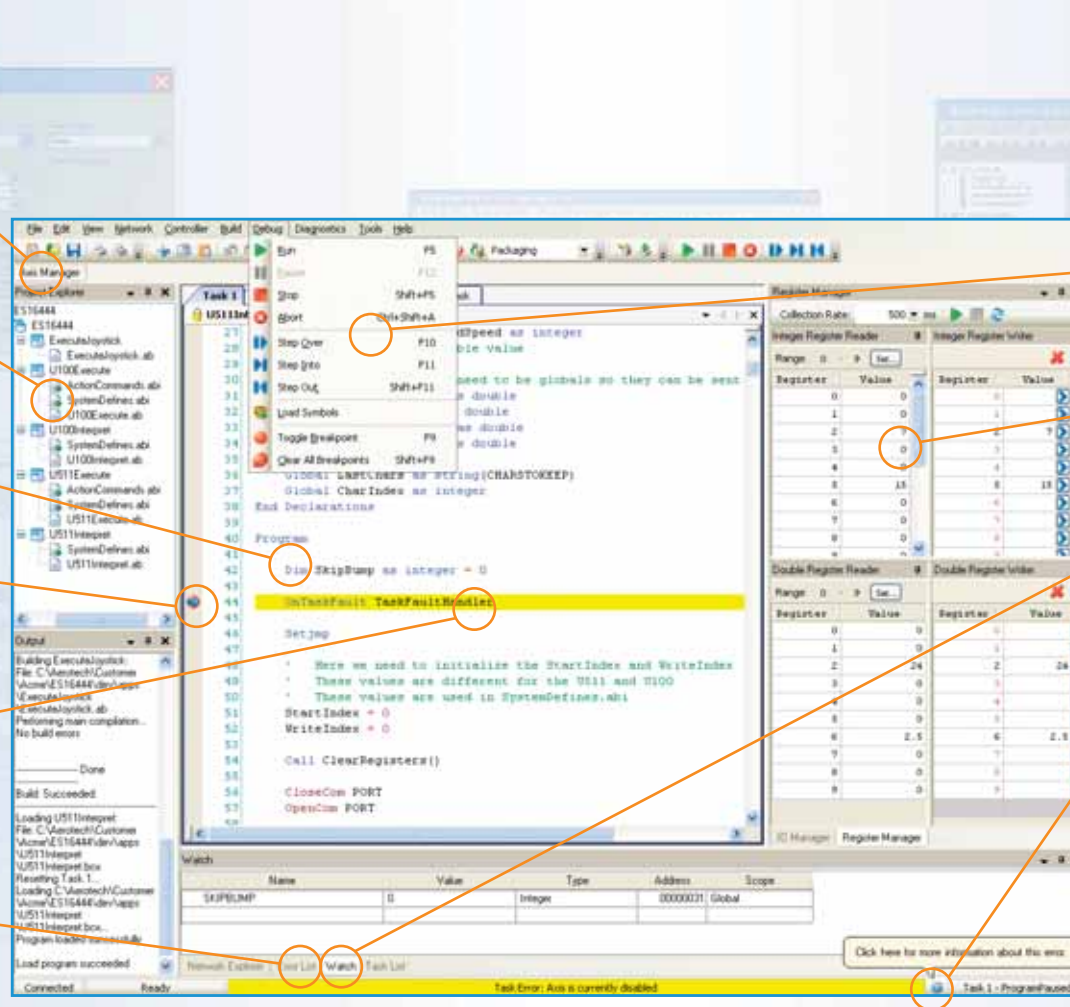
Visual Studio®-ähnliches Projektmanagement bietet erweiterte Programmierungsfunktionen

Leistungsstarke IntelliSense®-Funktion

Einfügen von Haltepunkten zum Programm-Debugging

Niedrige Lernkurve bei strikter Implementierung der .NET-Bezeichnungs-konventionen

Detaillierte Fehlererläuterung in Fehlerliste



Minimieren der Entwicklungszeit mithilfe von Debugging-Funktionen, Haltepunkten, Step-in und Step-Over

Vollständige Diagnoseinstrumente während des Debugging

Fenster zeigen Variablenwerte an, um ein einfaches Debugging zu gewährleisten

Link zur Hilfedatei mit der Fehlerbeschreibung

# Erstellen wiederverwendbarer Module mit AeroBasic™

Erstellung von wiederverwendbarem Programmcode mit Bibliotheken und Dateien

Programmieren von leicht zu lesendem und pflegendem Programmcode mithilfe der Define-Funktion (statt statischer Werte)

```
1 Header
2
3 #include "DisplayLibrary.hdt"
4 #include "PartLibrary.hdt"
5
6 Define QUIT_PARTS_PROGRAM -1
7 #define ADD_NEW_PART 0
8 #define MAKE_PART 1
9
10 #end Header
11
12 Program
13
14 Dim PartID as Integer
15 Dim PartCount as Integer
16 Dim UserAction as Integer
17 Dim PartsMade as Integer
18
19
20 *If the user selects to quit from the display then negative one is returned
21 while UserAction <= QUIT_PARTS_PROGRAM
22   UserAction = GetDisplayAction()
23
24   if UserAction = ADD_NEW_PART then
25
26     *User has selected to enter new part information
27     Call AddNewDefinedPart()
28
29   elseif UserAction = MAKE_PART then
30
31     *First get the ID of the part they would like to make
32     PartID = GetPartID()
33     *Get the number of parts they would like to make
34     PartCount = GetPartCount()
35     *Call the function to actually make the parts
36     PartsMade = MakeParts(PartCount, PartID)
37     *Show the parts count on the display
38     Call DisplayPartCount(PartsMade)
39
40   end while
41 end Program
```

Echtzeit-Programmcode-Umgebung

Fortgeschrittene Programmieretechniken ergeben einen Programmcode, der leicht zu lesen, einfach zu pflegen ist und für andere Projekte wiederverwendet werden kann

Schutz von geistigem Eigentum mithilfe einer Bibliothek; Endbenutzern kann der Zugriff auf den Quellcode gewährt oder verweigert werden

Integrierter Software-Sicherheitschlüssel für OEMs

# Erstellen von pflegeleichtem Programmcode mit AeroBasic™

Benutzerdefinierte Variablentypen ermöglichen einen objektorientierten Ansatz beim Systemdesign

Verwendung von Strukturen zur Definition Ihrer eigenen Datentypen

Erweiterte Variablentypen wie Arrays und Zeichenfolgen ermöglichen ein fortgeschrittenes Programmdesign

```
1 Declarations
2   + structure to define a rectangular part with round corners
3   Type Part
4     ID as Integer
5     CornerRadius as Double
6     Width as Double
7     Length as Double
8     PartID as Integer
9     Global: PartList(100) as Part
10  End Declarations
11
12 Function CutPart(hyval PartToCut as Part)
13   Move X Y
14   If PartToCut.CnerRadius = 0 then
15     Linear X PartToCut.Length F 100
16     Linear Y PartToCut.Width F 100
17     Linear X (-1)*PartToCut.Length F 100
18     Linear Y (-1)*PartToCut.Width F 100
19   else
20     Velocity On
21     Linear X PartToCut.Length F 100
22     CW X PartToCut.CnerRadius Y PartToCut.CnerRadius R PartToCut.CnerRadius
23     Linear Y PartToCut.Width F 100
24     CW X PartToCut.CnerRadius Y (-1)*PartToCut.CnerRadius R PartToCut.CnerRadius
25     Linear X (-1)*PartToCut.Length F 100
26     CW X (-1)*PartToCut.CnerRadius Y (-1)*PartToCut.CnerRadius R PartToCut.CnerRadius
27     Linear Y (-1)*PartToCut.Width F 100
28     Velocity Off
29     CW X (-1)*PartToCut.CnerRadius Y PartToCut.CnerRadius R PartToCut.CnerRadius
30   end if
31 End Function
32
33 Function MakeParts(hyval TotalParts as Integer, hyval PartID as Integer) as Integer
34   dim PartIndexToMake as Integer = 0
35   dim PartCount as Integer = 0
36
37   while PartID <> PartList(PartIndexToMake)
38     MakeToMake = ...
39   end while
40 End Function
```

Speichermanagement durch das Betriebssystem

Indem alle BewegungsCodes in einer Funktion verbleiben, wird Modularität geschaffen, wodurch Produkte schneller auf dem Markt eingeführt und Wartungskosten reduziert werden können

Variableninitialisierung reduziert die Größe des Codes und verbessert die Lesbarkeit für mehrere Entwickler

Standardprogrammablauf: while/wend for/next repeat if/then/else

# Integrierte Automatisierung: MotionPAC

- 30 % bis 50 % Reduzierung der Entwicklungszeit
- Hochgenaue Bewegung vollständig mittels Standard-SPS-Umgebung integriert
- Benutzerfreundliche Diagnose und Tools
- Standards und Flexibilität: IEC 61131-3, .NET, PLCopen, PC-basiert

## Programmieren in IEC 61131-3: KOP, FBS, ST

The screenshot displays the MotionPAC software interface with several key components highlighted by callouts:

- Hardwaredefinition**: Points to the top menu bar and configuration options.
- Erstellen von Bibliotheken**: Points to the 'Project View' pane on the left.
- Online-Modus zeigt alle Tag-Werte an**: Points to the 'Tag Manager' window at the top right.
- Achsen-Manager**: Points to the 'Axis Manager' window on the left.
- Standard-KOP**: Points to the 'Common Elements' pane on the right.
- Kombination von KOP und FBS in einem Programm**: Points to the central ladder logic diagram.
- Tag-Datenbank**: Points to the 'Tag Manager' window.
- KOP-, FBS- oder ST-Programme**: Points to the bottom left of the interface.
- Vollständig integrierte Bewegungsblöcke**: Points to the central ladder logic diagram.

# Integrierte Automatisierung: MotionPAC – SPS und Bewegung



## HMI

- Programmauswahl und -ausführung
- Jog-Schaltfläche
- Maschinensteuerung
- Anpassbare Schaltflächen
- Achsen-Manager



## MotionPAC

- IEC 61131-3
- PLCopen
- Aerotech-Bewegungsblöcke
- Achsen-Manager
- Umfassende Entwicklungs- und Debugging-Umgebung
- Programmsimulation



## Zentrale Maschinen-Tag-Datenbank

- Tags in allen Anwendungen nach dem Namen verfügbar
- Definition von sowohl lokalen als auch globalen Maschinen-Tags
- Definition von Tags in E/A-Definition, ST, KOP, FBS oder Bewegungsprogramm



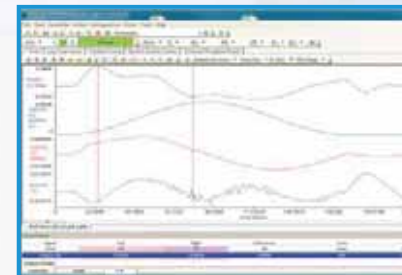
## E/A und Datenerfassung

- Hochgeschwindigkeits-Datenerfassung, mit Bewegung und SPS synchronisiert
- Hochgeschwindigkeits-Registrierung
- Position Synchronized Output
- Maschinen-Interlocks
- Feldbus-E/A-Zentralmaschine



## Motion Composer

- Achsen-Manager
- Bewegungsdiagnose auf niedriger Ebene
- Bewegungsprogrammierung
- Erweiterte Steuerungsfunktionsalgorithmen



## Scope

- Signalerfassung und -analyse
- Autotuning
- Regler-Analyse
- Encodersignal-Einstellung
- Erweiterte Steuerungen

# Verwendung von Tags in der Bedieneroberfläche nach Namen

The screenshot displays the A3200 CNC Operator Interface with the following sections:

- Control:** X, Y, Z, U, A axes with status indicators.
- Status:** Shows 'Homed' for X, Y, Z, U and 'Disabled' for A.
- Program Position Feedback:**

VH	69.355	mm	24.441	mm/min
VH	-69.355	mm	-24.441	mm/min
VH	0.694	mm	0.244	mm/min
VH	-69.355	mm	-24.441	mm/min
V	0.000	mm	0.000	mm/min
- Velocity Feedback:** Similar table to Program Position Feedback.
- Execute Task Command:** Command field and Run Mode (Auto, Change, Off).
- Configuration:** Jog Pad, Velocity (Low, High), Jog Type (Freerun, Distance, Distance Hold).
- Select Page:** Axis Control page with buttons for Enable/Disable X, Y, Z, U.
- Program Editor:** Shows CNC code with a highlighted line: `G90 G1 X10 Y-10 Z1 U-10.0`.

**Callout 1 (Left):** Anzeige von CNC-Code, der gleichzeitig wie der SPS-Code ausgeführt wird (Indicates CNC code being executed simultaneously with SPS code).

**Callout 2 (Top Right):** Verwendung gemeinsamer, in MotionPAC definierter Tags nach Namen in einer Schaltflächenaktion (Use of common tags defined in MotionPAC by name in a button action).

**Callout 3 (Bottom Right):** Verwendung gemeinsamer Tags nach Namen im Programm, das durch einen Schaltflächenklick aufgerufen wird (Use of common tags by name in the program called by a button click).

# Standard-SPS-Funktionen: IEC 61131-3

## Kontaktplan

- VALUE
- TRUE
- FALSE
- COMMENT
- CONNECTOR
- JUMP
- LABEL
- RETURN
- CONTACT (NO, NC)
- COIL
- LEFT POWERRAIL
- RIGHT POWERRAIL

## Funktionsblöcke

- CTD
- CTU
- CTUD
- F\_TRIG
- R\_TRIG
- RS
- SR
- TOF
- TOF\_R
- TON
- TON\_R
- TP
- TP\_R

## Bewegungsblöcke

(Liste nicht vollständig)

- MoveAbsolute
- MoveRelative
- MoveSuperimposed
- MoveVelocity
- Home
- Stop
- PositionProfile
- MoveContinuous
- Halt
- CamIn/CamOut
- CamTableSelect
- GearInPos
- GearIn/GearOut
- Phasing

## Administrative Bewegungsblöcke

(Liste nicht vollständig)

- ReadStatus
- ReadAxisError
- ReadParameter
- WriteParameter
- ReadActualPosition
- AbortTrigger
- ReadDigitalInput
- ReadDigitalOutput
- WriteDigitalOutput
- SetPosition

## Funktionen (Liste nicht vollständig)

- ABS
- ACOS
- B\_BCD\_TO\_DINT
- B\_BCD\_TO\_INT
- DELETE
- DINT\_TO\_BOOL
- EXP
- EXPT
- FIND
- GE
- GE\_STRING
- INT\_TO\_BOOL
- INT\_TO\_BYTE
- INT\_TO\_DINT
- INT\_TO\_DWORD
- LE
- LE\_TRING
- LEFT
- LEN
- MULTIME
- NE
- OR
- REAL\_TO\_BOOL
- SEL\_TO\_BOOL
- SEL\_TO\_BYTE
- TRUNC\_SINT
- UDINT\_TO\_BOOL

# Ein E/A- und Datenwörterbuch für die Maschine

The screenshot shows the 'I/O Configuration' window. On the left, a tree view under 'PLC' shows 'IO Configure' selected. On the right, 'Drive I/O' and 'FieldBus I/O' are visible, with 'NDrive HPe' and 'NServo' listed. Below these are two tables: a connection table and a variable table.

From	Signal	I/O	I/O	To	Signal	Type
PLC	eCLR.LDSample1.mfo	←	→	Drive IO	HWIO\NServo\Signal5	WO...
PLC	eCLR.dgOut	→	←	Drive IO	HWIO\NServo\Signal3	BOOL

Name	Type	I/O
mfo	WORD	→

I/O	Name	Type
→	Signal3	BOOL
←	Signal4	INT
←	Signal5	WORD

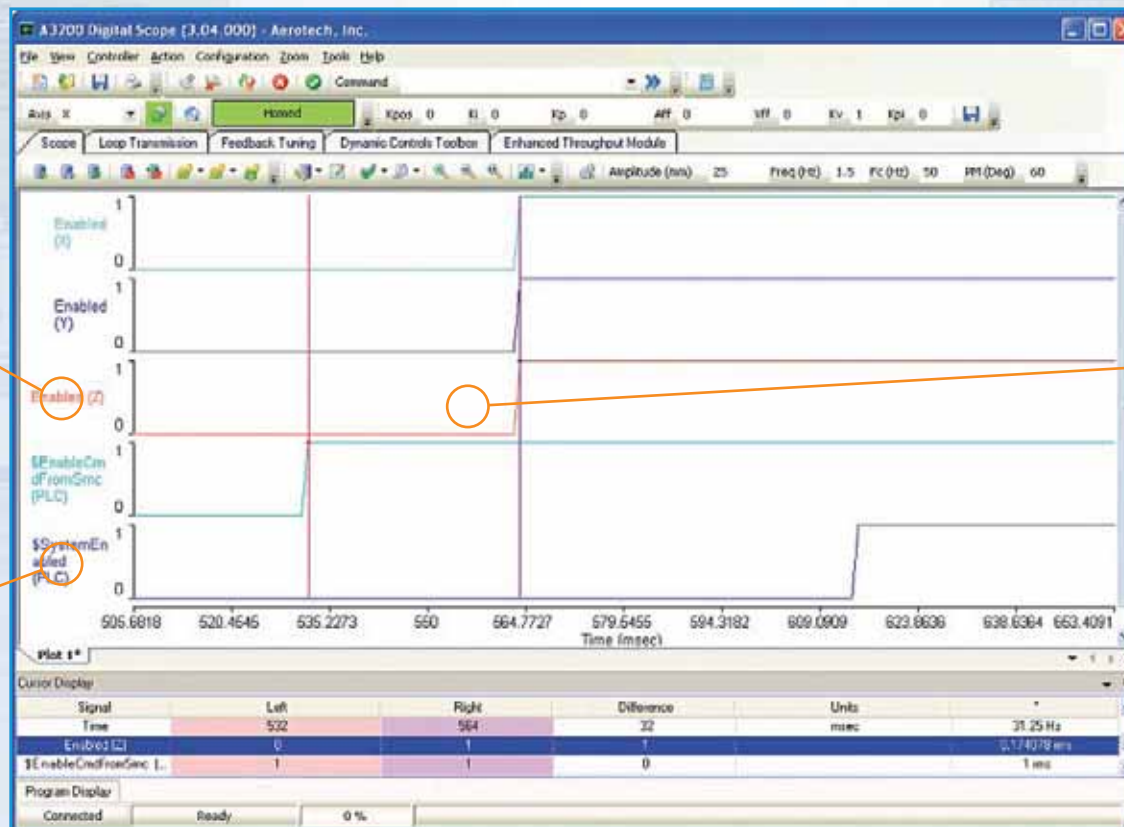
Callouts from the image:

- E/A an einem Ort definiert (points to 'IO Configure' in the tree)
- Antriebs-E/A mit System verbunden (points to 'Drive IO' in the right pane)
- Feldbus-E/A mit System verbunden (points to 'FieldBus I/O' in the right pane)
- Einfachere Zuordnung von E/A zu Programm-Tags (points to the connection table)
- Speichermanagement erfolgt automatisch mit MotionPAC (points to the variable table)
- E/A in allen Anwendungen verfügbar: Scope, Configurator, MotionPAC (SPS) und Motion Composer (points to the 'mfo' variable)

# Verwendung von Scope zum Plotten von Bewegungen, SPS, E/A, Variablen oder Tags

Bewegungsvariablen

SPS-Tags



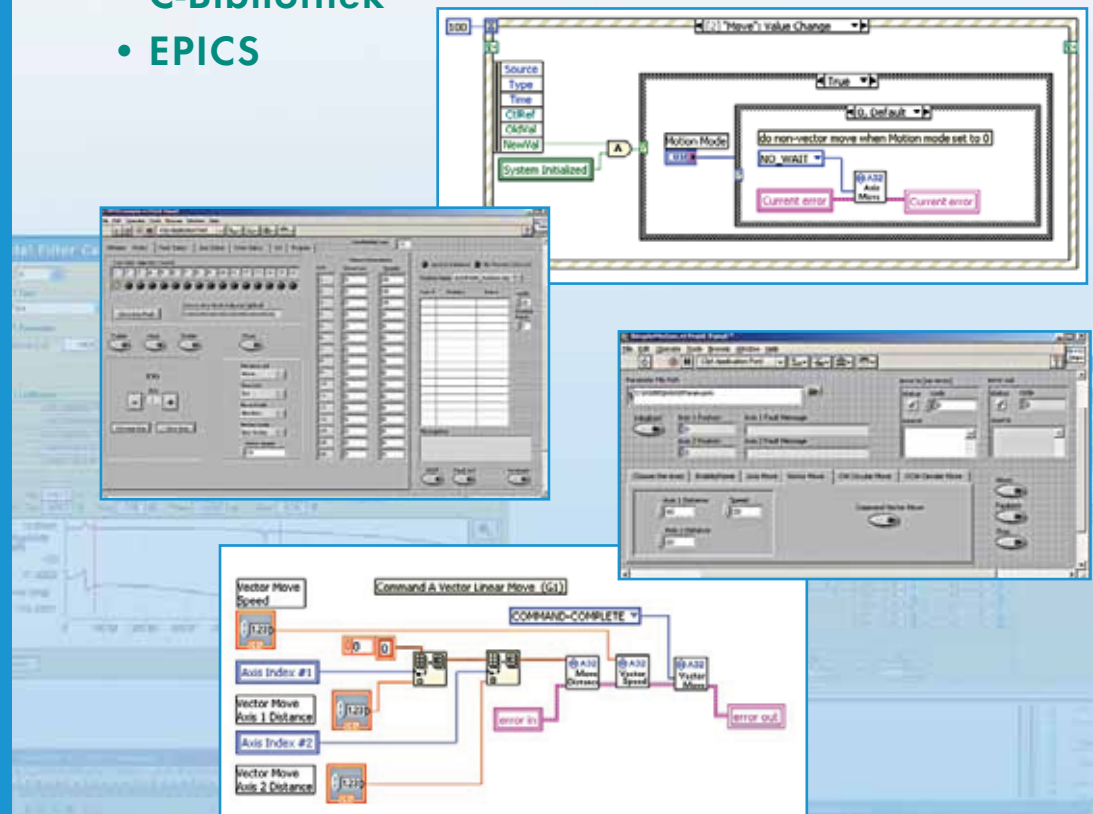
Alle Informationen in der globalen Tag-Datenbank für Echtzeit-Plotdarstellung und Analyse mit allen Bewegungsvariablen verfügbar

# SDK: Software Development Kit

- Einfache Verwendung
- Schnellere Entwicklung
- Niedrigere Wartungskosten

Verwenden Sie die Standard-GUI von Aerotech ...  
... oder erstellen Sie eine benutzerdefinierte  
Schnittstelle für Ihre Anwendung

- C#
- VB.NET®
- Managed C++
- LabVIEW® (VIs bereitgestellt)
- C-Bibliothek
- EPICS



# .NET-Bibliothek

- Hochentwickelte Bewegungssteuerung mit einer benutzerdefinierten grafischen Benutzeroberfläche (GUI)
- Verwendung der optimalen Programmiersprache für die Anwendung
- Voll funktionsfähige Bibliotheken für jede Sprache

Alle Aerotech-Anwendungen werden mithilfe der .NET-Bibliothek programmiert. Aerotech bietet Kunden die gleichen Tools, die auch von Aerotech eingesetzt werden.

## Nutzen Sie:

- **.NET Framework 2.0**

- Generische Typen
- Aufzählungen
- Indizierer
- Ereignisse
- Ausnahmen

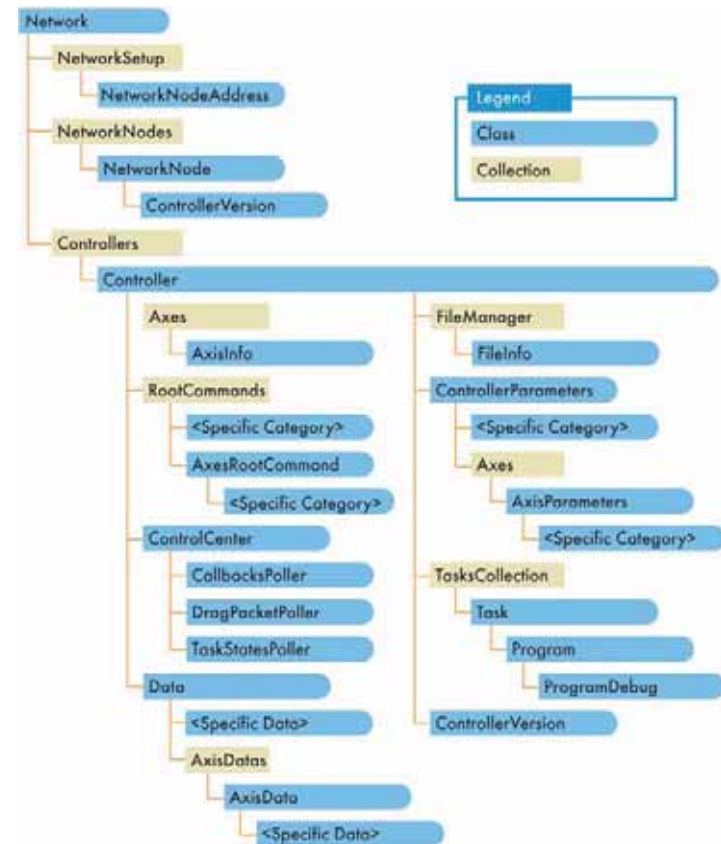
- **Objektmodell**

- Gut organisierte Struktur mit zwei Hauptklassen: Netzwerk und Steuerungen
- Häufig verwendete Funktionen befinden sich in der Hierarchie weiter oben
- Minimaler Programmcode erforderlich, um die jeweilige Task auszuführen

- **Bibliotheken umfassen:**

- Initialisierungsfunktionen
- Globale Datenfunktionen
- Bewegungsfunktionen
- Umgang mit Fehlern
- Status- und Positionsfunktionen
- Analoge und digitale E/A
- Parameterfunktionen
- Ausführung von CNC-Programmfunktionen
- Dienstprogrammfunktionen
- Abrufen und Festlegen variabler Funktionen

## Objektmodell



# Motion Designer:

## Grafische Bahnkurvenerzeugung und Datenanalyse

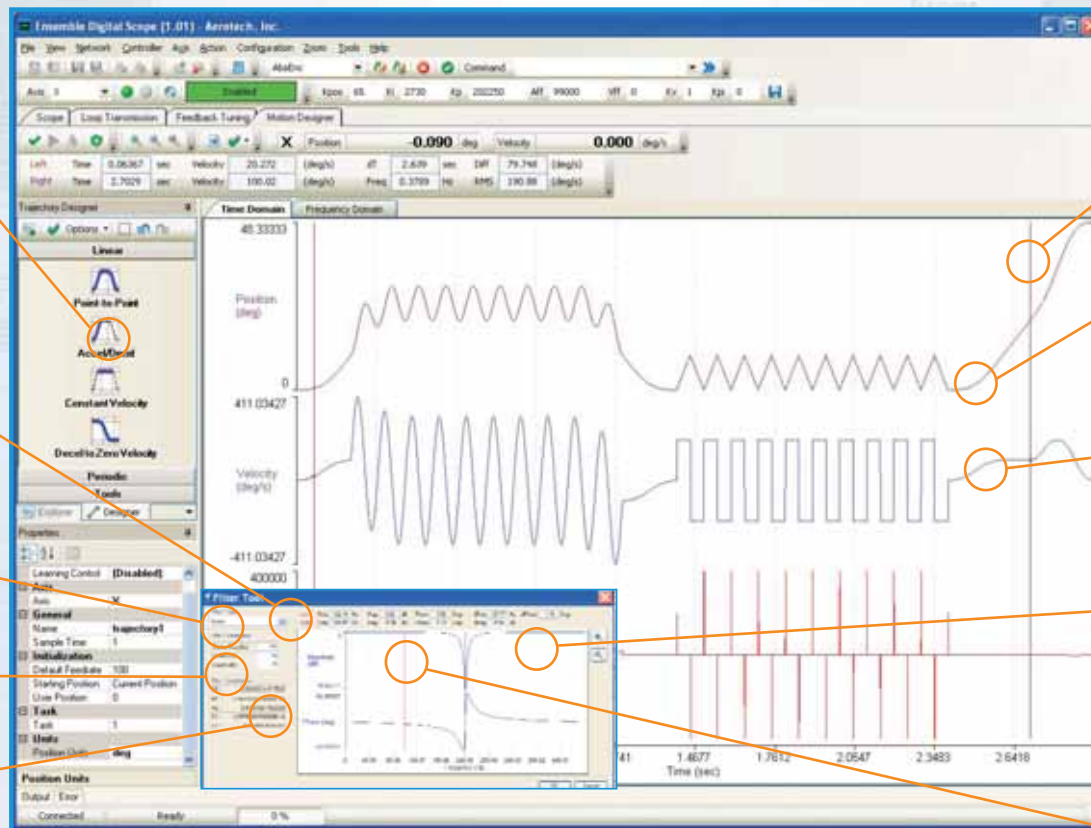
Erstellen und Ändern von Mehrachsen-Bahnkurven unter Verwendung vordefinierter Bausteine für Rapid-Motion-Prototyping

Durchführung von Datenanalysen wie beispielsweise FFT, Max., Min., Mittelwert, Effektivwert und Standardabweichung von einer bestehenden Bahnkurve zur Diagnose der System-Performance

Hinzufügen von Standardfiltertypen: Notch, Resonanz, Tiefpass und Hochpass

Eingabe von Standard-Filterfrequenz-Parametern

Digitalfilter-Koeffizienten werden automatisch berechnet



Cursorsteuerung

Anwendung von Filtern, um den Trajektorienfrequenzinhalt zu formen

Import vorhandener Positions-, Geschwindigkeits- oder Beschleunigungsdaten

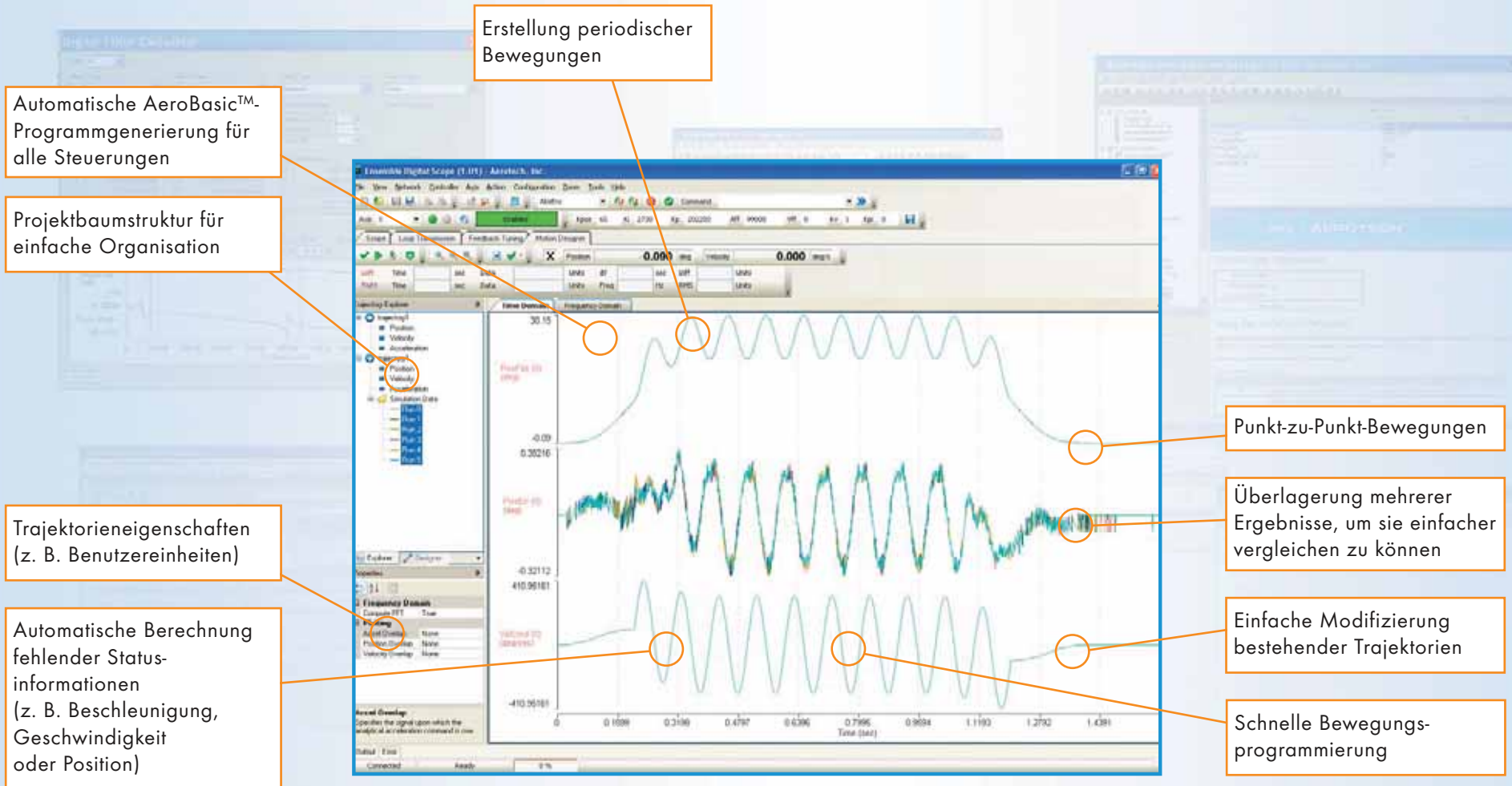
Anzeige des Verbundfilters vor Anwendung auf die Trajektorie

Cursorsteuerung

- Minimierung der Programmierzeit
- Import aktueller Daten
- Import aus Excel oder MATLAB®

## Anwendungen

- Dynamische Umgebungssimulation
- Sensor- oder Komponententests
- Gyros oder Beschleunigungsmesser; Tracking- oder Strahlenkungsaufhängungen
- Crash- und Überrollsensoren



# Motion Simulator – GUI

- **Zum Betrieb von Einzel-, Zwei- und Dreiachsen-Bewegungssimulatoren**
- **Frequenzgangmodus ermöglicht Sinusanregung - und Prüfling-Performance-Tests auf dem Kundengerät**
- **Harmonic Cancellation optimiert durch sinusförmige Bewegung erzeugte Bewegungspositionenfehler**

## Aerotech Motion Simulator – das integrierte, benutzerfreundliche, grafische Toolkit zur Bahnkurvengenerierung, Datenanalyse und Verbesserung der Maschinen-Performance

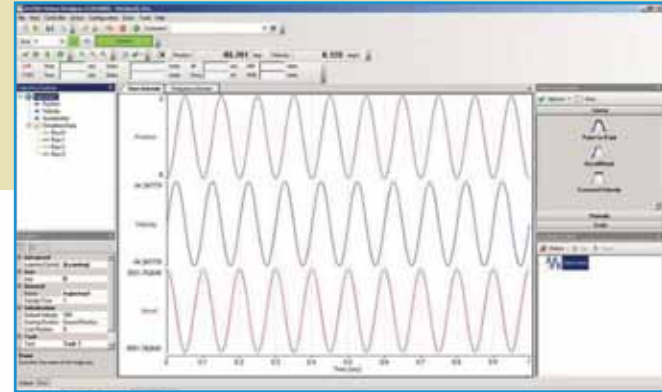
Die Motion Simulator-Software von Aerotech ist ein benutzerfreundliches Windows®-basiertes Programm zur Erstellung von einfachen und fortgeschrittenen Bewegungsstimuli zum Testen und Kalibrieren von Trägheitssensoren und -systemen. Die Motion Simulator-Software von Aerotech enthält alle Steuerungen zur manuellen oder automatischen Ausführung von Einzel- bis Dreiachsen-Bewegungssimulationen. Die grafische Benutzerschnittstelle bietet eine Benutzeroberfläche und Programmierumgebung, die keine Entwicklungssoftware von Dritten erfordert.

### Hauptleistungsmerkmale:

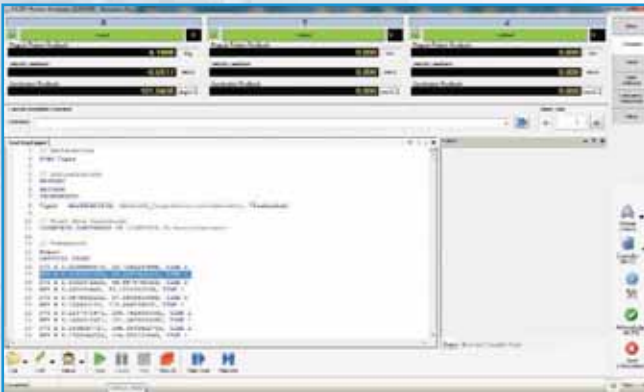
- **Benutzerfreundliche Windows®-basierte grafische Benutzerschnittstelle**
- **Bahnkurvenverfolgung von Ethernet-, Analog- oder Windows® Programm-Eingaben**
- **Iteratives Lernen minimiert Positionsfehler**
- **Überlappen von mehreren Durchläufen einer Trajektorie, um einfach anzuzeigen, wie Programmänderungen die Bewegung modifizieren**
- **Durchführung von Datenanalysen wie beispielsweise FFT, Max., Min., Mittelwert, Effektivwert und Standardabweichung von einer bestehenden Bahnkurve zur Diagnose der System-Performance**
- **Dateneingabe-Dateiformate umfassen Excel, CSV oder MATLAB®; Motion Simulator kann die fehlenden Statusvariablen berechnen**



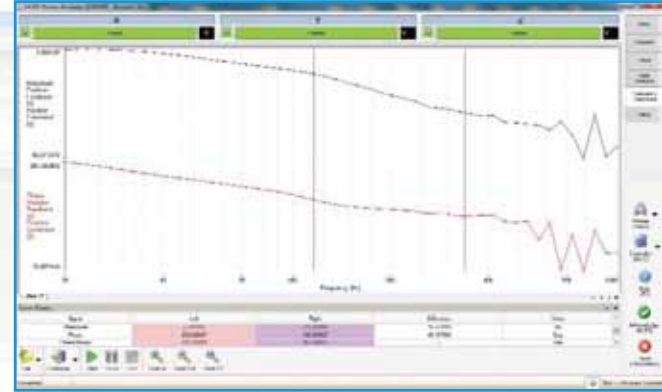
Hauptbildschirm



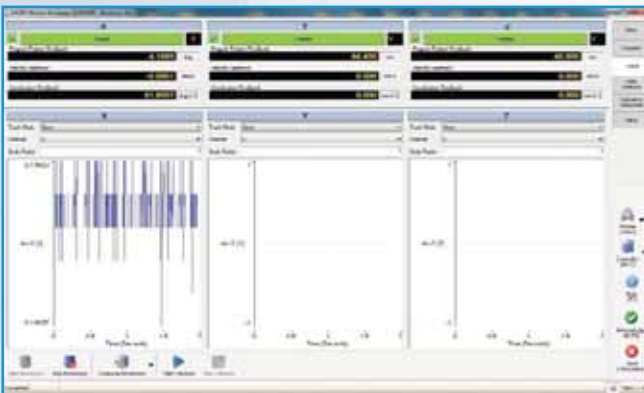
Motion Designer



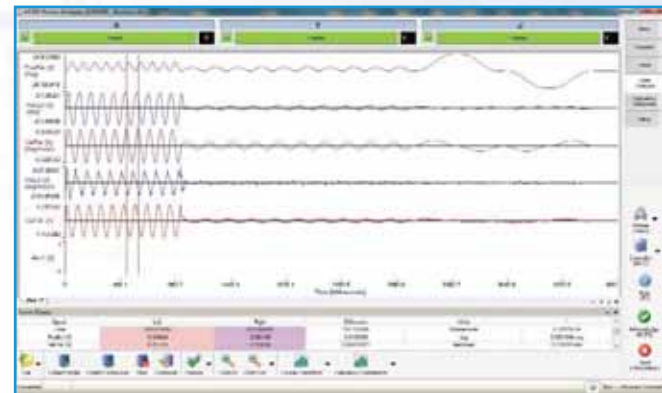
Programm



Frequenzgang



Die Signalverfolgungsanzeige ermöglicht die Auswahl von externen Signalen zur Verfolgung.



Datenanalyse

# Bedien- oberfläche

- Aerotech- Bedienoberfläche (Operator Interface, OI) dient zur schnellen Bereitstellung
- Individuell anpassbar an die Anwendung
- Vom Benutzer anpassbare Schaltflächen zur Ausführung von Standard-G-Code und AeroBasic™
- Schnelle Erstellung einer neuen Oberfläche mit dem OI Builder\*
- Import und Export von/nach Visual Studio® bietet Flexibilität\*

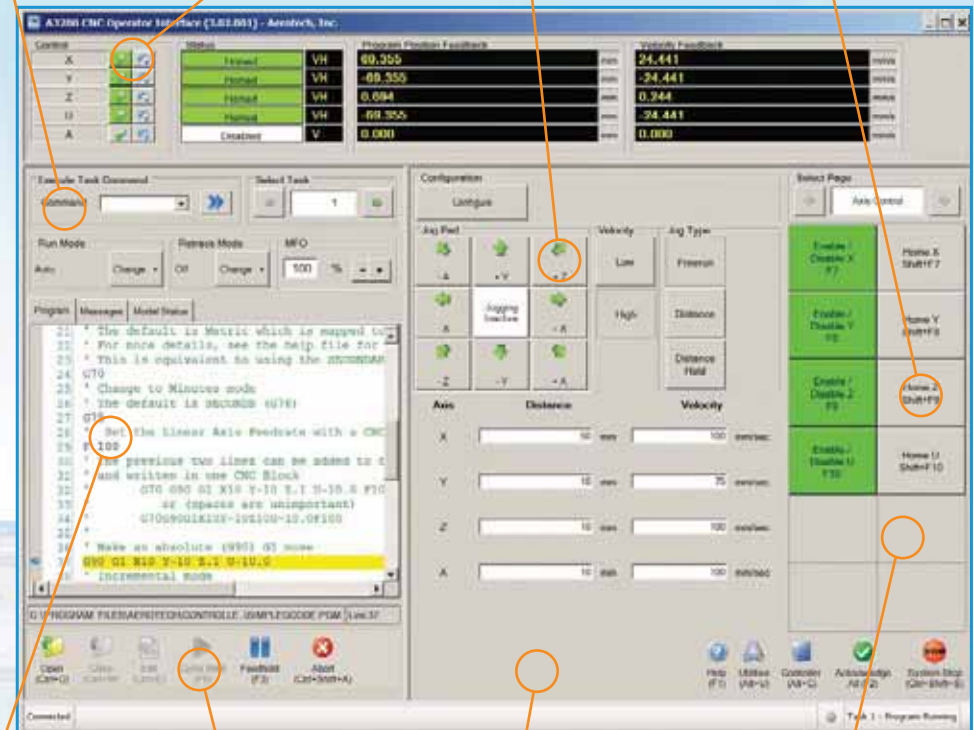
## Konfigurierbare Bedienoberfläche

Ausführen von Sofortbefehlen

Konfigurierbare Achsanzeige

Konfigurierbares Jog-Tastenfeld

Vom Benutzer anpassbare Schaltflächen



Aktives Programm

Standard-Maschinensteuerung

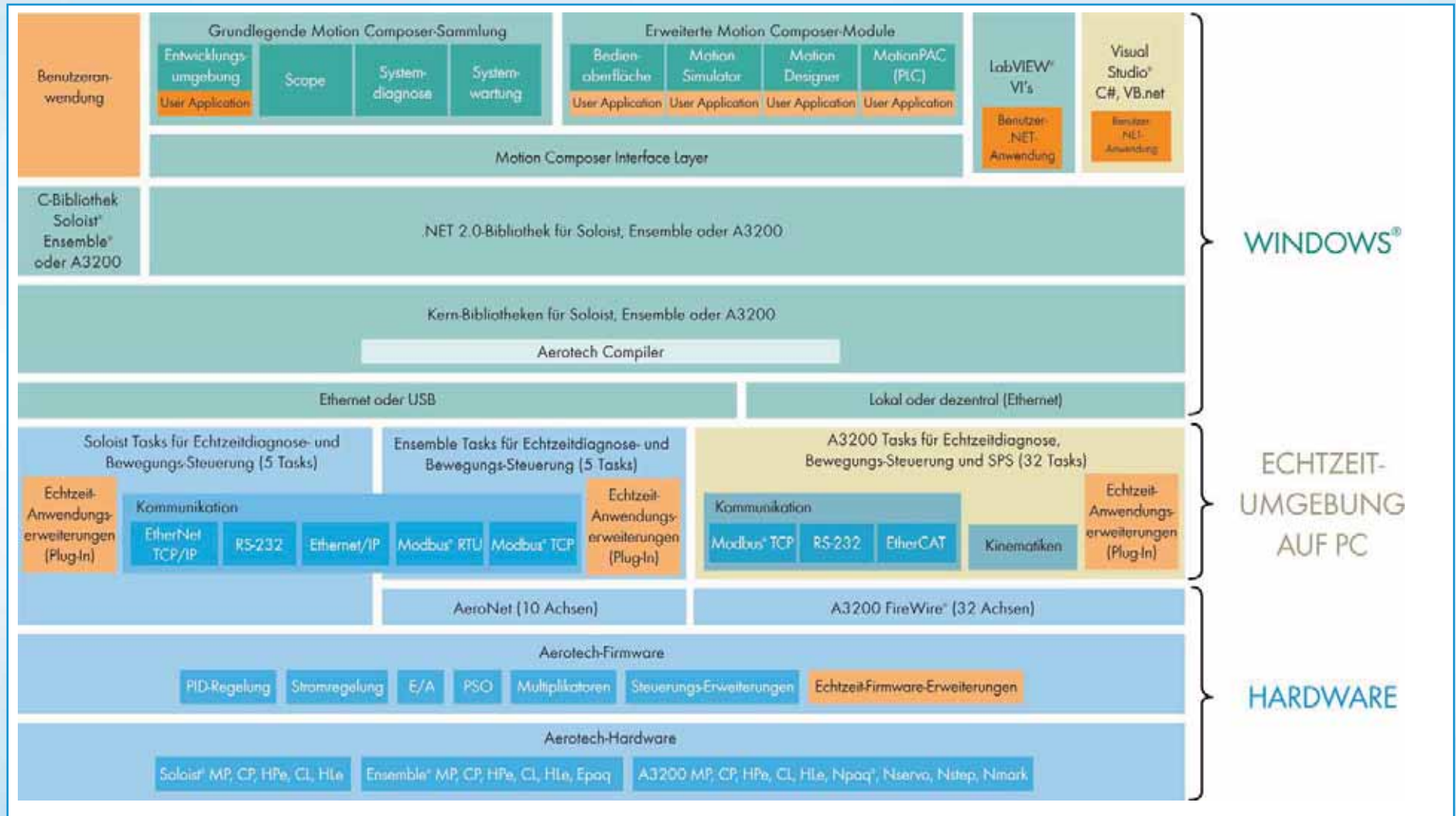
Touchscreen-geeignet

Einrichtung einfacher oder komplexer Aktionen – Benutzer kann einer Schaltfläche ein Standard-G-Code-Programm zuweisen

\* Demnächst erhältlich.

# Moderne Software-Architektur

- Ausgelegt für Flexibilität
- Auf vielen Schichten anpassbar
- Kosteneffektivste Lösung



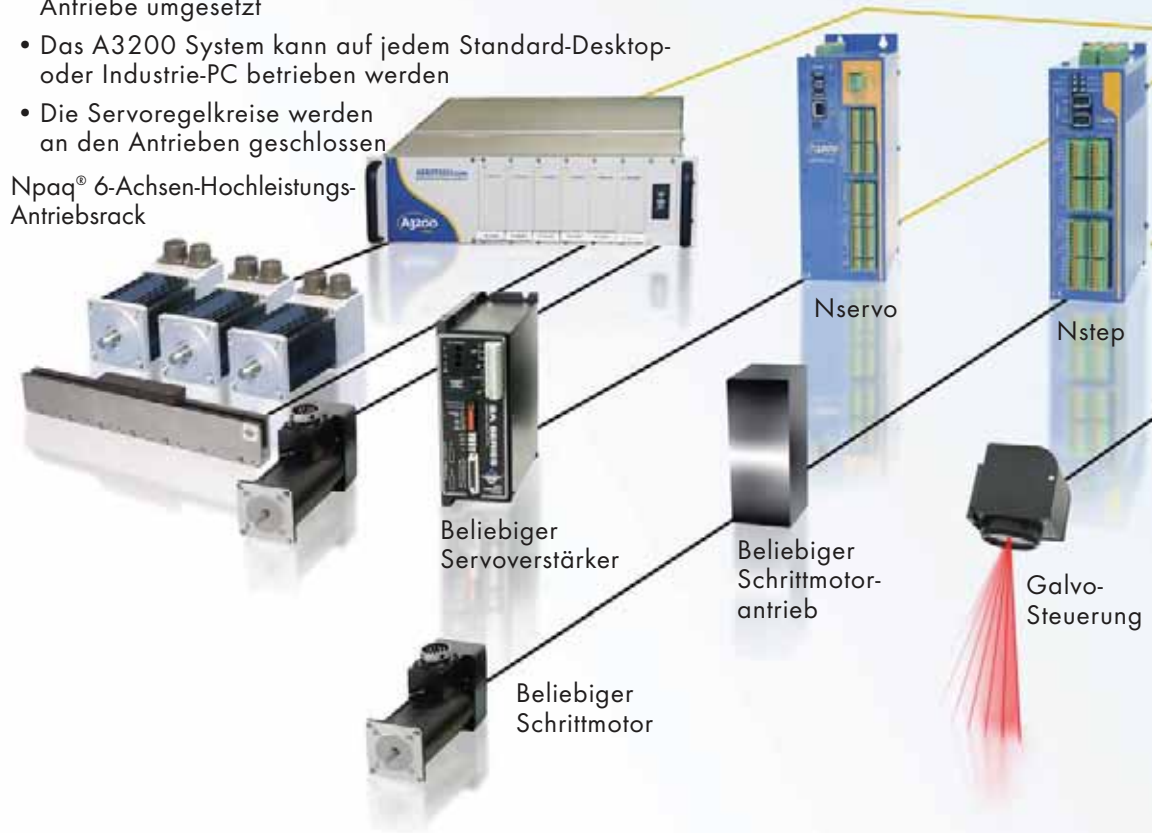
# Digitale Automatisierungsplattform

- Höherer Durchsatz durch leistungsfähige Steuerung, Netzwerkfähigkeit und leistungsfähige Antriebe
- Größere Genauigkeit und Wiederholbarkeit aufgrund völlig digitaler Antriebe und hochentwickelter Servoalgorithmen
- Schnellere Inbetriebnahme und Umrüstung aufgrund voll integrierter Bewegungsplattform, benutzerfreundlicher Setup-Tools und umfassender Diagnosefunktionen
- Geringere Inbetriebnahme- und Lebenszykluskosten aufgrund geringerer Anzahl von Komponenten und weniger Engineering-Aufwand
- Höhere Zuverlässigkeit aufgrund geringerer Komponentenzahl
- Vereinfachte Integration

## Dezentrale Bewegungssteuerung

- Die Erzeugung der Bahnkurve und die Synchronisation finden zentral im PC statt
- Die Bewegungsausführung wird dezentral über die Antriebe umgesetzt
- Das A3200 System kann auf jedem Standard-Desktop- oder Industrie-PC betrieben werden
- Die Servoregelkreise werden an den Antrieben geschlossen

Npaq® 6-Achsen-Hochleistungs-Antriebsrack

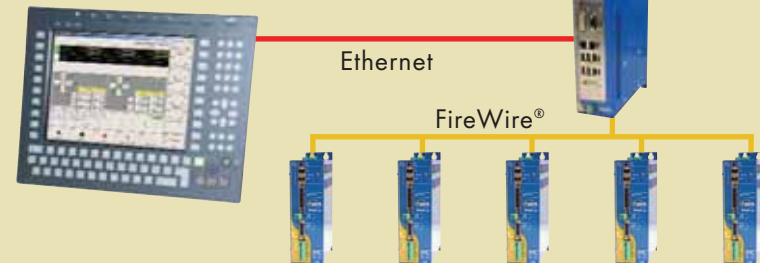


Verwendung von Nservo zum Nachrüsten vorhandener Motoren und Antriebe oder für den Antrieb großer Motoren

## Remote-Server-Option

PC mit Bedienoberfläche

A3200 Steuerungs-PC



# Die intelligente 32-Achsen-Bewegungssteuerung, Bildverarbeitungs-, SPS-, Robotertechnologie- und E/A-Plattform

- Einfach zu installierende digitale Antriebe
- FireWire® (IEEE-1394) Industriestandard, leistungsfähiger Bus für Bewegungssteuerung



Beliebiger Bürsten-, bürstenloser oder Schrittmotor kombinierbar mit jedem Antrieb

Robotertechnik

## Merkmale der digitalen Antriebstechnik

- PWM oder linear (10 A bis 150 A Spitze)
- Integriertes 10/100 Base-T Ethernet
- Encoder-, Resolver- oder Inductosyn-Feedback
- Integrierte x65536 Encoder-Multiplikation
- 20 kHz Positions-, Geschwindigkeits- und Stromregelkreis-Taktrate
- Integrierte Stromversorgung
- Sinusförmige Kommutierung
- Lokale E/A-Schnittstelle



Einfache Integration von Laserabstandsmesssensoren der Keyence LK-G Serie

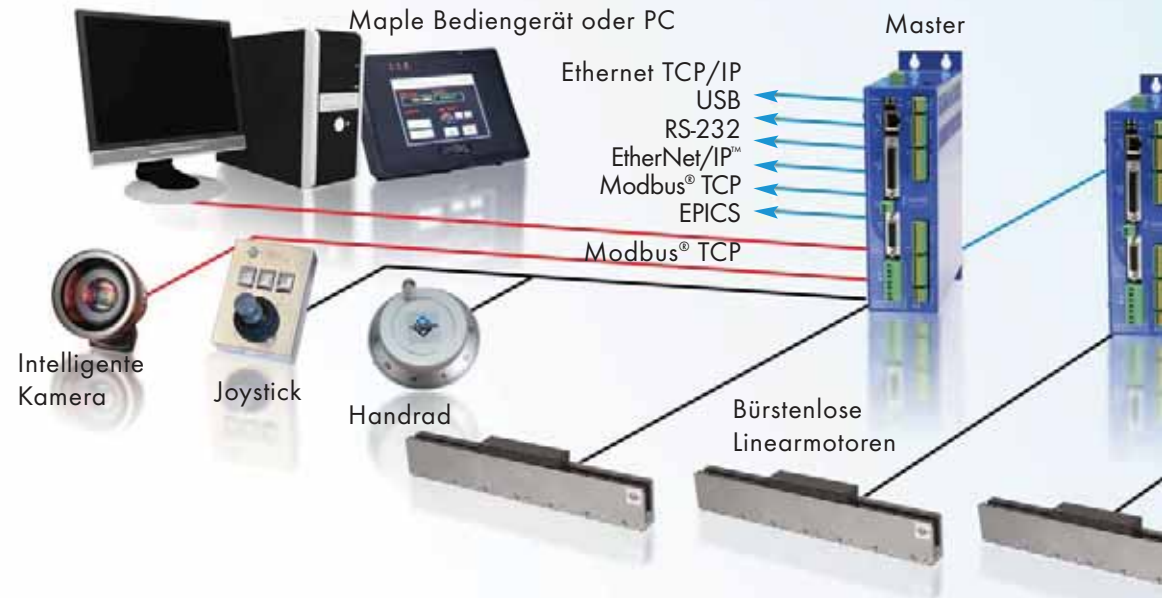


Ethernet-E/A-Erweiterung  
Analoge und diskrete E/A

# Ensemble

## Stand-Alone-Mehrachsen-Automatisierungssteuerung

- Einfache Verwendung
- Leistungsstarke Architektur
- Dezentrale Steuerung
- Netzwerkfähig



### 6 Achsen Standalone, Rack- oder Desktop-Ausführung plus drei Antriebe

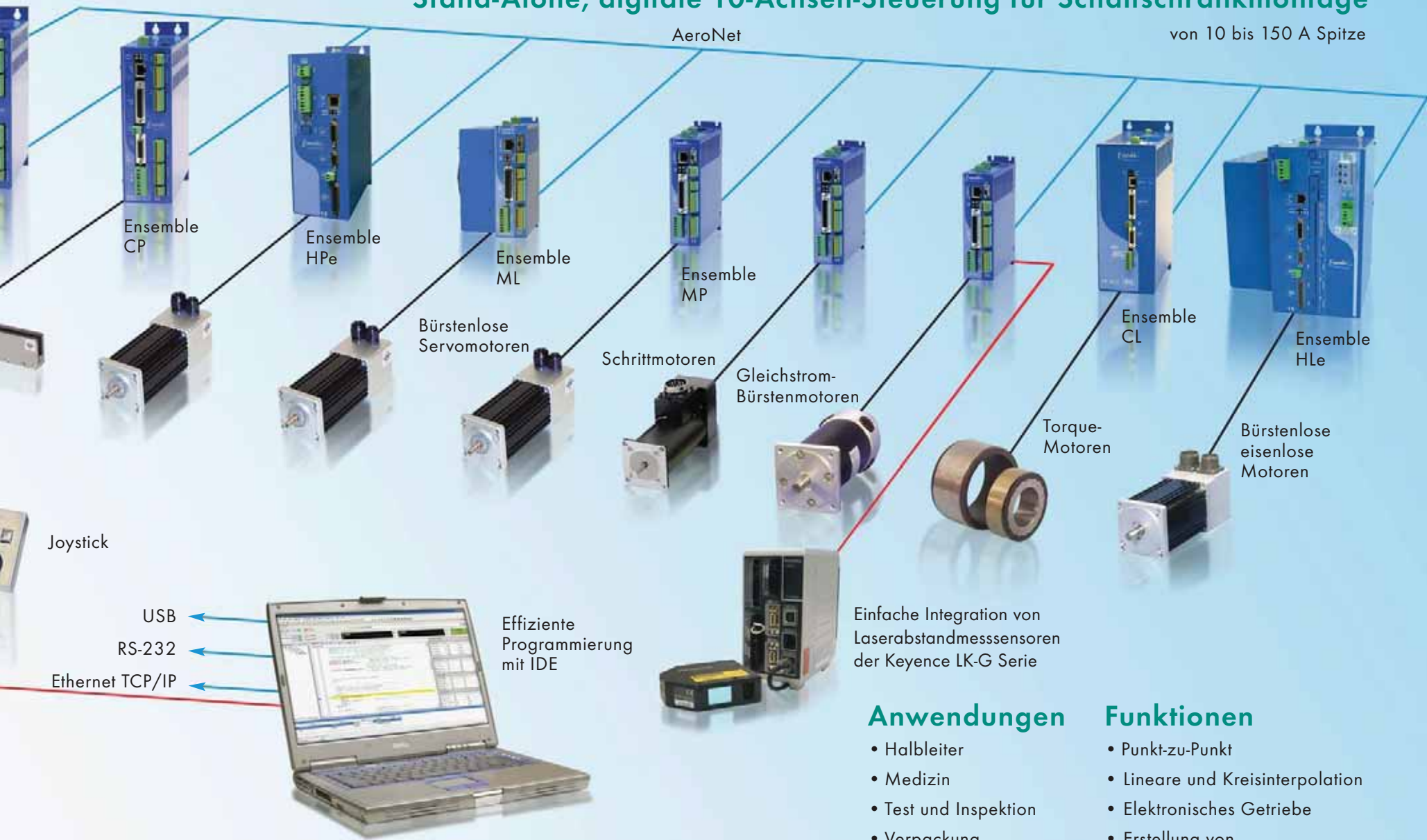


# Software, Steuerung, Antrieb und E/A als Komplettlösung

## Stand-Alone, digitale 10-Achsen-Steuerung für Schaltschrankmontage

AeroNet

von 10 bis 150 A Spitze



### Anwendungen

- Halbleiter
- Medizin
- Test und Inspektion
- Verpackung

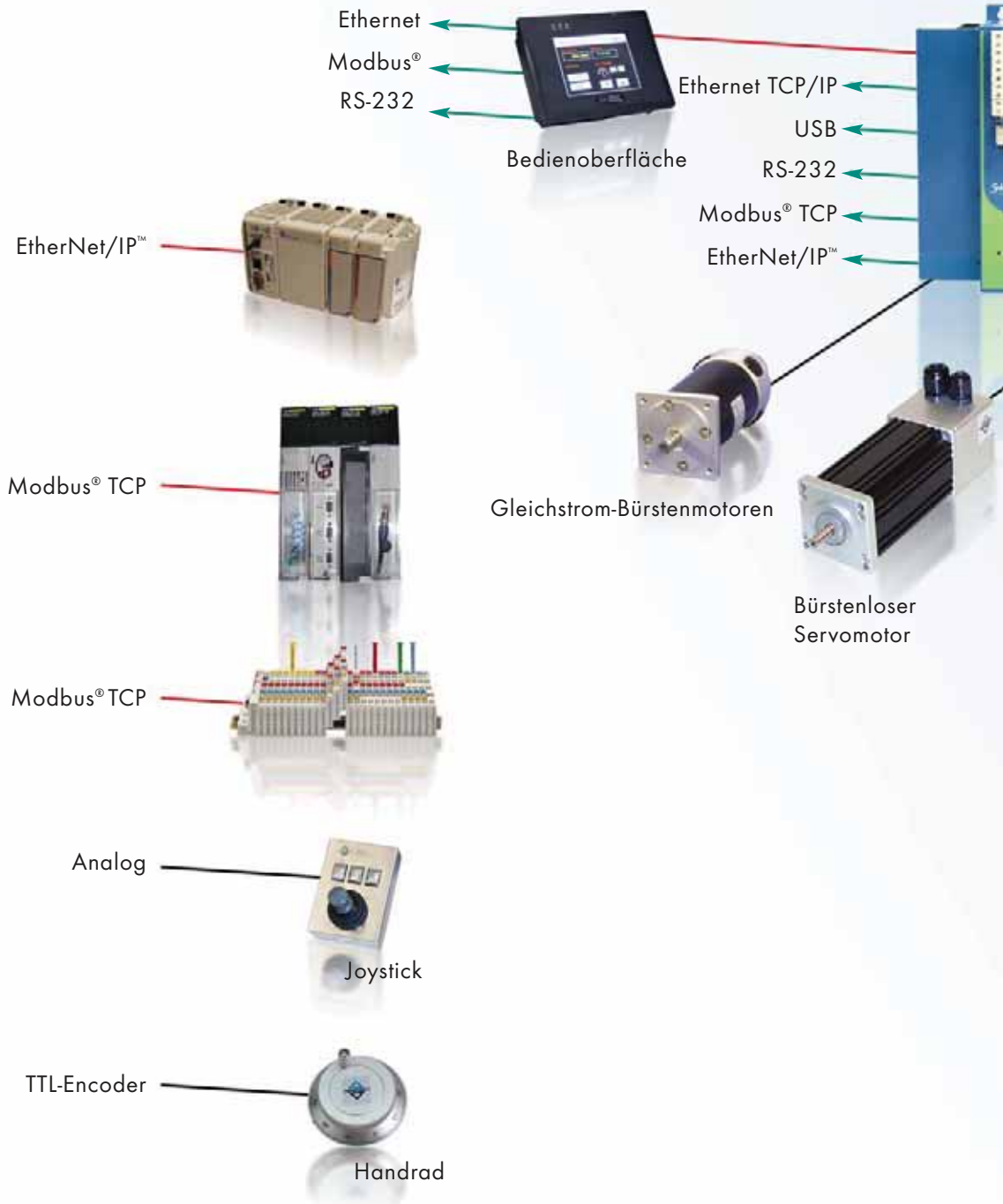
### Funktionen

- Punkt-zu-Punkt
- Lineare und Kreisinterpolation
- Elektronisches Getriebe
- Erstellung von Geschwindigkeitsprofilen
- Portal-Steuerung

# Soloist<sup>®</sup>

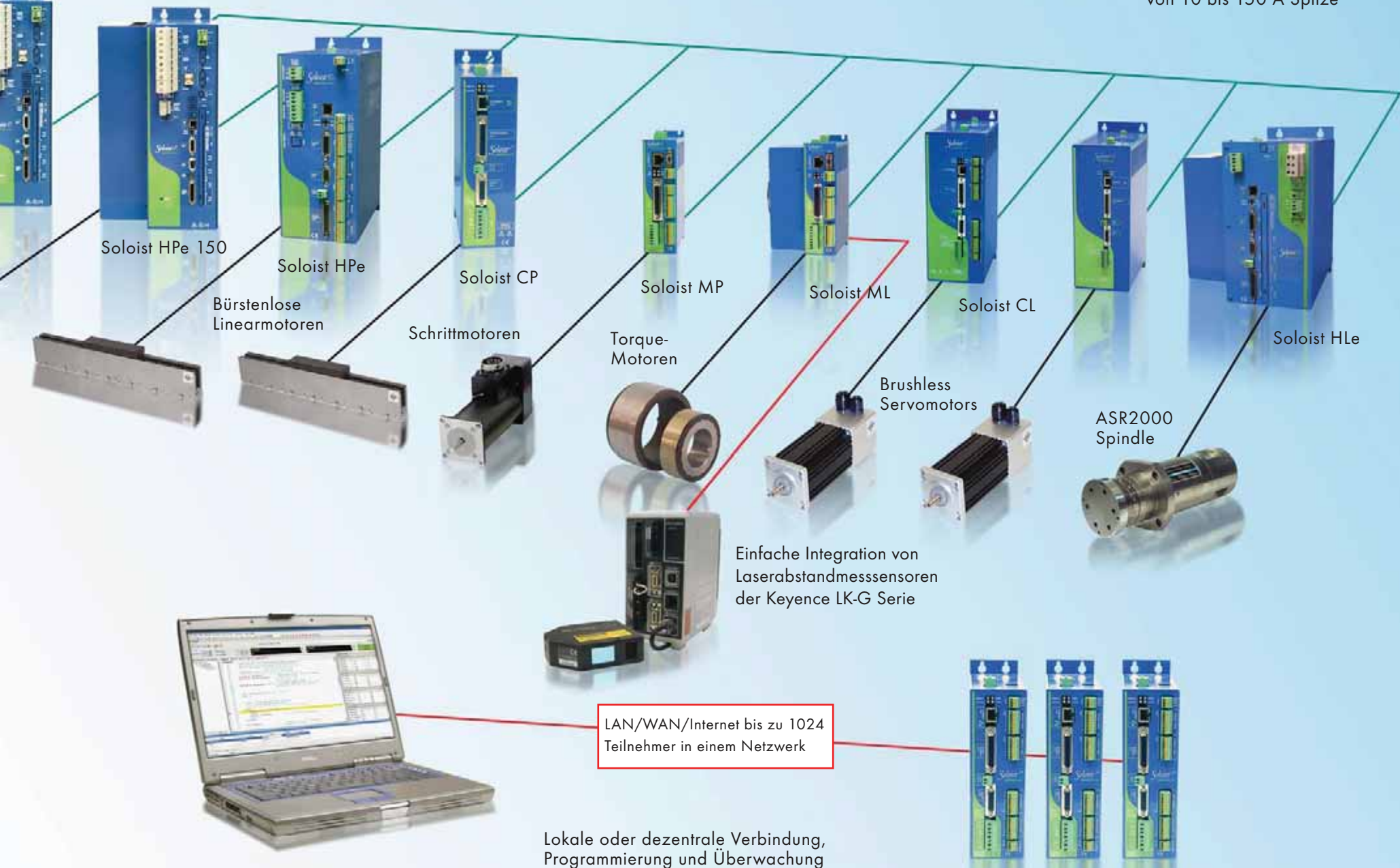
## Standalone- Einachs- Automatisierungs- steuerung

- Einfache Verwendung
- Skalierbar
- Ethernet/USB-Anschlüsse



# Software, Steuerung, Antrieb und E/A als Komplettlösung

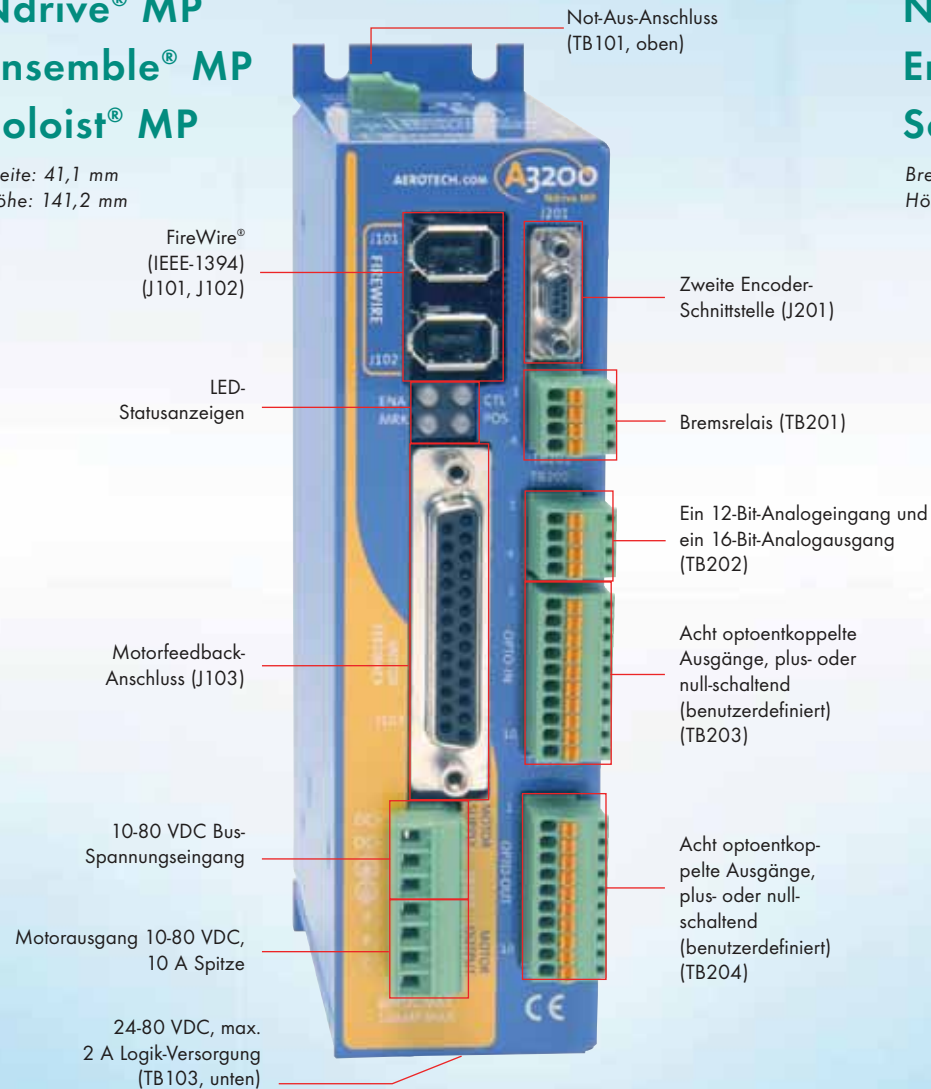
von 10 bis 150 A Spitze



# Steuerungs- und Antriebstechnologie

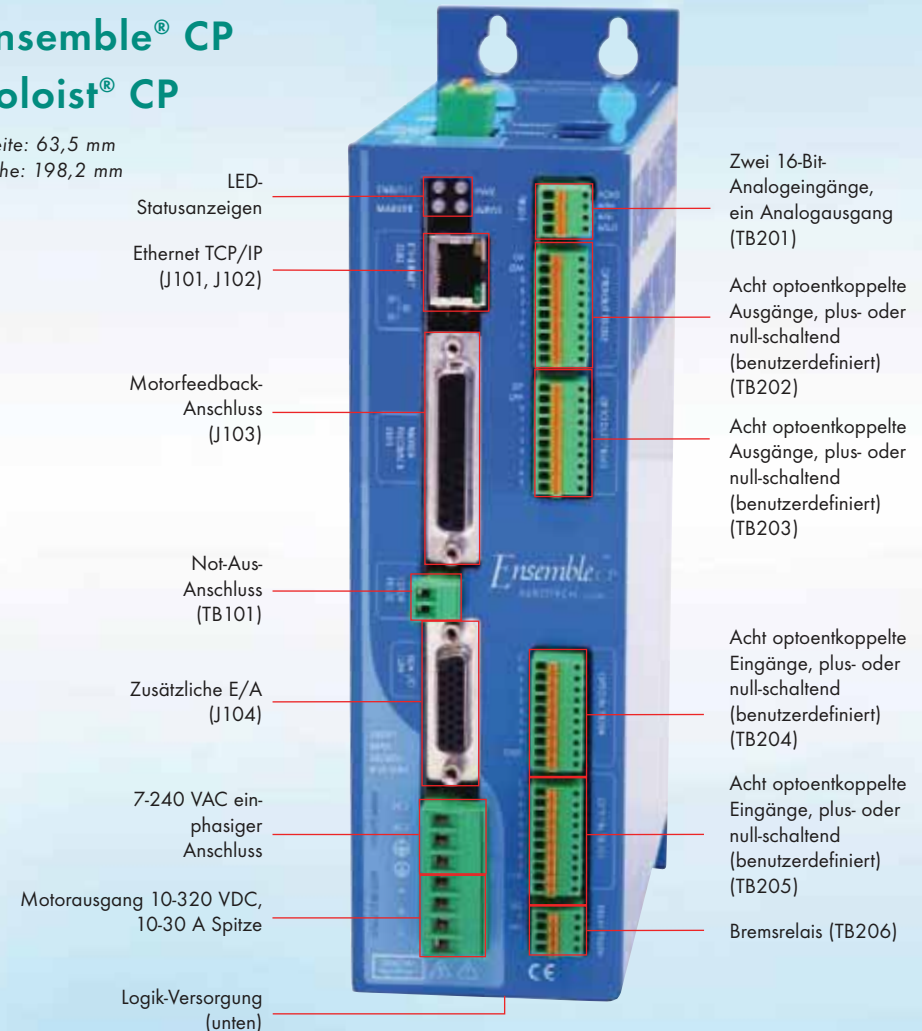
## Ndrive® MP Ensemble® MP Soloist® MP

Breite: 41,1 mm  
Höhe: 141,2 mm



## Ndrive® CP Ensemble® CP Soloist® CP

Breite: 63,5 mm  
Höhe: 198,2 mm



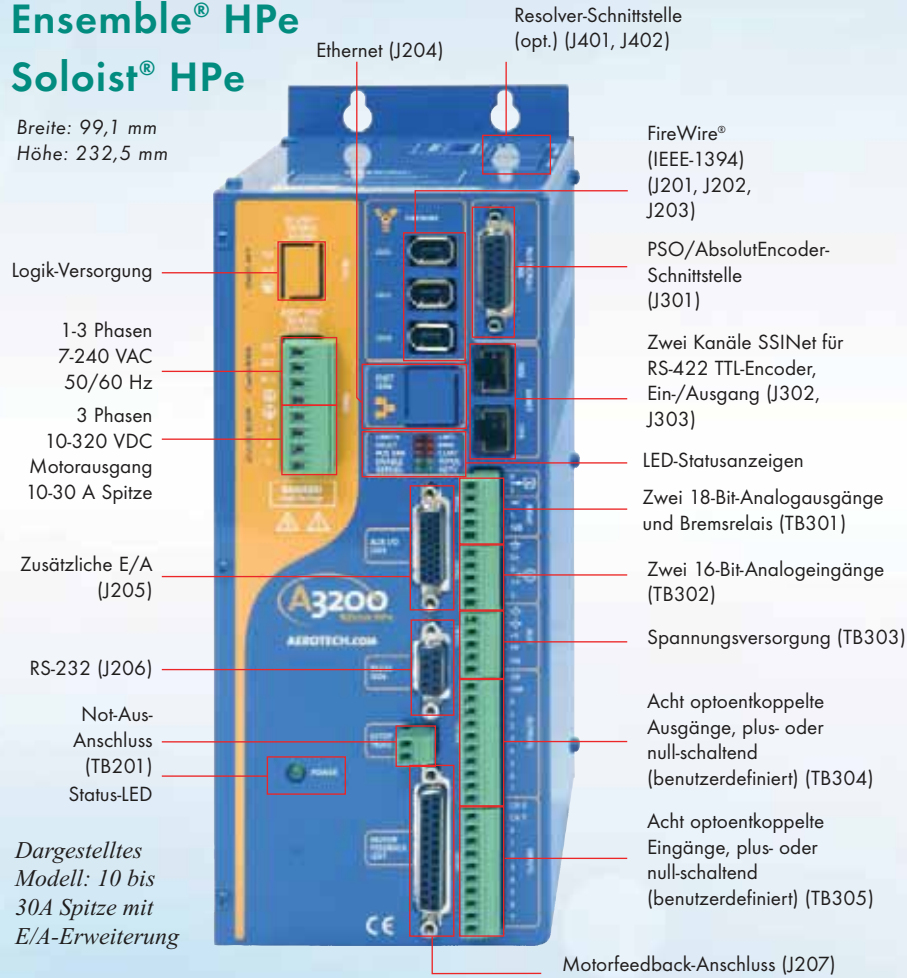
- MP ermöglicht Originalherstellern Kostensenkungen

- CP-Lösungen für geringeren Integrationsaufwand

- HPe für höchste Performance-Anforderungen

## Ndrive® HPe Ensemble® HPe Soloist® HPe

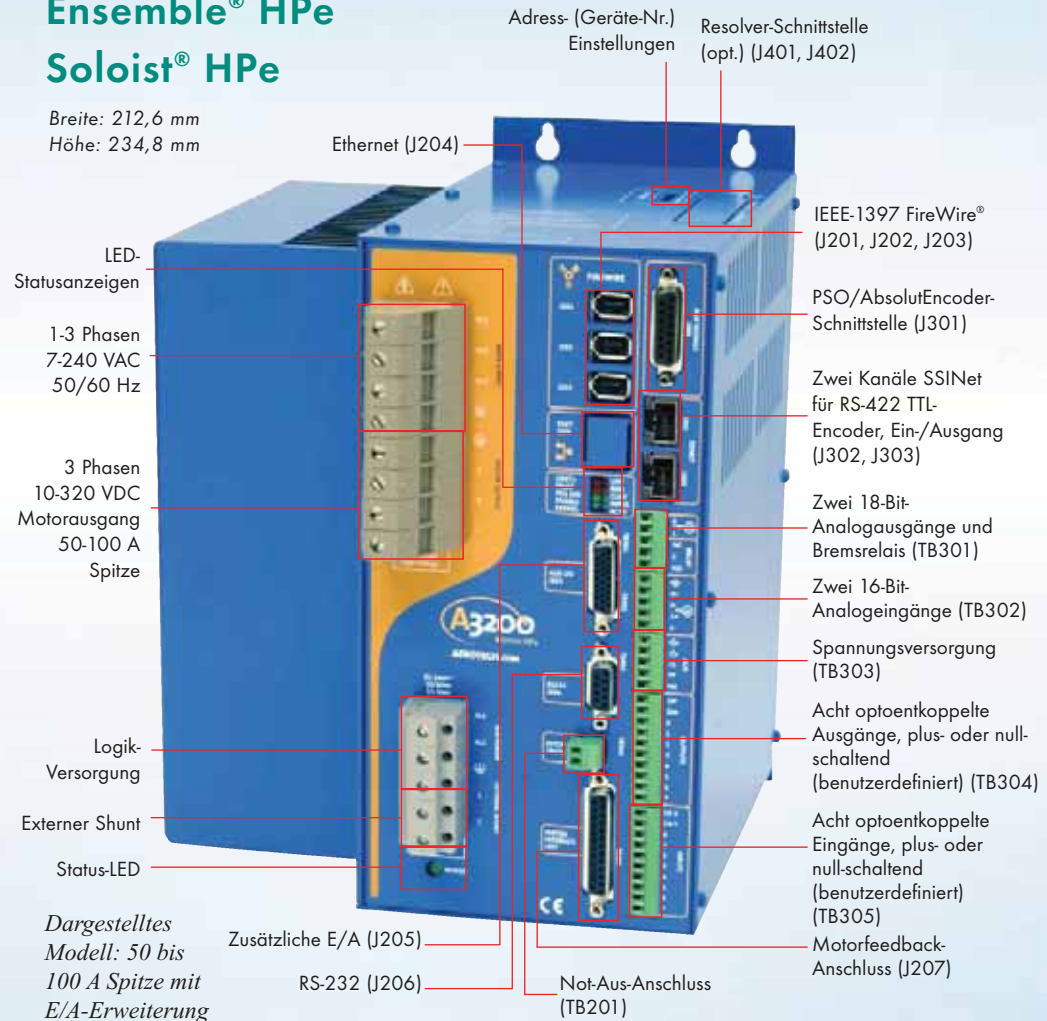
Breite: 99,1 mm  
Höhe: 232,5 mm



Dargestelltes Modell: 10 bis 30A Spitze mit E/A-Erweiterung

## Ndrive® HPe Ensemble® HPe Soloist® HPe

Breite: 212,6 mm  
Höhe: 234,8 mm

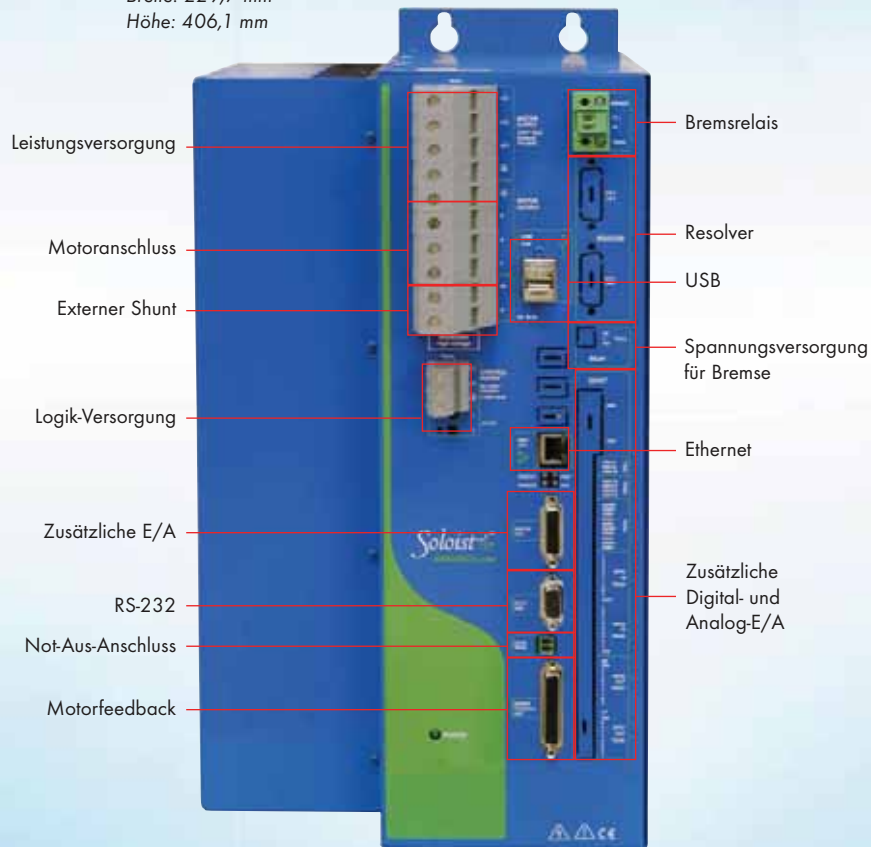


Dargestelltes Modell: 50 bis 100 A Spitze mit E/A-Erweiterung

# Steuerungs- und Antriebstechnologie

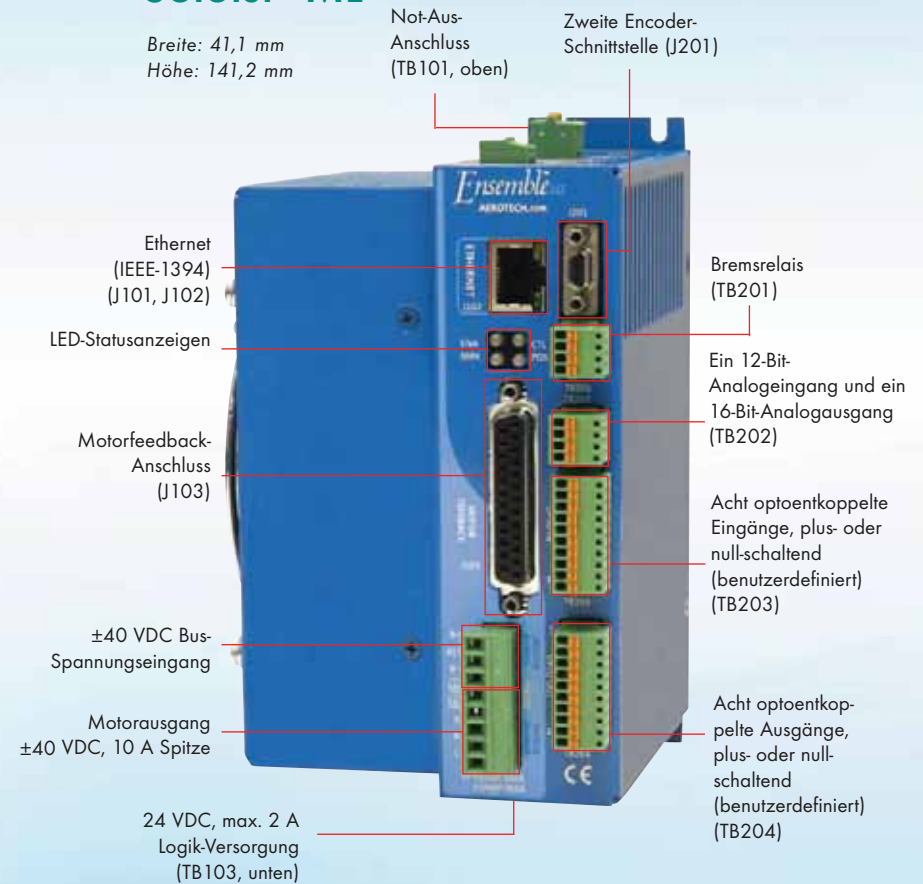
## Ndrive® HPe150 Ensemble® HPe150 Soloist® HPe150

Breite: 229,7 mm  
Höhe: 406,1 mm



## Ndrive® ML Ensemble® ML Soloist® ML

Breite: 41,1 mm  
Höhe: 141,2 mm



## Vorteile von Linearantrieben

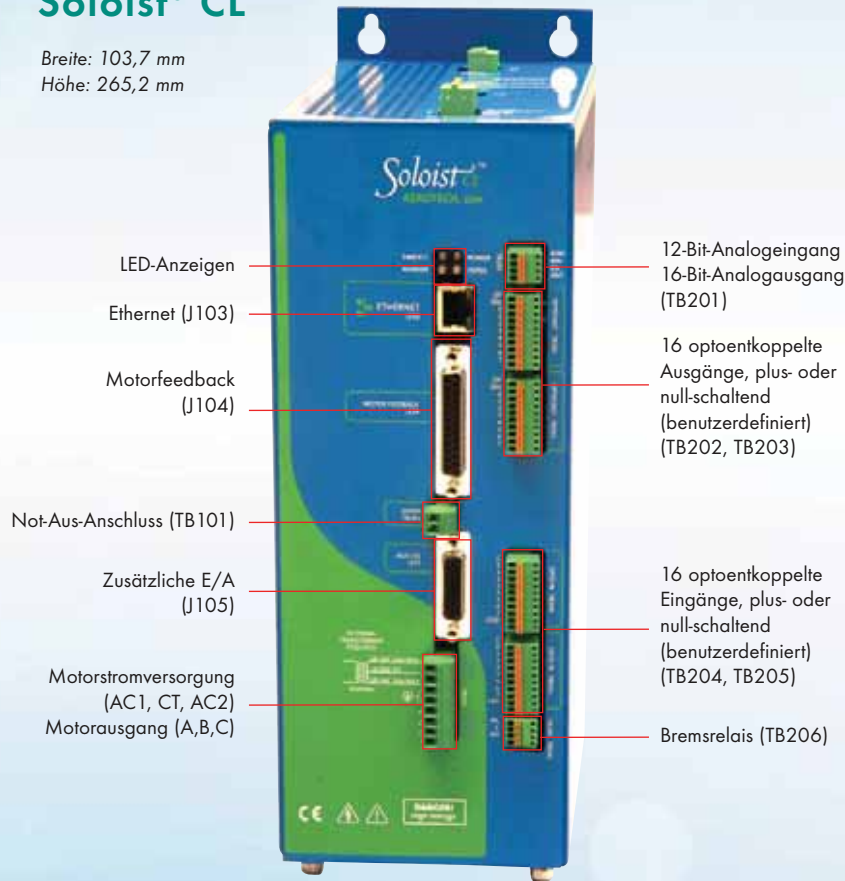
- Völlig ruckfreie Bewegungen bei der Richtungsumkehr
- Keine Schaltgeräusche
- Höchste Positionsstabilität
- Keine Totzone
- Mit Steuerungen integriert
- Niedrige EMI

## Anwendungen

- Zerstörungsfreie Prüfverfahren
- Schablonschneiden
- Alle kleinen oder sinusförmigen Bewegungen
- Anwendungen mit sehr niedriger Geschwindigkeit
- Stent-Fertigung
- Zielverfolgung
- Piezo-Tische

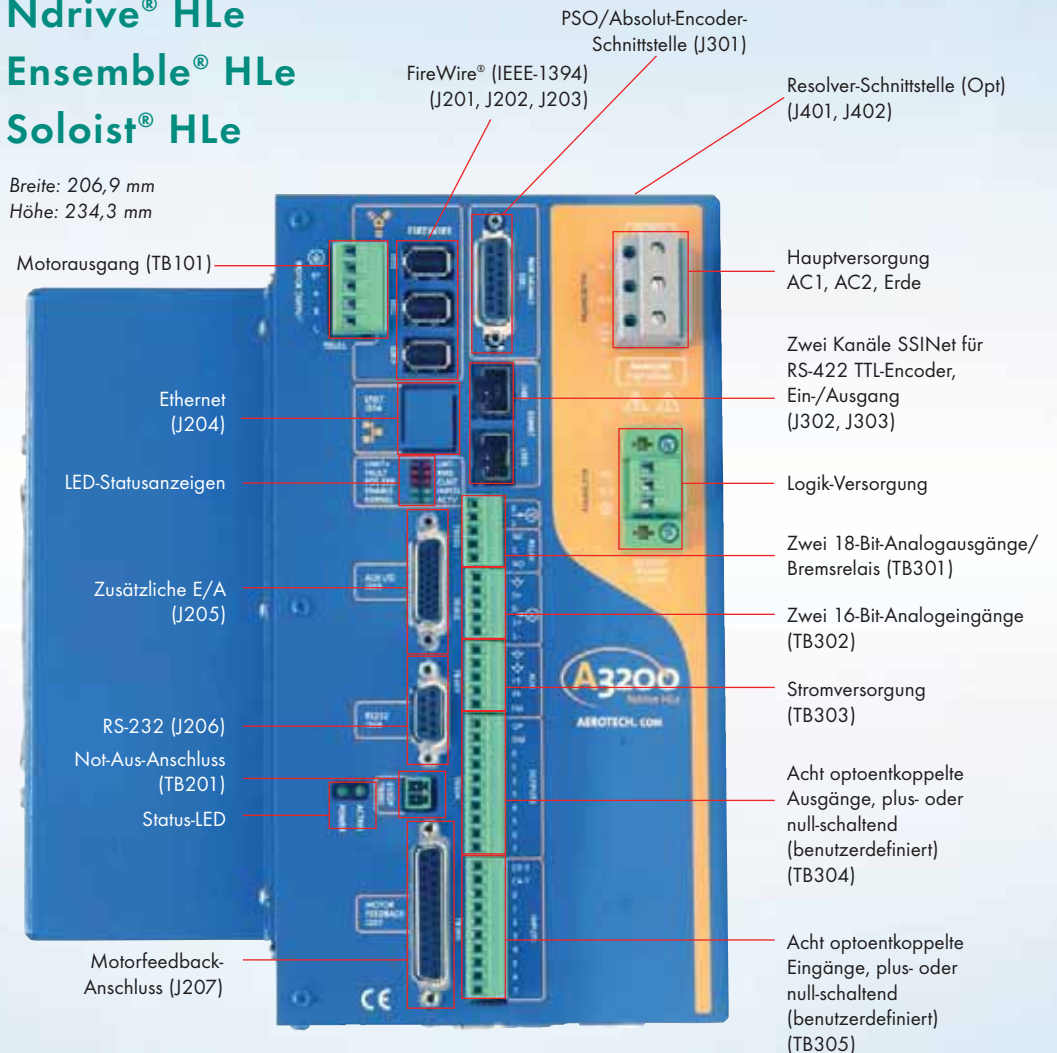
## Ndrive® CL Ensemble® CL Soloist® CL

Breite: 103,7 mm  
Höhe: 265,2 mm



## Ndrive® HLe Ensemble® HLe Soloist® HLe

Breite: 206,9 mm  
Höhe: 234,3 mm



# Steuerungs- und Antriebstechnik

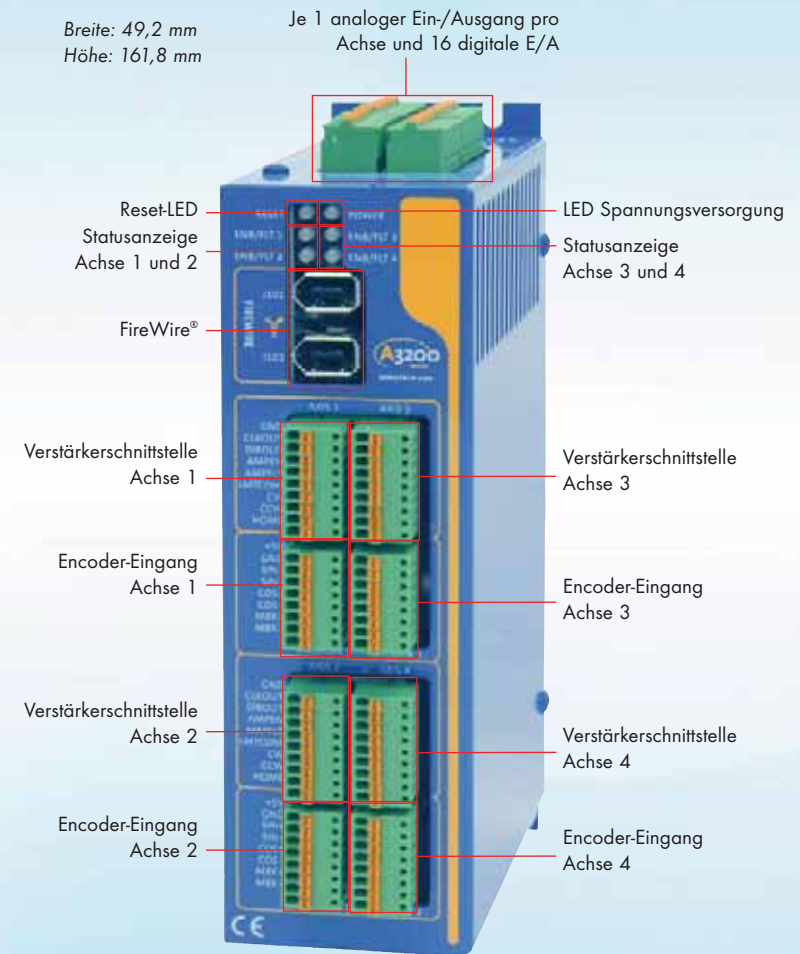
## Nmark™ CLS

Breite: 90,5 mm  
Höhe: 210,8 mm



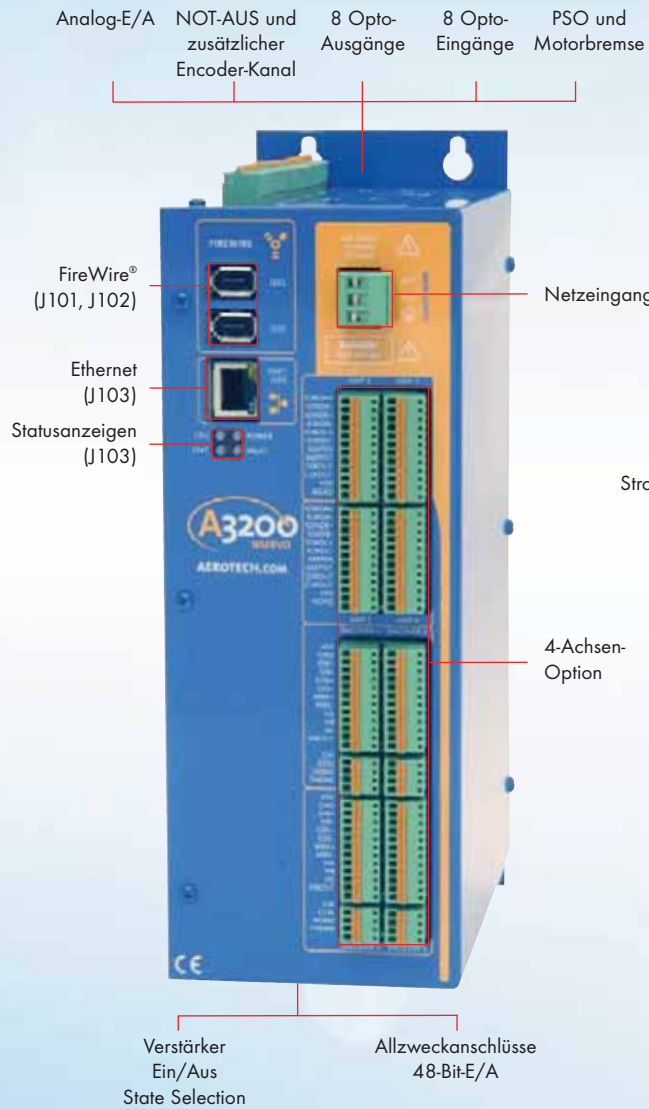
## Nstep

Breite: 49,2 mm  
Höhe: 161,8 mm



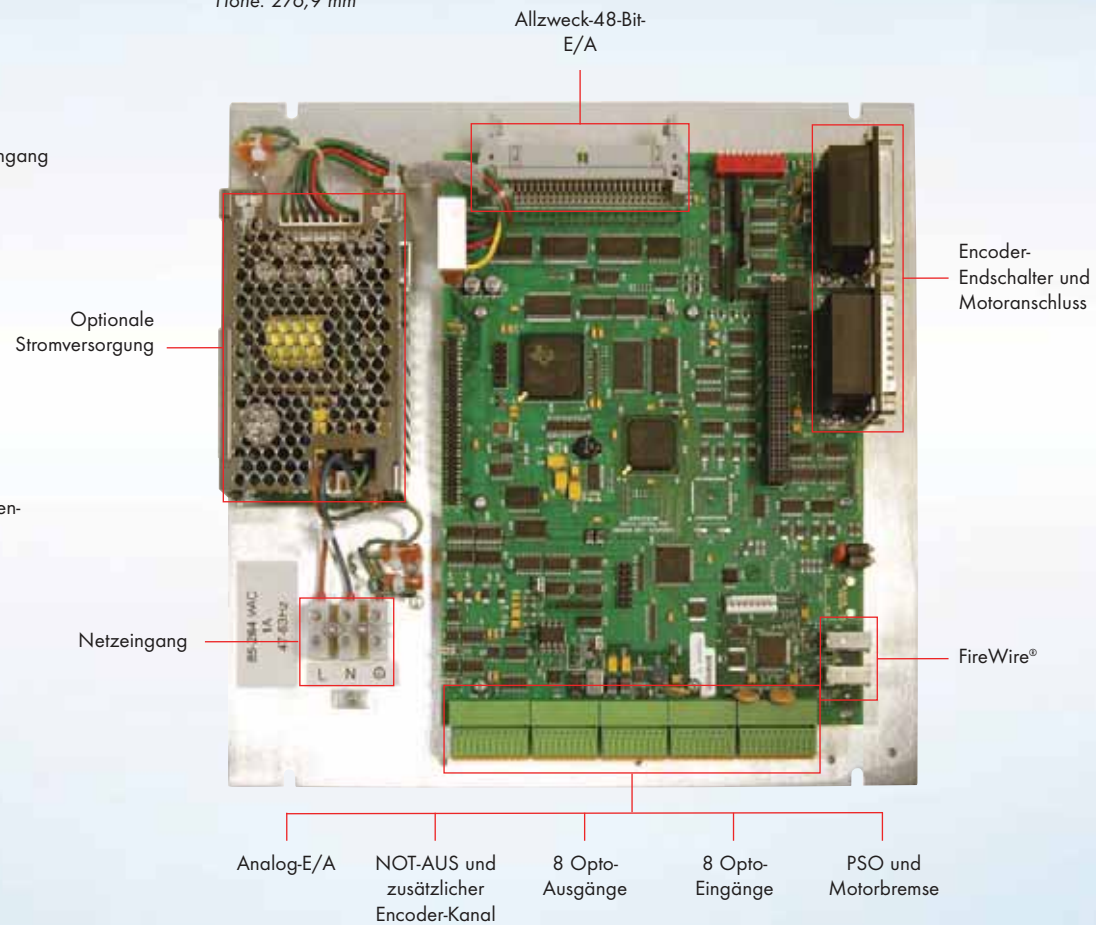
## Nservo

Breite: 87,6 mm  
Höhe: 230,4 mm



## Nservo - OEM

Bis zu 4 Achsen  
Breite: 284,5 mm  
Höhe: 276,9 mm



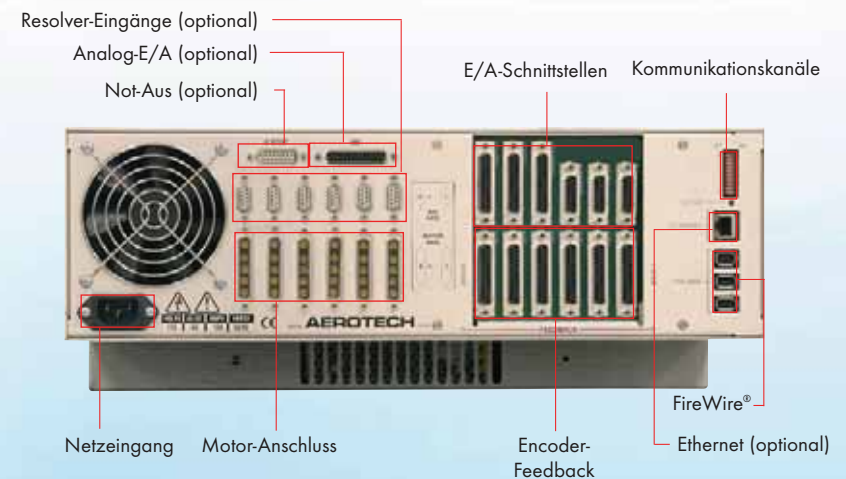
# Steuerungs- und Antriebstechnik

## Schaltschrank



## Npaq®

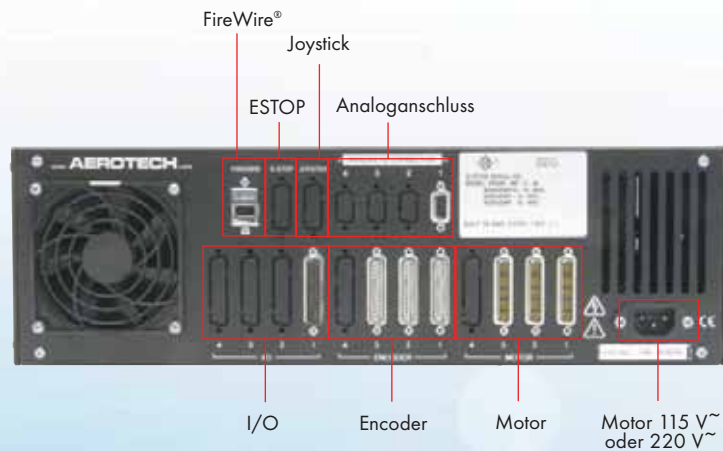
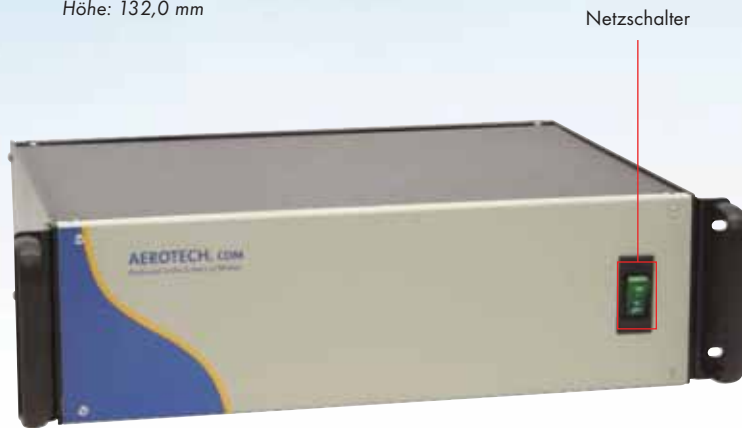
Bis zu 6 Achsen  
Breite: 436,7 mm  
Höhe: 132,0 mm



# Npaq® und Epaq als Rack-Version oder Desktop-Lösung für einfachste Integration

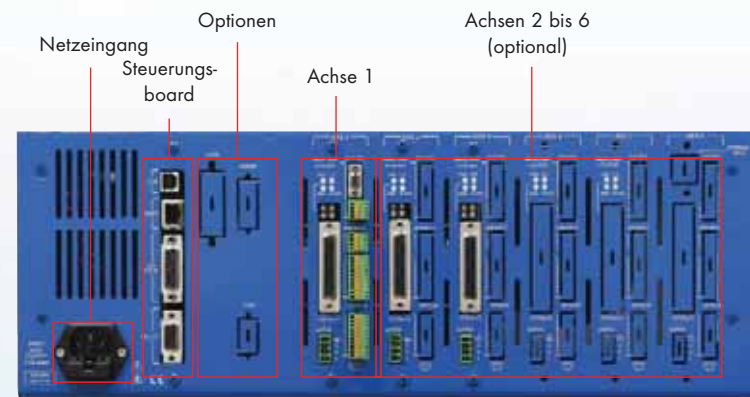
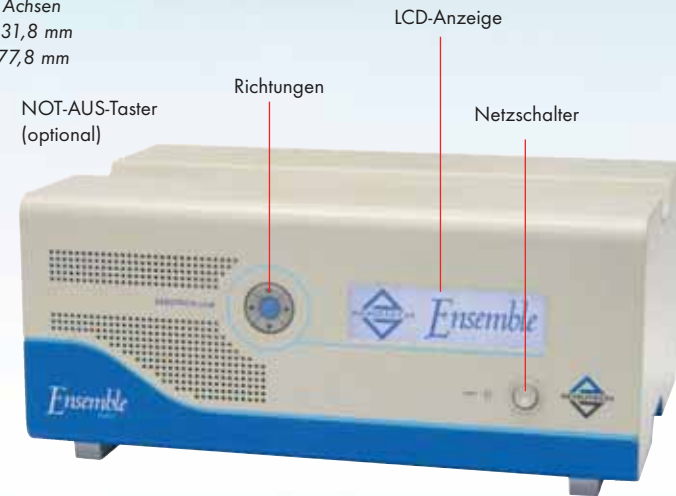
## Npaq® MR/Epaq MR

Bis zu 8 Achsen  
Breite: 436,7 mm  
Höhe: 132,0 mm



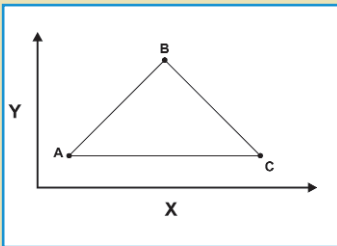
## Ensemble® Epaq

Bis zu 5 Achsen  
Breite: 431,8 mm  
Höhe: 177,8 mm



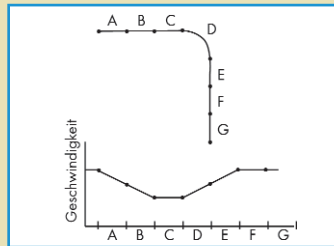
# Standard-Steuerungsfunktionen

## Punkt-zu-Punkt-Bewegung



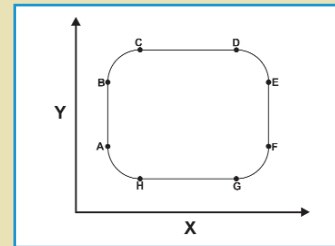
Einfache Achsenpositionierung mit programmierbarer Beschleunigungs-/Abbremsrampe und Vorschubgeschwindigkeit.

## Beschleunigungsbegrenzung



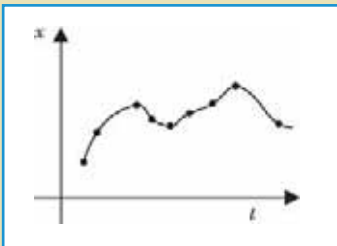
Automatische Geschwindigkeitsanpassung durch frühzeitiges Erkennen von Ecken und Bögen mit kleinen Radien.

## Koordinierte Bewegung



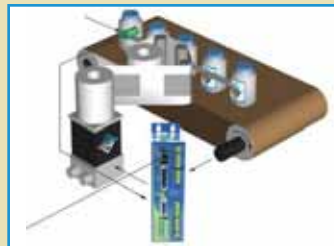
Linear- und Kreisbewegungen werden in allen Sprachen unterstützt.

## Freie Bahnerzeugung (PVT)



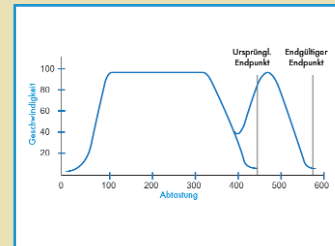
Durch Vorgabe von Position, Geschwindigkeit und Zeit interpoliert die Steuerung einen ruckfreien und durchgehenden Bewegungspfad.

## Elektronisches Getriebe



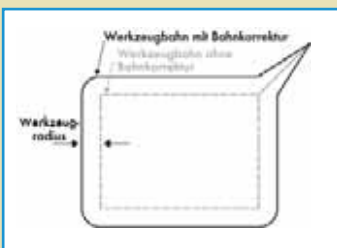
Elektronische Steuerung einer Achse im Verhältnis oder als komplexe Funktion zu einer anderen Achse; Echtzeit-Aktivierung der E/A während der Bewegung.

## Zielpunktänderung on the fly



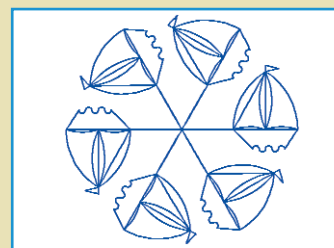
Änderung des Endpunkts während der Bewegung.

## Werkzeugkorrektur



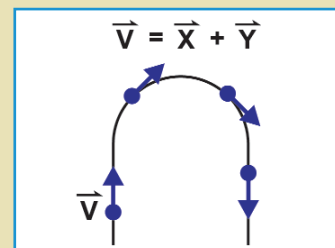
Die auch als Werkzeugradiuskorrektur bezeichnete Funktion passt die Bahn automatisch dem Radius des Schneidwerkzeugs an.

## Teilerotation



Wird verwendet, wenn ein zweidimensionales Teil in verschiedenen Ausrichtungen wiederholt bearbeitet werden soll, ohne dabei das Teileprogramm mehrmals konvertieren zu müssen.

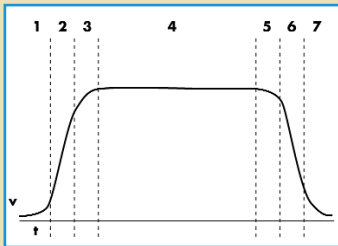
## Geschwindigkeitsprofile



Beibehaltung einer konstanten Vektorgeschwindigkeit entlang der programmierten Bahn.

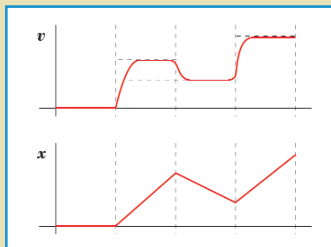
Unter den heute gängigen Automatisierungssystemen bieten Aerotech-Steuerungen die meisten Programmierschnittstellen und Standardfunktionen. Höchste Programmierflexibilität und Leistungseigenschaften stellen sicher, dass auch die anspruchsvollsten Applikationen optimal erfüllt werden können.

### Sieben-Segment-Beschleunigung



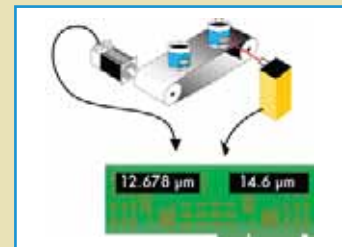
Das Aufteilen von Beschleunigungsprofilen in sieben Segmente, ermöglicht deutlich präzisere Systembewegungen.

### Geschwindigkeitsübergänge



Geschwindigkeitsänderungen zwischen zwei Fahrbefehlen ohne jeden Stillstand.

### Schnelle Positionserfassung



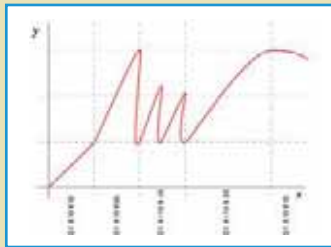
Das Speichern von Positionen in Abhängigkeit von digitalen Eingaben schafft eine Verbindung zwischen Achsenposition und externen Ereignissen.

### Rückverfolgung



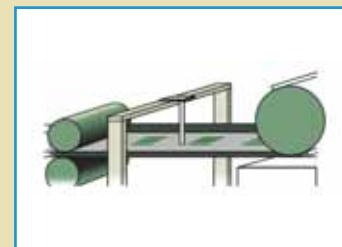
Blockweise Rückverfolgung eines Bewegungspfad.

### Intra-Block-Rückverfolgung



Rückverfolgung einer Bewegungsbahn innerhalb eines Blocks.

### Hochgeschwindigkeits-Registrierung



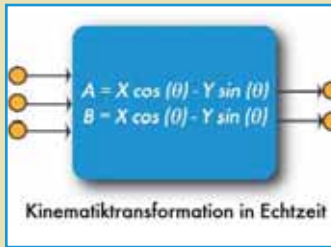
Die Hochgeschwindigkeits-Registrierung dient zum Auslösen von Bewegungen und unterstützt vor allem Verpackung- und tiktettieraufgaben.

### Portal-Modus



Die komplexe Steuerung von Portalsystemen wird in nur wenigen Schritten und auf einfache Weise umgesetzt. Möglich sind z. B. Doppelmotor- bzw. Dualfeedback-konfigurationen.

### Kinematik



Ausführung komplexer inverser Kinematikgleichungen als Teil des Bewegungsprofils.

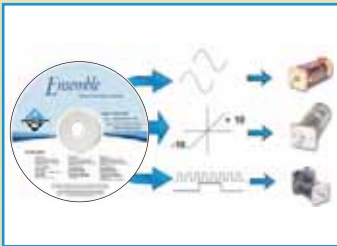
### Analoge Leistungssteuerung



Mit der Ausgabe von Analogwerten kann in Abhängigkeit zur Vektorgeschwindigkeit z. B. die Laserleistung oder ein Dosiervorgang automatisch geregelt werden.

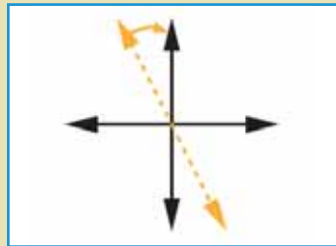
# Standard-Steuerungsfunktionen

## Motorsteuerung



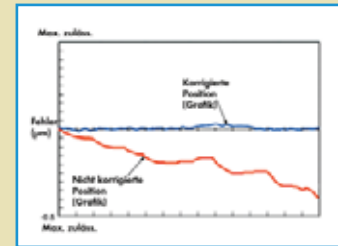
Mit den Aerotech-Steuerungen lassen sich bürstenbehaftete, bürstenlose oder Schrittmotoren in jeder beliebigen Kombination betreiben.

## Orthogonalitätskorrektur



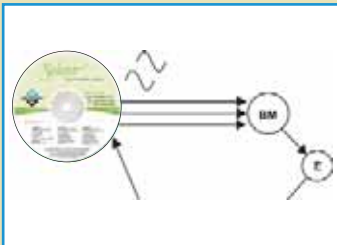
Optimierung der XY-Orthogonalität durch Fehlerkompensation in der Steuerung.

## Achsenkalibrierung



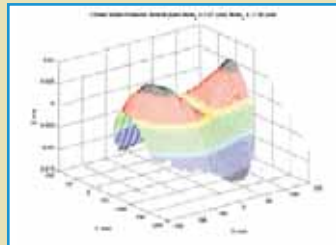
Die Kompensation der wiederholbaren mechanischen Fehler in einem Positioniersystem sorgt für exzellente Positioniereigenschaften in Verfahrrichtung.

## Sinusförmige Kommutierung



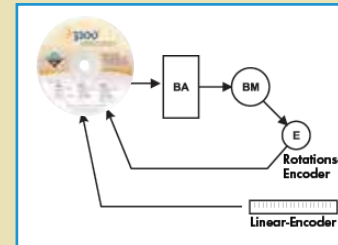
Die sinusförmige Kommutierung bürstenloser Motoren sorgt für ruckfreie Startbewegungen und macht den Einsatz mehrerer Umwandler überflüssig. Auf diese Weise wird der Verkabelungsaufwand deutlich minimiert.

## 3D-Fehlerkorrektur



Durch ein Übertragen mehrdimensionaler Fehler in eine XYZ-Korrekturtable übernimmt die Steuerung die Korrektur der Sollposition in 3D.

## Dual-Loop-Steuerung



Dual-Loop eliminiert die Effekte von mechanischem Spiel und anderen Fehlerquellen.

## Quadratur-Encoder



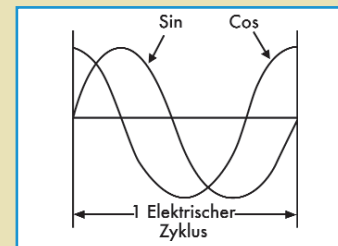
Verwendung eines Standard-Quadratur-Encoders (Sin/Cos), inkrementell oder absolut.

## Analogrückmeldung



Für Anwendungen mit hoher Auflösung und kurzen Verfahrwegen reagieren Linearantriebe auf die Eingabedaten von Analogsensoren.

## Resolver/Inductosyn



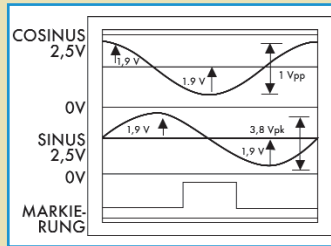
Programmierbare Trägerfrequenzen erleichtern die Integration von Resolvem/Inductosyn-Gebern.

### Laserinterferometer



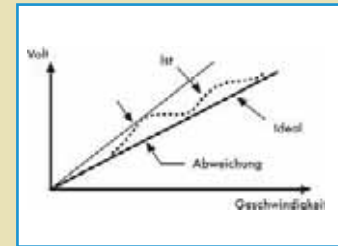
Systeme mit besonders hohen Anforderungen an Auflösung und Feedbackstabilität nutzen Interferometer als Encoder.

### Encoder



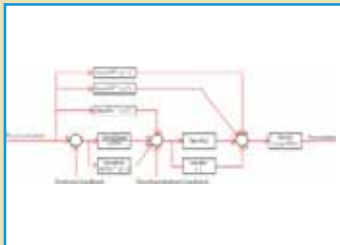
Für Systeme, die eine hohe Auflösung benötigen, werden Encoder mit 1 Vss mit Aerotech-Multiplikator bis Faktor 65.536 und einer Eingangsfrequenz von 2 MHz verwendet.

### Tachometer



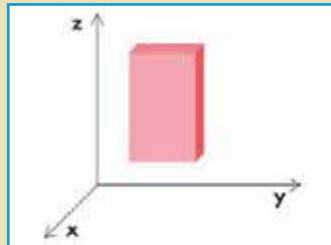
Bei dualen Feedbacksystemen dienen Tachometer (Drehzahlmesser) zur Geschwindigkeits- und Encoder zur Positionssteuerung.

### PIDFF



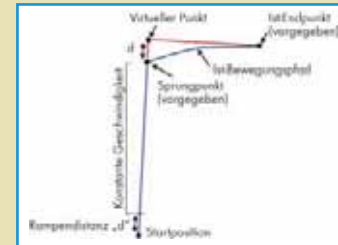
Digitaler PID-Regelkreis mit Vorsteuerung (Feedforward) für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Reibung.

### Sichere Zonen



Zum Schutz vor Zusammenstößen können für Mehrachsensysteme sichere Zonen eingerichtet werden.

### Slice-Bewegung



Durchsatzsteigerung durch gleichzeitige Zustell- und Vorwärtsbewegung

### Grenzscharter



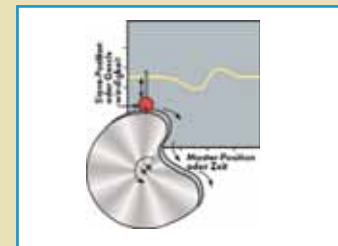
Einstellbare Hard- und Software-grenzscharter für maximale Sicherheit und Flexibilität.

### Spindelsteuerung



Spindelbefehle verwenden M-Codes.

### Erstellen von CAM-Profilen



Steuerung einer Position einer Achse als Funktion einer anderen Achse mithilfe einer CAM-Tabelle, inklusive Ausführung paralleler E/A-Operationen

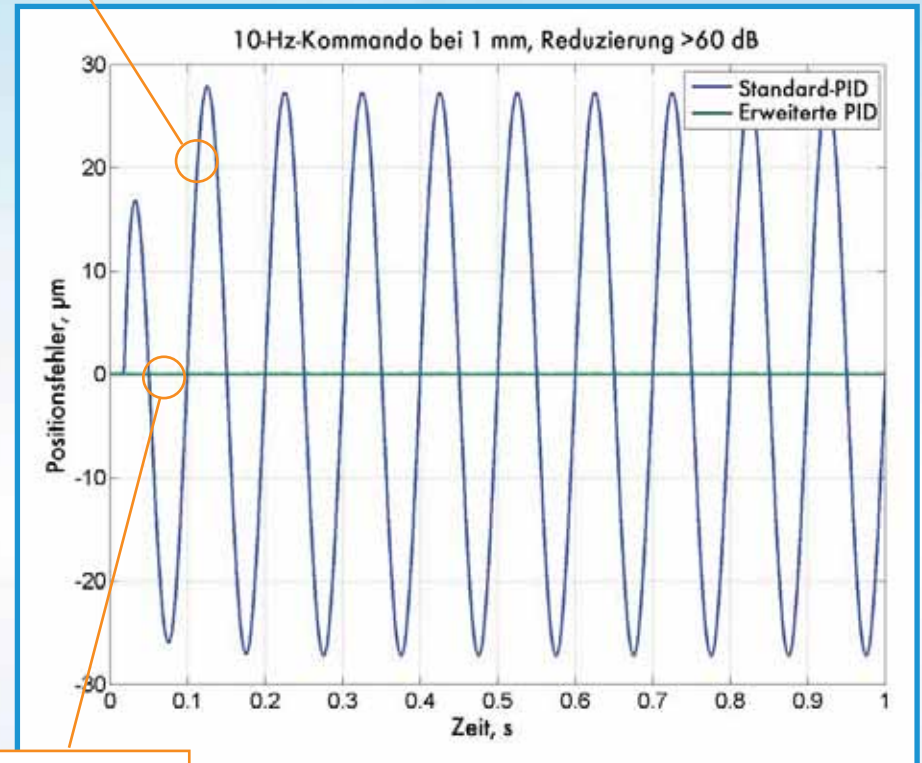
# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Harmonic Cancellation

- Minimierung von Positionsfehlern bei periodischen Verfahrbewegungen
- Filterung periodischer Störungen
- Integrierte Setup-Assistenten
- Anpassung an die Eigenschaften der Fehlerquelle

## Minimierung von Positionsfehlern

Positionsfehler ohne Harmonic Cancellation

Kontinuierliche Anpassung und Verfolgung von Sinuskurven



Positionsfehler mit Harmonic Cancellation

10 Hz Befehl; +1 mm

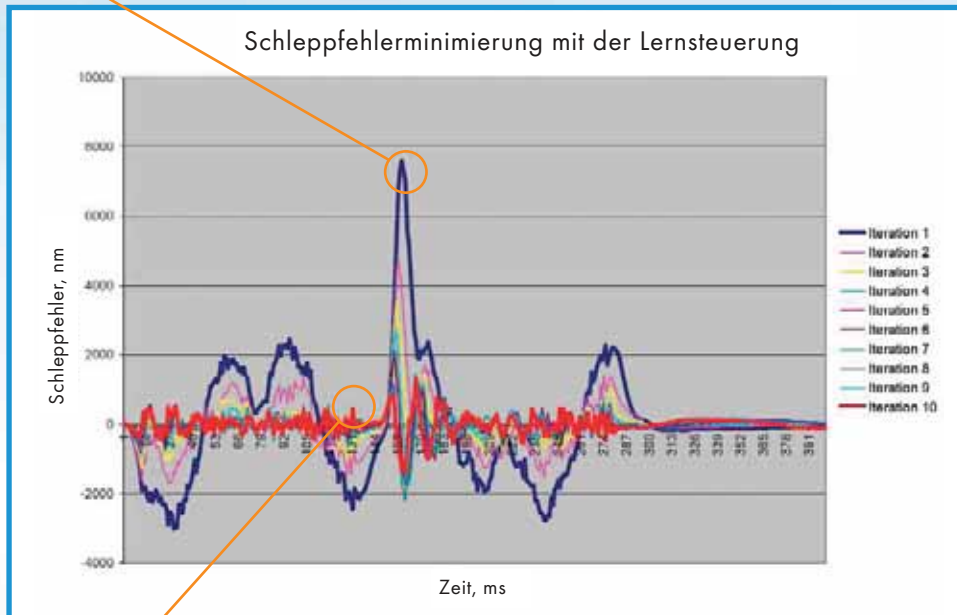
### Anwendungen

- Maschinelle Bearbeitung
- Spindelsteuerung
- Reduzierung der Cogging-Effekte
- EDM/ECM
- MEMS-Sensorprüfung
- Rθ-Wafer-Inspektion

# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Iterative Lernsteuerung

- Sich wiederholende Bewegungssequenzen werden automatisch erlernt und optimiert
- Minimierung von Schleppfehlern
- Erhöhung der Konturgenauigkeit
- Steigerung der Produktionsleistung

Erste Sequenz



Abschließende Sequenz

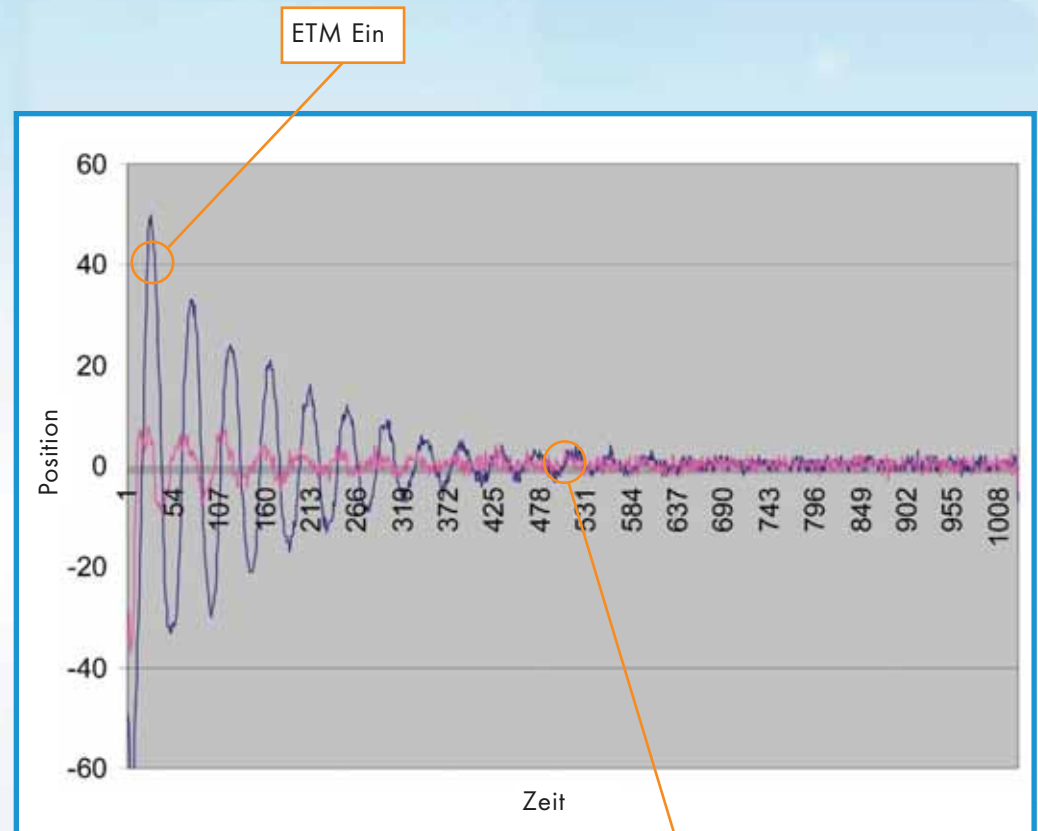
## Anwendungen

- Schablonen-Schneiden
- Stent-Schneiden
- Sensorprüfung
- Mikrobearbeitung

## Minimierte Einschwingzeiten

# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Enhanced Throughput Module (ETM)

- Kompensation von Vibrationseffekten
- Kürzere Einschwingzeiten
- Erhöhung der Durchsatzleistung

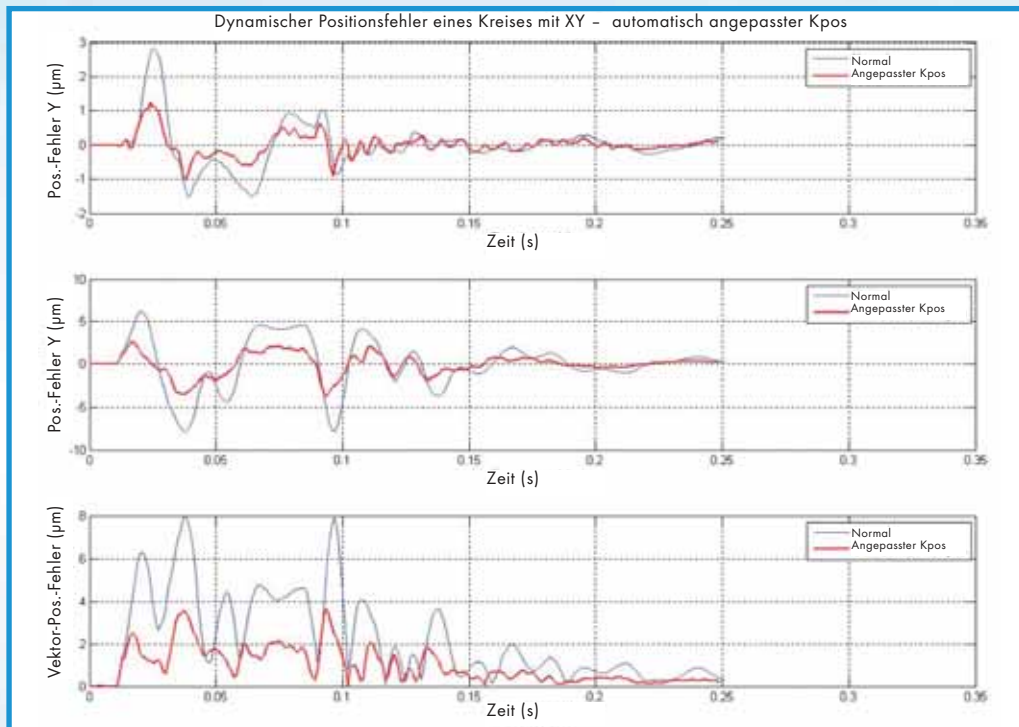


### Anwendungen

- Pick and Place-Maschinen
- Halbleiterinspektion
- Genom-Sequenzierung

# Erweiterte Steuerungs- funktionen: Gain Scheduling

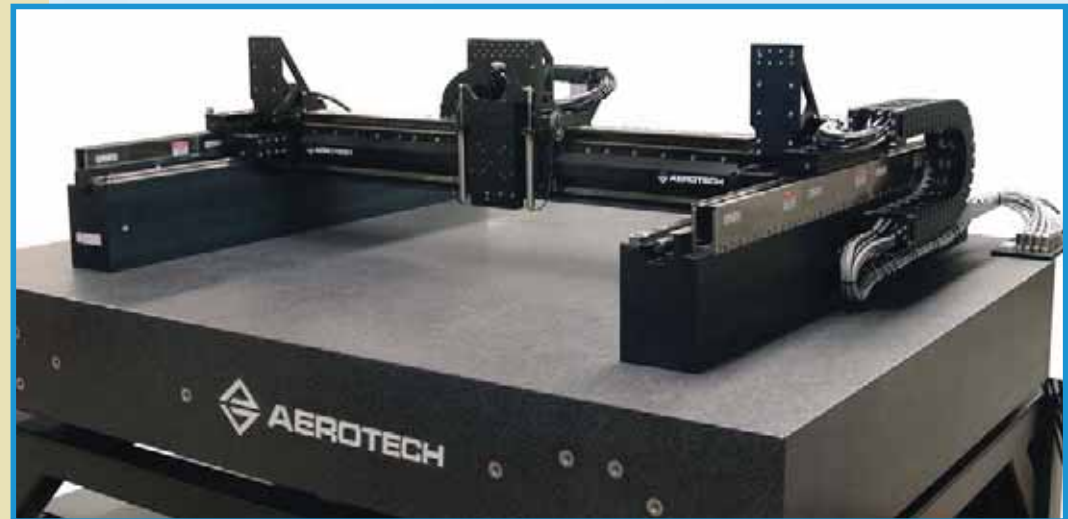
- Reduzierte Einschwingzeiten
- Erhöhte Positionsstabilität



**Automatische Anpassung der Regelparameter  
während des Einschwingvorgangs**

# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Portal- Steuerung

- Die Parallel-Konfiguration wird als Einzelachse programmiert und angesteuert
- Einfaches Referenzieren
- Referenzpunktverschiebung bietet höchste Genauigkeit
- Orthogonalitätskorrektur



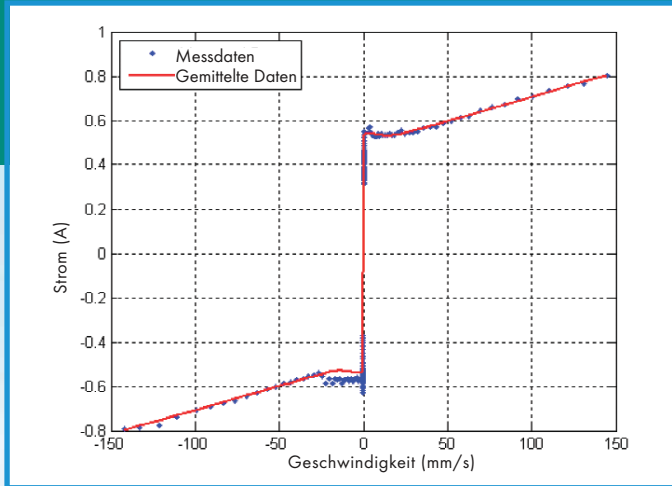
## Portalmodi

- Stromsynchronisierung
- Positionssynchronisierung

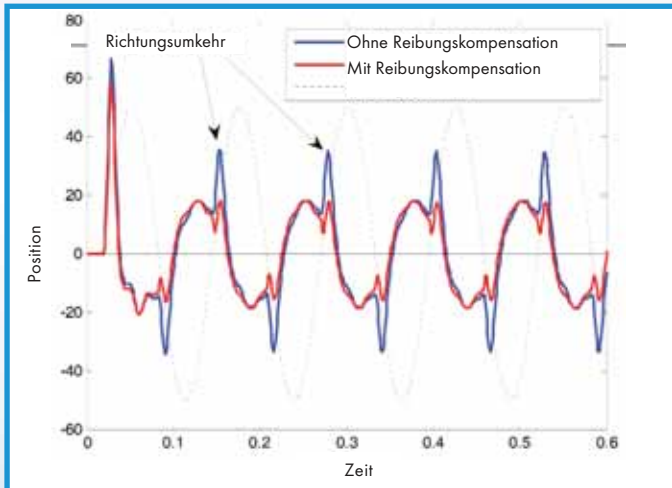
## Mögliche Portal-Konfigurationen

- 2 Motoren, 2 Encoder
- 2 Motoren, 1 Encoder
- 1 Motor, 1 Encoder

## Erweitertes Reibungsmodell



## Reibungskompensation bei Richtungswechsel



Hohe Geschwindigkeiten und Beschleunigungen sowie minimale Positionsfehler durch zusätzliche Vorschubkraft

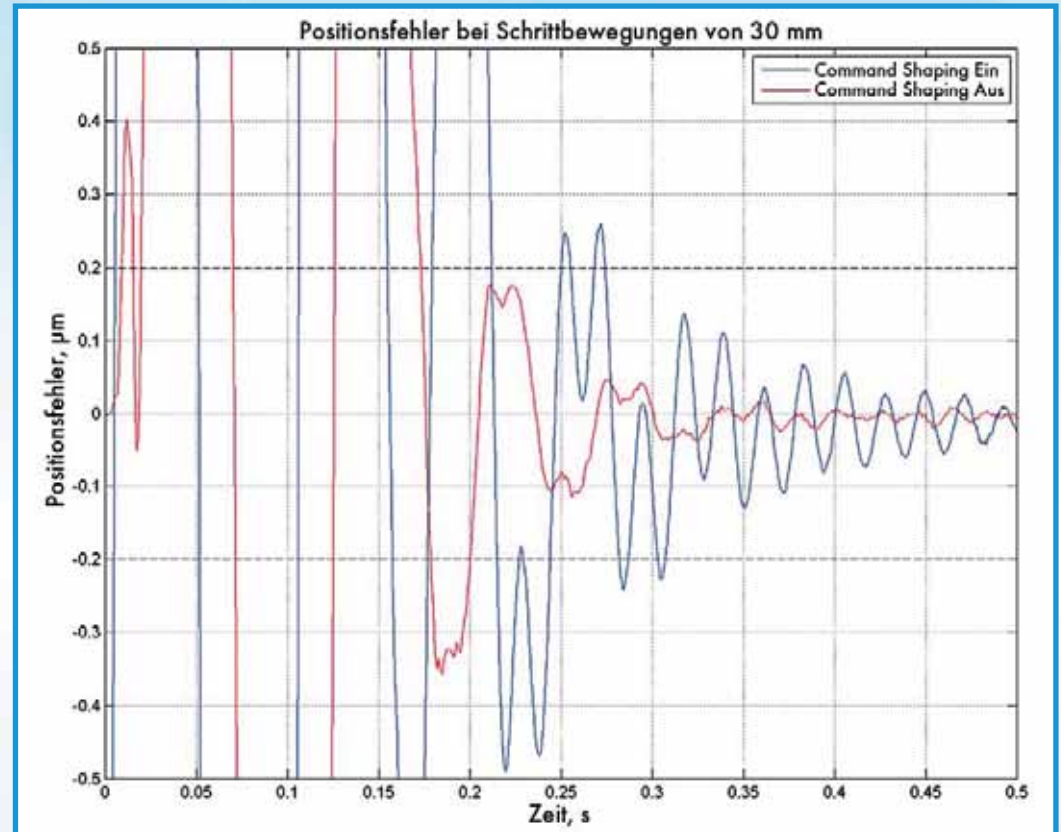
# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Reibungskompensation

- Reduzierte Einschwingzeiten
- Minimierung von Positionsfehlern bei Richtungswechsel

# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Command Shaping

- Durchsatzerhöhung
- Kürzere Einschwingzeit am Arbeitsplatz
- Keinerlei Zusatzsensoren erforderlich
- Reduziert die Vibration bei Punkt-zu-Punkt-Bewegungen
- Einfach konfigurierbar

## Vibrationskompensation am Arbeitsplatz



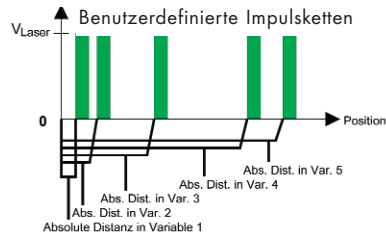
Positionsfehler am Arbeitsplatz bei Schrittbewegungen von 30 mm

### Anwendungen

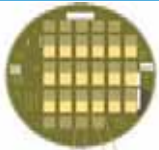
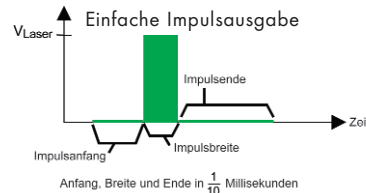
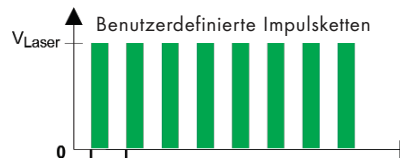
- Pick and Place-Maschinen
- Halbleiterinspektion
- Genomsequenzierung

# Hochgenaue Auslösung basierend auf den tatsächlichen kalibrierten Encoder-Zählwerten

## Array-Based Firing



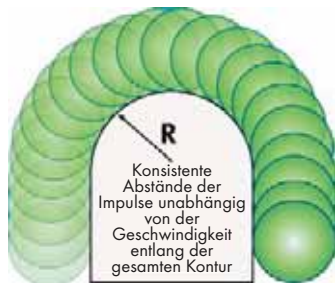
- Die PSO-Auslösepunkte sind innerhalb eines Feldes in Abhängigkeit von der kalibrierten Position definiert.
- Impulsketten werden über absolute oder inkrementelle Positionen definiert.
- Spezifizierung von Impuls-Anfang, Impuls und Impuls-Ende für präzise Energieanwendung



Position  
Obere Grenze  
Untere Grenze  
Fensterausgang

## Fenstertechnik

- Die PSO Impulse werden innerhalb eines benutzerdefinierten Fensters ausgelöst, wobei der erste Impuls relativ zur Fensterkante positioniert ist.
- Dies ist vor allem dann von Vorteil, wenn bei der Bearbeitung eines Teils eine konstante Geschwindigkeit verlangt wird. Dann können die Bereiche außerhalb des Fensters zum Beschleunigen, Bremsen und der Richtungsumkehr verwendet werden, wie etwa die Fertigung von Flachbildschirmen oder das Bohren von Kraftstoffeinspritzdüsen.



## Auslösung bei gleich bleibender Distanz

- Einzel- oder Mehrfachimpulsausgabe als Funktion des Positionsfeedbacks von bis zu drei Achsen
- Minimierung des Bereichs, der Hitze ausgesetzt ist. Zum Beispiel beim Schweißen, Schneiden und Bohren.
- Hervorragend für die Stent-Herstellung, hermetisches Schweißen und das Bohren von Löchern in Turbinenschaufeln geeignet

# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Positionssynchroner Trigger (Position Synchronized Output, PSO)

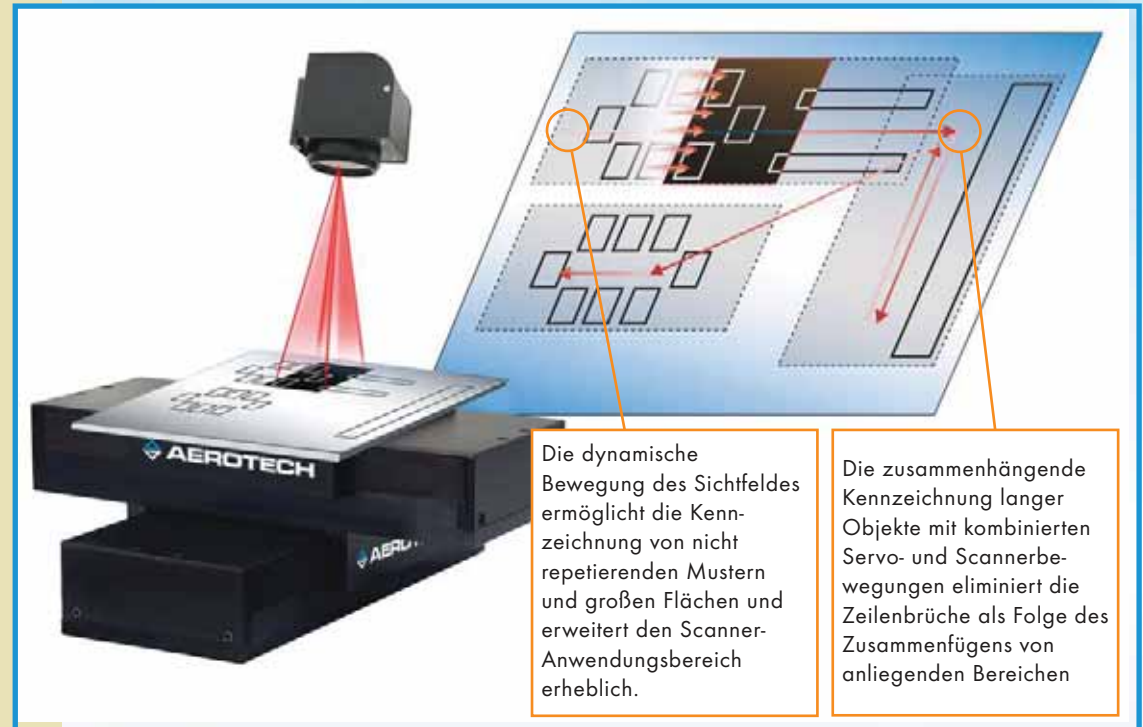
- Verbesserter Durchsatz
- Höhere Genauigkeit
- PSO für 1-, 2- oder 3-Achsen
- Konfigurierbare Impulskette
- PSO kann z. B. benutzt werden für
  - Laserstrahl
  - Kamerabild
  - Datenerfassung
  - Auslösen zerstörungsfreier Prüfverfahren

# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Laser Marking-Nmark™ CLS

(Synchronisation von Scanvorgang und Bewegung)

- Erweiterung des Scanner-Sichtbereichs ohne Verlust der effektiven Pixelauflösung
- Kennzeichnen langer Vektoren mit einem kontinuierlichen Arbeitsgang
- Zeichnen von großformatiger Grafiken, ohne mehrere Aufnahmen zusammenfügen zu müssen
- Markierung auf einem Rohr oder anderen unregelmäßig geformten Objekten, ohne manuelle Neupositionierung

## Direkte Synchronisierung von Scankopf- und Servobewegung für hervorragende Flexibilität bei Markierungsanwendungen



- Einheitliche Programmierumgebung für Scanner und Antriebsachsen minimiert die Komplexität der Anwendung
- Eliminierung von Winkelfehlern
- Scanner programmiert mit Standard-Code RS-274 G
- Laseraktivierung basierend auf der Echtzeit-Scannerposition

# AGV Galvanometer



## AGV-Spezifikationen

Mechanische Spezifikationen	AGV-10	AGV-14	AGV-20	AGV-14HP	AGV-20HP
Strahlöffnung	10 mm	14 mm	20 mm	14 mm	20 mm
Auflösung	12 $\mu$ rad			0,007 $\mu$ rad	
Markierungsgeschwindigkeit	3 m/s	2,5 m/s	1,5 m/s	2,5 m/s	1,5 m/s
Positioniergeschwindigkeit	12 m/s	9,5 m/s	4,5 m/s	9,5 m/s	4,5 m/s
Schreibgeschwindigkeit	900 cps	700 cps	400 cps	700 cps	400 cps
Positionierauflösung	2 $\mu$ m			1,1 nm	
Positionierwiederholbarkeit	2,4 $\mu$ m	2 $\mu$ m	2 $\mu$ m	0,32 $\mu$ m	
Positioniergenauigkeit	<800 $\mu$ m (standard) <50 $\mu$ m (-PLUS option)			<30 $\mu$ m (standard) <10 $\mu$ m (-PLUS option)	

- **Optisches Feedbackgerät bietet hervorragende thermische Stabilität**
- **Branchenweit beste Auflösung von >24 Bit bei Verwendung einer Nmark CLS-Steuerung von Aerotech**
- **Vielzahl verschiedener Aperturen und Brennweiten**
- **Große Anzahl verschiedener Optionen der Spiegelflächenbehandlung für eine Vielzahl unterschiedlicher Laserwellenlängen**

## Grafik-anwendungen \*

- Barcode
- Serialisierung
- Gravur
- Ritzen

## Vektor-anwendungen

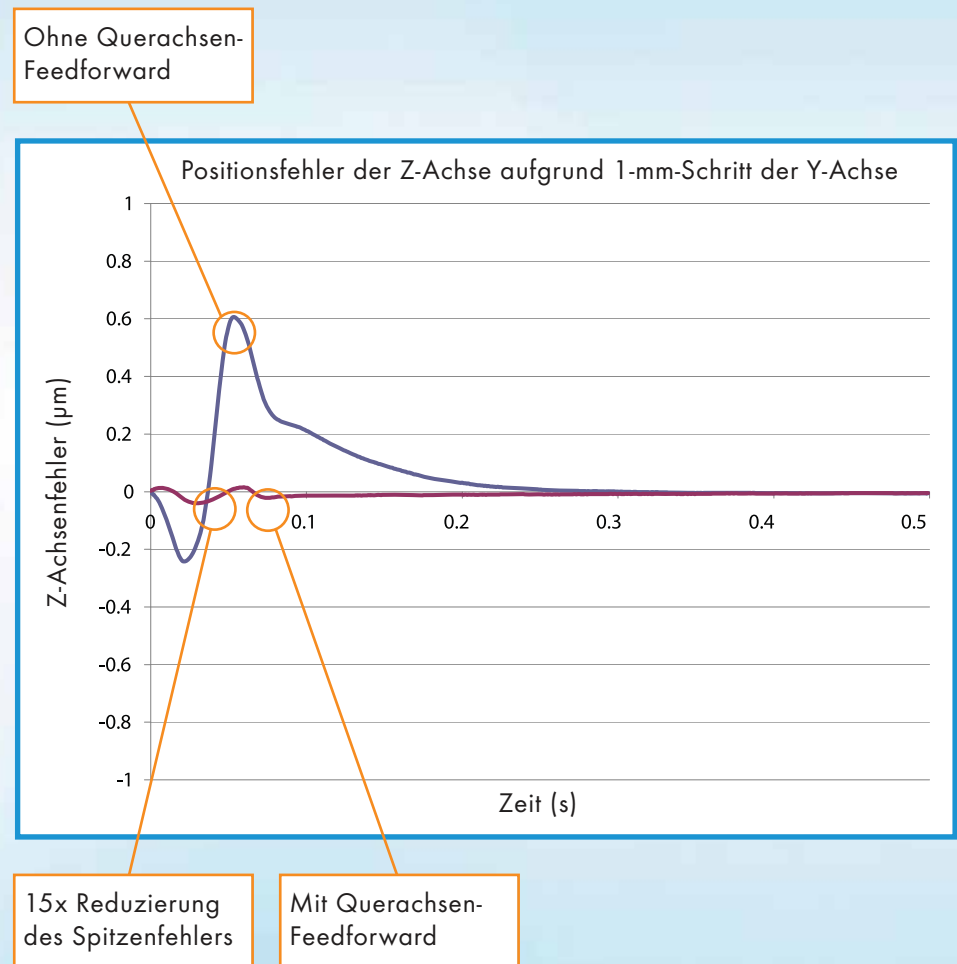
- Schneiden
- Schweißen
- Versiegeln
- Ablation
- Markierung

\*Demnächst erhältlich.

# Erweiterte Steuerungsfunktionen: Querachsen-Feedforward

- Reduzierung von Positionsfehlern auf einer Achse aufgrund der Beschleunigung einer anderen Achse

## Reduzierung von Querachsen-Positionsfehlern während der Beschleunigung

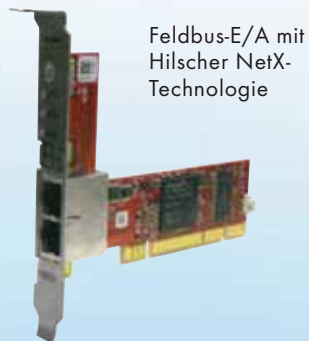


# Netzwerkansbindung

Die Steuermodule von Aerotech unterstützen eine Vielzahl von Industriestandard-Kommunikationsprotokollen, die eine problemlose Vernetzung der Komponenten und eine überragende Systemperformance ermöglichen

Netzwerktyp	Werk					Feldbus						Bewegung		Antrieb E/A	
	Ethernet TCP/IP	USB	RS-232	RS-485	OPC*	EtherCAT™	EtherNet/IP™	DeviceNet™*	CANopen*	PROFIBUS*	Modbus® TCP	FireWire®	Aeronet	Analog	Digital
A3200	✓				✓	✓		✓	✓	✓		✓		✓	✓
Ensemble	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓
Soloist	✓	✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓			✓	✓
Zusammenfassung	Mithilfe dieser Standardprotokolle lassen sich die Steuermodule von Aerotech auf einfache Weise in Ihr Unternehmensnetzwerk integrieren oder an Ihren PC anschließen.					Aerotech-Steuerungen unterstützen eine breite Palette verschiedener Feldbus-Kommunikationsprotokolle, die eine optimale Anpassung an Ihre Anwendung erlauben.						Die Steuerungen von Aerotech nutzen modernste Kommunikationsstandards für die Integration in das Bewegungsnetzwerk und stellen eine robuste und überragende Performance sicher.		Die Antriebsmodule von Aerotech verfügen als Standard über analoge und digitale Ein- und Ausgänge und bieten als Erweiterungsoption eine zusätzliche E/A-Komponente	

\*Demnächst erhältlich.



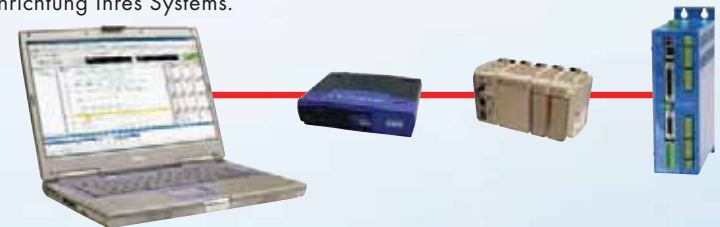
Feldbus-E/A mit Hilscher NetX-Technologie

Unternehmens-Netzwerkprotokolle ermöglichen eine Remote-Steuerung und Überwachung Ihres Bewegungssystems.



Feldbus-Kommunikationsprotokolle stellen zahlreiche Optionen für die Datenkommunikation mit SPS-Modulen und anderen Komponenten Ihres Systems bereit.

Die Architektur des Aerotech-Bewegungsnetzwerks basiert vollständig auf dem Prinzip Plug-and-Play und ermöglicht dadurch eine schnelle und einfache Einrichtung Ihres Systems.

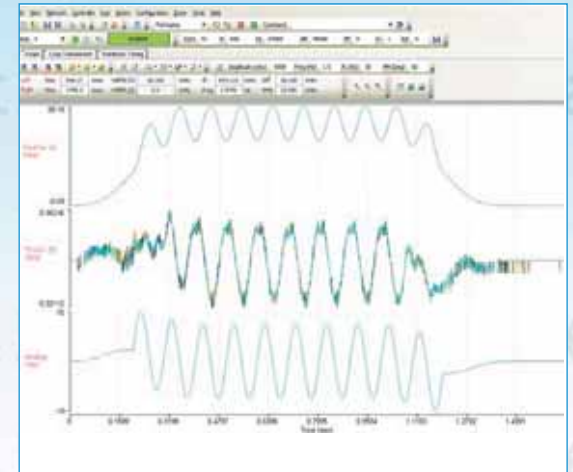


# Sensor Fusion

- Präzise Sensor-E/A angepasst an die Encoder-Positionen
- Kombinieren der Sensoreingänge in Echtzeit
- Eine einfach zu verwendende Softwareschnittstelle
- Keine zusätzliche Software erforderlich
- Datenaufzeichnung und -wiedergabe
- 10 MHz Abtastgeschwindigkeiten
- 20 Bit Auflösung
- Interne/externe Spannungsreferenz
- Desktop, Rackmount oder Schaltschrankmontage

Sensor Fusion in Kombination mit PSO und dem Digitalen Scope sind Aerotechs Lösung für all Ihre Datenerfassungsanforderungen. Sensor Fusion kann bis zu vier der folgenden Kartenooptionen verwenden:

Als integriertes Mitglieder der A3200-Reihe von Bewegungssteuerungen ermöglicht Ihnen Sensor Fusion die gleichzeitige Erfassung von Positions- und Sensordaten. Alle Ergebnisse können mithilfe einer einfach zu benutzenden Softwareschnittstelle abgerufen werden, die .NET, C, LabVIEW® oder AeroBasic™ verwendet. Diese enge Integration reduziert die Entwicklungszeit und eliminiert viel Overhead bei der für die Markteinführung der gesamten Maschine benötigten Software. Als Desktop-, Rack-Mount- und Schaltschrank-Versionen lieferbar.



- Analoger Eingang
- Analoger Ausgang

- Digitaler Eingang
- Digitaler Ausgang

- Encoder-Eingang
- PSO-Ausgang

## Analoger Eingang

### SF-AI-01

### SF-AI-02

- 16 analoge Eingänge
- Erfassung von bis zu 400 kHz
- 18 Bit Auflösung
- Auswählbarer Eingangsbereich



## Digitaler Eingang

### SF-DI-01

- 32 digitale Eingänge
- Erfassungsrate bis zu 10 MHz
- 5 V oder 24 V
- Aktiv High oder aktiv Low

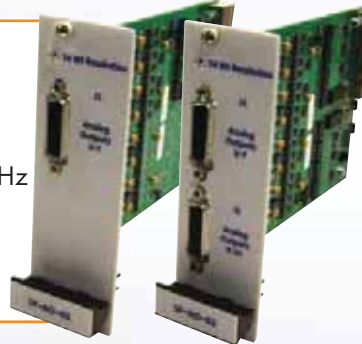


## Analoger Ausgang

### SF-AO-01

### SF-AO-02

- 8 oder 16 Ausgänge
- Aktualisierungsrate von 1,0 MHz
- 16 Bit Auflösung
- 5 V, 10 V oder externe Referenzspannung



## Digitaler Ausgang

### SF-DO-01

### SF-DO-02

- 32 digitale Ausgänge
- Aktualisierungsrate bis zu 10 MHz
- 32 mA bei 5 V
- Hochleistungsoption: 325 mA bei 5-24 V



## Analoger Ausgang

### SF-AO-03

### SF-AO-04

- 4 oder 8 Ausgänge
- Aktualisierungsrate von 600 kHz
- 20 Bit Auflösung
- 5 V, 10 V oder externe Referenzspannung



## Encoder-Eingang und PSO-Ausgang

### SF-ENC-01

- 4 Encoder-Eingänge (TTL)
- 1 PSO-Ausgänge
- Erfassungsrate bis zu 1,0 MHz



# Steuerungs- Vergleichs- tabelle

Sind Sie nicht ganz sicher, welche Steuerung für Ihre Anwendung die richtige ist?

In der Tabelle finden Sie Angaben dazu, welche Steuerung Ihren Anforderungen entspricht.

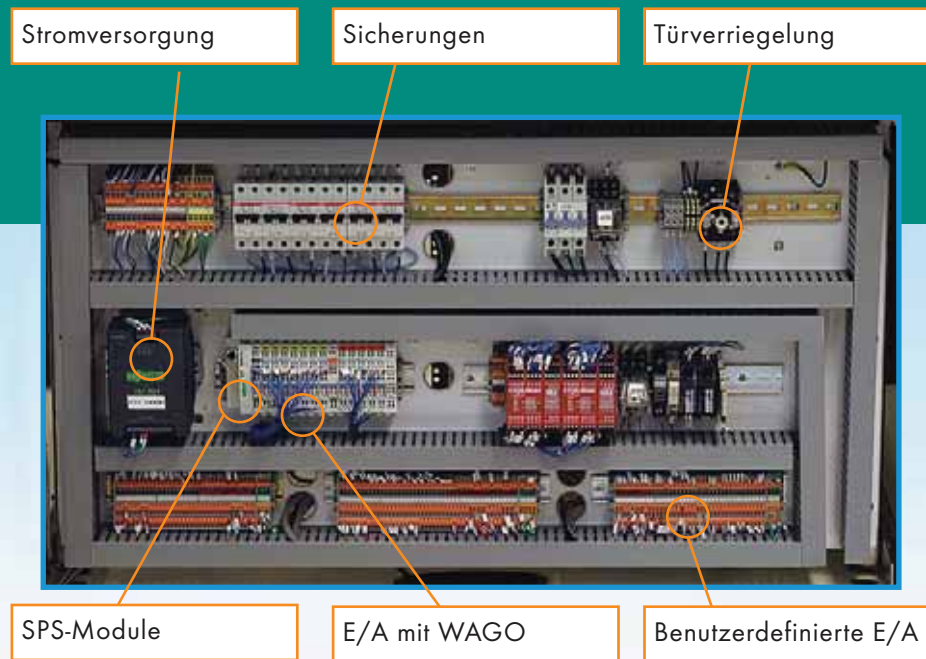
Grundfunktionen	A3200	Ensemble	Soloist
Mehrachsen-Positionierung	Koordinierung von bis zu 32 Achsen	Koordinierung von bis zu 10 Achsen	Einachsensystem
Architektur	PC-basierte Softwaresteuerung	Stand-Alone	Stand-Alone
Anzahl der Tasks	32	4	4
CNC-Funktionen/RS-274	✓		
Koordinierte Bewegungsabläufe	✓	✓	
Punkt-zu-Punkt-Bewegung	✓	✓	✓
Radiuskompensation für Schneidwerkzeuge	✓		
Multi-Block-Vorausschau	✓		
Beschleunigungsbegrenzung/Vorausschau	✓		
Portal-Modus	✓	✓	
Geschwindigkeitsübergänge	✓	✓	✓
Elektronisches Getriebe	✓	✓	✓
Elektronisches Nockenprofil	✓	✓	✓
Beliebige Bahnerzeugung	✓	✓	✓
Jog und Offset, Jog und Return	✓		
Erstellung von Geschwindigkeitsprofilen	✓	✓	✓
Rückverfolgung (blockweise)	✓		
Achsenkalibrierung	✓	✓	✓
3D-Fehler-Mapping	✓		
Sinusförmige Kommutierung	✓	✓	✓
Analoge Leistungssteuerung	✓	✓	✓
Servo-, Schritt- oder Gleichstrommotor-Steuermodul	✓	✓	✓
E/A-Erweiterungen erhältlich	✓	✓	✓
Encoder-Tuning	✓	✓	✓
Dual-Loop-Steuerung	✓	✓	✓
SPS (IEC 61131-3)	✓		

# Verwenden Sie die optimale Steuerung für Ihre Anwendung

Erweiterte Funktionen	A3200	Ensemble	Soloist
IDE	✓	✓	✓
.NET, AeroBasic™	✓	✓	✓
Schnelle Positionserfassung	✓	✓	✓
Hochgeschwindigkeits-Registrierung	✓	✓	✓
Änderung des Endpunkts während der Bewegung	✓	✓	✓
Orthogonale Korrektur	✓	✓	✓
Teilerotation	✓		
Intra-Block-Rückverfolgung	✓		
Iterativ Lernende Steuerung	✓	✓	✓
PSO	Ja, bis zu 3 Achsen	Ja, bis zu 3 Achsen	Ja
Harmonic Cancellation	✓	✓	✓
Automatische Anpassung der Reglerparameter	✓	✓	✓
Trägheitsverhalten verbessern	✓	✓	✓
Reibungskompensation	✓		
Verstärker für Linearantriebe	✓	✓	✓
Hardware-Nachrüstooptionen erhältlich	✓		
Galvo-Integration	✓		
Sieben-Segmente-Beschleunigungsprofil	✓	✓	✓
Slice-Bewegung	✓		
Eckrundung	✓		
Koordinierung von Transformationen	✓	Mit Plug-In	
Kinematik	✓	Mit Plug-In	
Loop-Transmission	✓	✓	✓
Erweiterte Diagnostik- und Tuningfunktionen	✓	✓	✓
Autofokus	✓	✓	✓
MATLAB®	✓		

# Elektrische Komponenten von Aerotech

- Verkabelte und geprüfte Konsolen
- Verkabelte Schalttafeln und 19-Zoll-Montagerahmen
- Integrierte Subsysteme mit PC, Steuerung, Antrieb, Kabel, Stromversorgung oder Transformator, Leitungsfiler, SPS, E/ A und benutzerdefinierbare E/A
- Erfüllung der CE/UL-Normen
- NFPA79-konforme Verkabelung



## Vollständige Nsys-Konsolen

Es sind vollständige Konsolen erhältlich, die sämtliche notwendigen elektronischen Komponenten für Ihr System enthalten, einschließlich Steuermodul, Antriebe und/oder Antriebsrahmen, E/A und Monitor.



# Sicherheitsstandards von Aerotech



Sicherheitsstufe	Fehlererkennung	Wahrscheinlichkeit des Verlusts der Sicherheitsfunktion	Schutz bei Einzelfehler	Schutz bei Doppelfehler	Not Aus-Einrichtung	Stromversorgung des Antriebs
<b>Kategorie B</b>	Keine	Sehr hoch	Nein	Nein	Keine spezifische Vorrichtung	Keine spezifische Vorrichtung
<b>Kategorie 1</b>	Keine	Sehr hoch	Nein	Nein	Einfacher Pilzdruckknopf	Ein Relais
<b>Kategorie 2</b>	Niedrig	Hoch	Nein	Nein	Einfacher Pilzdruckknopf	Ein Relais mit Überkreuzprüfung
<b>Kategorie 3</b>	Mittel	Mittel	Ja	Nein	Doppelkreis-Pilzdruckknopf mit Fehlererkennung	Zwei Relais mit Überkreuzprüfung
<b>Kategorie 4</b>	Hoch	Niedrig	Yes	Ja	Doppelkreis-Pilzdruckknopf mit unabhängiger Fehlererkennung	Zwei Relais mit Überkreuzprüfung

# Hardware-Optionen

	MP	CP	HPe	CL	HLe	ML	Integrierte Antriebsrahmen		Nservo	Nstep	Nmark™	Konsole	
A3200 Antriebe							 Npaq® oder Npaq MR Antriebsgehäuse						
Ensemble-Steuerung							 Epaq oder Epaq MR Antriebsgehäuse und Bewegungssteuerung		k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
Soloist-Steuerung							k. A.		k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
Achse	1	1	1	1	1	1	6	6	2 oder 4	2 oder 4	3	1 bis 12	
Ausgabotyp	PWM	PWM	PWM	Linear	Linear	Linear	Npaq®: beide als PWM- und Linearausführung erhältlich	Epaq: PWM	Drei Phasen ±10 V	„Takt und Richtungs“- Signal	„Takt und Richtungs“- Signal	k. A.	
Spitzenausgangsstrom	10 A	10-30 A	10-150 A	10 A	10-20 A	10 A	Npaq®: 10-30 A	Epaq: 10 A	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
Spannung des Gleichstrombusses	10-80 VDC (Ausgang)	10-320 VDC	10-320 VDC	±40 VDC	±40-80 VDC	±40 VDC	Npaq®: 10-320 V GS	Epaq: 24-90 VV GS	k. A.	k. A.	k. A.	k. A.	
Standard-E/A	1-AI	6-DI/4-DO 1-AI/1-AO	6-DI/4-DO 1-AI/1-AO	6-DI/4-DO 1-AI/1-AO	6-DI/4-DO 1-AI/1-AO	6-DI/4-DO 1-AI/1-AO	Mehrere Konfigurationen verfügbar	1-AI pro Achse	11-DI/8-DO 4-AI/2-AO	16 zuweisbare Ein- und Ausgänge	k. A.	k. A.	
Optionale E/A	8-DI/8-DO 1-AI/1-AO	16-DI/16-DO 1-AI/1-AO	16-DI/16-DO 4-AI/4-AO	16-DI/16-DO 1-AI/1-AO	16-DI/16-DO 4-AI/4-AO	16-DI/16-DO 1-AI/1-AO	Mehrere Konfigurationen verfügbar	8-DI/8-DO pro Achse 1-AI/1-AO pro Achse	Über optionalen Ethernet- Anschluss	k. A.	k. A.	k. A.	
E/A Spez.	12-Bit- Differential-AI 16-Bit- Einzelende-AO	16-Bit-Differential-AI 16-Bit-Einzelende-AO					Npaq: Vier 16-Bit-Differential-AI Zwei 16-Bit-Einzelende-AO Npaq MR: Genauso wie ML oder MP pro Achse		Epaq oder Epaq MR: Genauso wie ML oder MP pro Achse	Zwei 16-Bit- Differential-AI Zwei 16-Bit- Einzelende-AO	k. A.	k. A.	k. A.
Inkrementelle Encoder	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓			✓	
Absoluter Encoder		✓	✓	✓	✓			✓	✓			✓	
Resolver/ Inductosyn			✓		✓		✓	✓	✓			✓	
Kapazitative Sonden						✓	✓						
Laser-Interferometer							✓						

Alle Einheiten verfügen über sinusförmige Kommutierung, Dual-Loop-Steuerung und Antriebe mit bürstenlosen Motoren, Bürstenmotoren oder Schrittmotoren

# Antriebslösungen von Aerotech

Die Verstärker der BA-Produktreihe sind die Stand-Alone PWM-Antriebe von Aerotech für Dreiphasen-Wechselstrommotoren ohne Bürsten und Einphasen-Gleichstrommotoren mit Bürsten.

Die Verstärker der BL-Produktreihe sind extrem betriebssichere lineare, bürstenlose Servoverstärker.



## BA PWM-Verstärkers

- Breites Spektrum der Stromabgabe mit Spitzenleistungen von 10 A bis 100 A bei 320 V Gleichstrom
- Kein Transformator erforderlich, direkter Anschluss an die Wechselstromleitung
- Verwendung von bürstenlosen oder Einphasen-Gleichstrommotoren mit Bürsten möglich.
- Geschwindigkeits-, Drehmoment und Zweiphasenmodus
- Geschwindigkeitssteuerung durch Encoder- oder Tacho- Feedback
- Externe Schaltung möglich
- Zulassungen von UL, CE und CSA



## Linearverstärker der BL-Reihe

- Schaltfreier linearer Betrieb für hohe Leistungsanforderungen zur ruckfreien Steuerung von bürstenlosen Motoren
- Vollständig modulares Konzept für Eingangsspannungen von 110 V oder 220 V Wechselstrom
- Ideal für Luftlagersysteme und geräuschempfindliche Anwendungen geeignet

# Aerotech- Servomotoren

- Eisenlose/nutenlose Bauweise für hervorragende Bewegungsleistung
- Eisenkernmotoren für hohe Kraftausgabe
- Gehäuselose Drehkraftmotoren für Spezialmaschinen
- Äußerst präzises Positionieren
- Geringe Wärmeerzeugung
- Vakuumkompatible Optionen
- NEMA 17, 23, 34, 42 und IEC 142

## Rotationsmotoren

### Drehkraft

Typ: **Bürstenlos**

Kontinuierliches Drehmoment: 0,16 - 31,6 N-m  
**Spitzendrehmoment: 0,48 - 94,9 N-m**  
Nenngeschwindigkeit: 2400 - 4000 rpm

### Drehkraft

Typ: **Bürstenlos, nutenlos**

Kontinuierliches Drehmoment: 0,33 - 2,86 N-m  
**Spitzendrehmoment: 1,31 - 11,43 N-m**  
Nenngeschwindigkeit: 2000 - 4000 U/Min

### Drehkraft

Typ: **GS Bürste**

Kontinuierliches Drehmoment: 0,25 - 1,48 N-m  
**Spitzendrehmoment: 1,84 - 7,1 N-m**  
Nenngeschwindigkeit: 3000 - 6000 U/Min

### Drehkraft

Typ: **Schrittmotor**

Kontinuierliches Drehmoment: 0,3 - 7,4 N-m  
**Spitzendrehmoment: ---**  
Nenngeschwindigkeit: ---

Volle Produktreihe von GS-Bürsten-, bürstenlosen, Servo- und Schrittmotoren für fast jede Situation.

Bürstenlose Motoren verfügen über Neodymium-Eisen-Boron-Magnete, um in einem kleinen Paket maximale Drehkraft und Beschleunigung zu erzeugen.



# Gehäuselose Rotationsmotoren

# Bürstenlose lineare Servomotoren – flach und U-Kanal

## Drehkraft

**Typ: Gehäuselos**

Kontinuierliches Drehmoment: 0,20 - 29,09 N-m

**Spitzendrehmoment: 0,82 - 116,37 N-m**

Nenngeschwindigkeit: 200 - 8000 U/Min

Fünf gehäuselose Bauweisen für die einfache Integration in OEM-Systeme

Nutenloser Stator und Rotor mit hoher Drehzahl bieten Zero-Cogging für eine außergewöhnliche Geschwindigkeitssteuerung.



## Kraft

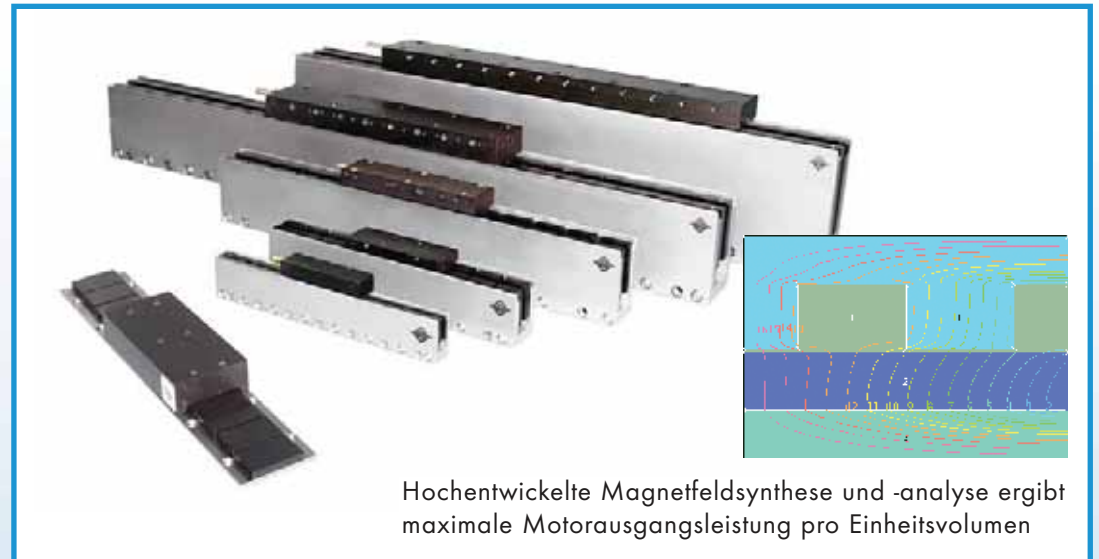
**Typ: Flach**

Kontinuierliche Kraft: 19 - 697 N

**Spitzenkraft: 75 - 1507 N**

Die proprietäre Spulenwindungstechnologie von Aerotech bietet die höchsten verfügbaren Kraft-Volumen-Verhältnisse.

Direktantrieb, berührungslose Kraftspule eliminiert Spiel, Aufwickeln und Abnutzung und sorgt für ein wartungsfreies System.



Hochentwickelte Magnetfeldsynthese und -analyse ergibt maximale Motorausgangsleistung pro Einheitsvolumen

## Kraft

**Typ: U-Kanal**

Kontinuierliche Kraft: 18,3 - 1063 N

**Spitzenkraft: 125 - 4252 N**

Lineare Servomotoren sind ideal geeignet für:

- Robotik
- Verpackung
- Stellglieder
- Tische/Bühnen
- Montage
- Faseroptik/Photonik-Ausrichtung und Positionierung
- Maschinenwerkzeuge
- Halbleiterausüstung
- Elektronikfertigung

# Zubehör

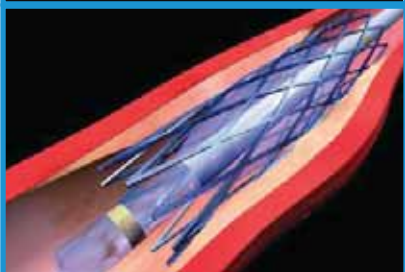
## Verfügbares Zubehör:

Maple Bedienerschnittstelle  
Joystick  
Handrad/Handsteuerung  
Transformatoren

Stromversorgungen  
Kabel  
Automatisierungsserver  
MXH Multiplikatorboxen

Leitungsfilter  
PC-Modul zum Schaltschrankeinbau





**Laserbearbeitung**  
**Halbleiterfertigung**  
**Militär/Luft- und Raumfahrt**  
**Elektronikfertigung**  
**Herstellung medizinischer Geräte**  
**Prüfung und Inspektion**  
**Maschinenwerkzeuge**  
**Automobil**  
**Verpackung**  
**Universitäten**  
**Industrielle Forschung und Entwicklung**  
**Photovoltaik-Fertigung**



# Märkte und Branchen

Steuermodule und Komponenten von Aerotech sind für eine Vielzahl von Anwendungen in verschiedenen Branchen weltweit die bevorzugte Lösung.

# Kunden- spezifische Anwen- dungsfelder

## A3200

- Schablonenschneiden
- Drahtbonden
- Leiterplattenkontaktierung
- Polieren von optischen Komponenten
- Stent-Fertigung
- Elektronenstrahlschweißen
- EDM
- Bohren und Fräsen
- Schleifen und Polieren
- Wasserstrahlschneiden
- Bohren von Kraftstoffeinspritzdüsen
- Brennstoffzellenfertigung
- Kristallographie
- Zielverfolgung
- Strahlsteuerung
- Ausmessung von Rohrgewinden

## A3200 oder Ensemble

- Dosieren (gedruckte Schaltungen, Materialdosierung)
- Leiterplattenmontage (Bestückung, Durchsteckmontage)
- VIA-Bohren
- Ritzen und Vereinzeln von Wafern (Trennen)
- Chipflächenkontaktierung
- Widerstandstrimmen
- AOI/Röntgenprüfung
- Chipprüfung
- Chipverpackung
- Kristallographie
- Herstellung von Flachbildschirmen
- Halbleiterprüfung
- Halbleiterfertigung
- Fertigung von Photovoltaikzellen
- DNS-Analyse
- Bildduplikation
- Holographisches Schreiben
- Sensorprüfung
- Sensorfertigung

## Ensemble

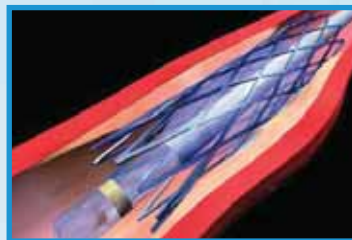
- Verpackungsmaschinen (Mehrachsenanwendungen)
- Textilfertigung
- Drucken
- Überrolleinheit-Prüfung
- IMU-Prüfung
- ECM
- Markierung
- Vertikale Schlauchbeutelmaschinen

## Soloist

- EDM & ECM
- Verpackungsmaschinen (Kartonaufrichter, Etikettiermaschinen, Schnecken)
- Drucken
- Kreisel-Prüfung
- Prüfung von Beschleunigungsmessern
- Polieren von Optikkomponenten (Spindelachse)
- Strahllenkung

## Fertigung von Stents und medizinischen Geräten

Die Erfahrung von Aerotech in der Entwicklung marktspezifischer Lösungen bietet einen entscheidenden Vorteil in industriellen Prozessen wie der Photovoltaikfertigung, der Halbleiterbearbeitung, der Herstellung medizinischer Geräte und der Laserbearbeitung. Mit einer Vielzahl speziell für diese Branchen entwickelter Bewegungsplattformen bietet Aerotech Komplettlösungen für Ihren Bedarf an Bewegungssystemen.



Aerotechs äußerst erfolgreiche Plattformen VascuLathe® und LaserTurn® bieten maximale Produktivität in Form einer kompakten, wartungsfreundlichen Lösung mit den niedrigsten Betriebskosten der gesamten Branche. Dank der PSO-Triggerfunktion der A3200 wird in Verbindung mit den Produktreihen LaserTurn® und VascuLathe® ein beispielloser Durchsatz erzielt.



### Empfohlene Steuerung:

- A3200



## Solarzellenbearbeitung

Die langjährigen Erfahrungen und das breite Spektrum von Bewegungskomponenten machen Aerotech zum idealen Partner für Ihre Solarzellenfertigung und -prüfung. Unser weltweit tätiges Unternehmen hat eine Vielzahl von Bewegungsplattformen speziell für die Photovoltaikindustrie entwickelt. Die Plattformen reichen von kleinformatigen Systemen für Forschung und Entwicklung bis zu großformatigen Produktionssystemen.

### Empfohlene Steuerung:

- A3200
- Ensemble

## Verpackung

Fertigungslinien mit Anwendungen wie:

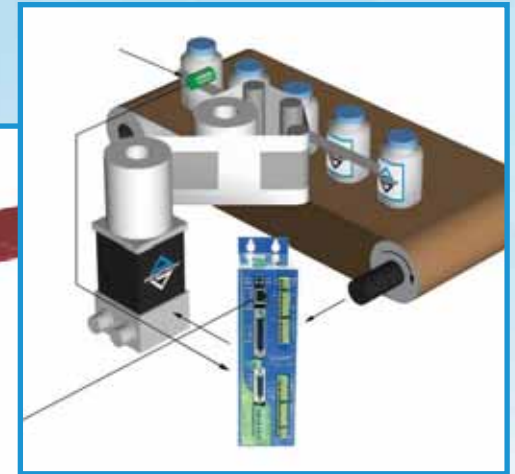
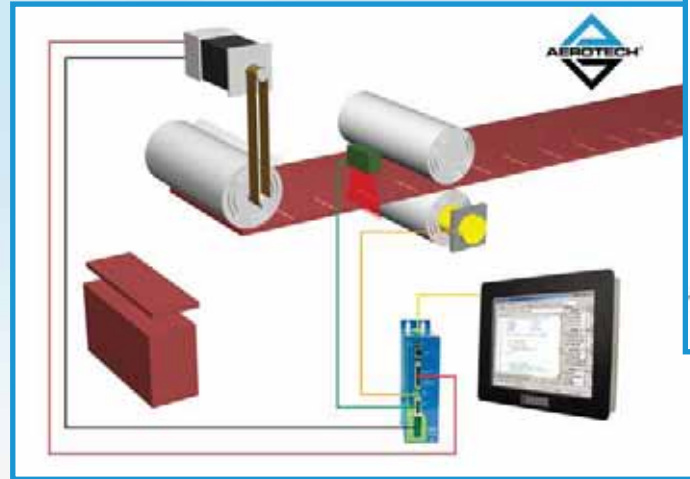
- Etikettierung, Längenzuschnitt, Schlagmesser, Bahnlenkung, Rotationsmesser usw.

Grundfunktionen für Fertigungslinien:

- Zusätzlicher Encoder-Eingang zur Messung der Bahngeschwindigkeit
- Hochgeschwindigkeits-Erfassung der Bahnposition
- Beliebig einstellbares Verhältnis zwischen Bahngeschwindigkeit und -position

### Empfohlene Steuerung:

- Soloist
- Ensemble
- A3200

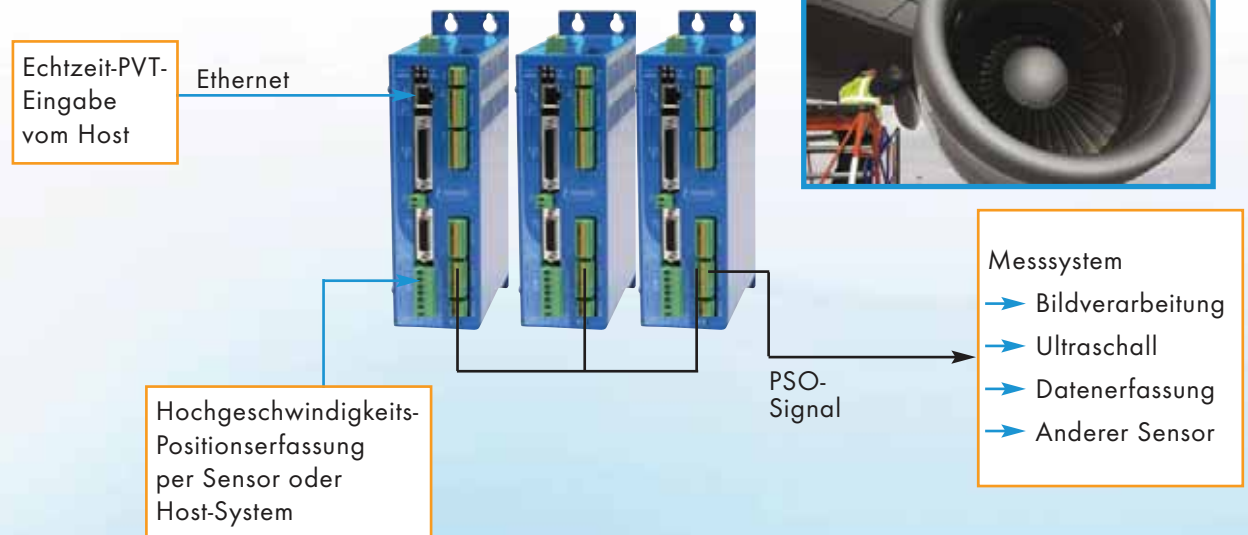


## Hochpräzise Mehrachs-Inspektionssysteme

Die Steuerung A3200 ist hervorragend geeignet für komplexe Inspektionsanwendungen wie der Inspektion von Turbinenschaufeln, bei denen die synchrone Bewegung von 5 oder mehr synchronen Achsen in Verbindung mit einem Sensor oder einer Kamera erforderlich ist.

### Empfohlene Steuerung:

- A3200 mit Linearantrieben



## Optik-Halterungen und -Aufhängungen

- Richtungsoptik, Laser oder Antennen
- LOS-Zielverfolgung
- Präzises Ausrichten

### Empfohlene Steuerung:

- A3200
- Ensemble



## Brennstoff- zellenfertigung

- Laserbearbeitung der Membranen (auch als MEAs bekannt)
- Verschweißen der Platten/Membranen
- Stapeln der Membranen in einer Zelle
- Inspektion der MEAs, Platten und Zellen

### Empfohlene Steuerung:

- A3200

# Steuerungs-Chronik

Mit über 40 Jahren Erfahrung in der Entwicklung und Herstellung von Bewegungssystemen verfügt Aerotech über Expertise und Know-How, um sich den Herausforderungen und Lösungen industrieller und wissenschaftlicher Prozesse zu stellen.



Aerotech stellt seit 1970 hochentwickelte Bewegungssteuerungen her. Von den allgegenwärtigen Industrie-PCI-Karten bis zu modernsten softwarebasierten Steuerungen in Kombination mit intelligenten vernetzten Antrieben widmen wir uns seit Jahrzehnten der Erforschung und Weiterentwicklung der Bewegungssteuerung.



# Schulung und Support weltweit

Aerotech bietet umfassende Schulungen und Kundendienst weltweit beim Kunden vor Ort oder in einem unserer Aerotech-Schulungszentren.

## Schulungsprogramm:

- Standard- und kundenspezifische Kurse
- Praktische Schulung an Aerotech-Steuerungen
- Interaktive Schulung mit erfahrenen Ausbildern
- Komfortable Räumlichkeiten
- Online-Schulungsmodule
- Online-FAQs
- Am Kundenstandort oder bei Aerotech

## Installation und Inbetriebnahme

Aerotech bietet Support bei Inbetriebnahmen mit dem Ziel, die Zeit für die Inbetriebnahme zu minimieren, die Kosten zu reduzieren und Anlagen schneller produktionsreif zu machen. Durch die Kombination unserer Produkterfahrungen mit Ihrem Fachwissen über Verfahren und Prozesse können neue Systeme und Anwendungen schneller und mit geringeren Gesamtkosten implementiert werden.

## Technischer Support

Aerotech bietet umfassenden technischen Support für die gesamte Produktpalette, darunter Vor-Ort-Support und Wartung sowie Remote-Support per Telefon, Fax, Website und/oder per WebEx<sup>®</sup> Software. Als Hersteller mit hohem Ingenieuranteil betrachten wir Ausfallzeiten als nicht hinnehmbar.

## WebEx<sup>®</sup>

Aerotech unterstützt die Inbetriebnahme, Konfiguration und Fehlerbehebung am System dezentral via Internet.



Aerotech Inc. (USA)



Aerotech Ltd. (Großbritannien)



Aerotech GmbH (Deutschland)



Aerotech KK (Japan)

# Aerotech ist ISO 9001- registriert

Seit 1995 ist die Qualitätssicherung von Aerotech gemäß ISO 9001-Norm zertifiziert. Der ISO 9001-Standard umfasst das gesamte Unternehmen Aerotech bis hin zur Fertigung.

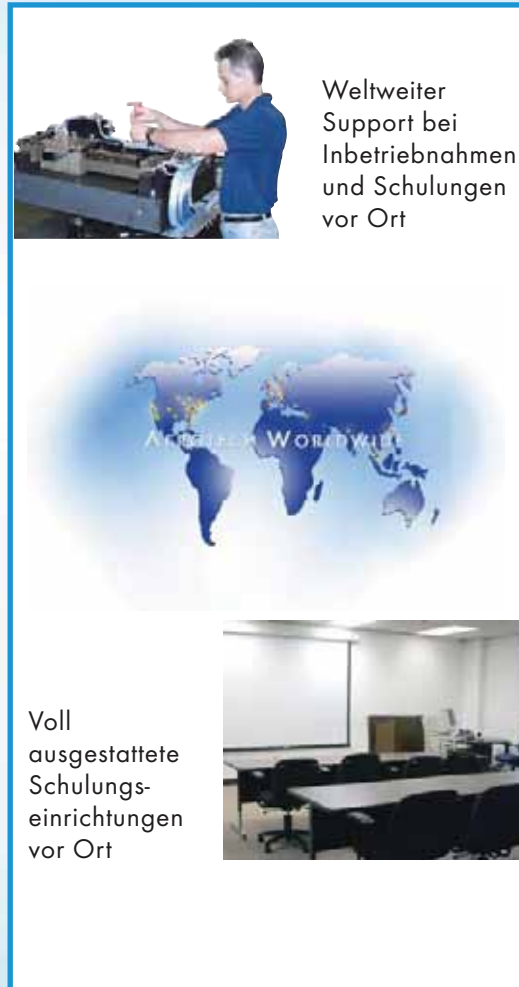
Als Teil unserer Verpflichtung zum ISO-Standard befragen wir unsere Kunden monatlich. Dadurch erhalten wir wertvolles Feedback, um unsere Produkte und Prozesse kontinuierlich zu verbessern.

# Aerotech – das Wichtigste in Kürze

## Fertigung großer Stückzahlen



## Weltweiter Service und Support



## Technologisch richtungsweisende Komponenten





Unternehmenshauptsitz • Pittsburgh, PA • USA



Aerotech  
Großbritannien



Aerotech  
Deutschland



Aerotech Japan



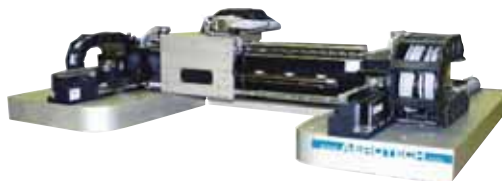
Aerotech China

## Baugruppen für höchste Performance



XYAB-Subsystem für hochdynamische Präzisionspositionierung in Anwendungen wie Laserbohren und Mikrobearbeitung

LaserTurn® 5 zylindrisches Hochgeschwindigkeits-Laserschneidsystem



Kartesische Linearmotor-Portalsysteme für höchsten Durchsatz

## Branchenführende Subsysteme

Hoch integrierte Bewegungssysteme mit Maschinenrahmen, Display und Elektronik



Kundenspezifische vakuum- und reinraumkompatible Systeme



Produktionsbewährte, großformatige Luftlagersysteme für Flachbildschirm- und Halbleiteranwendungen

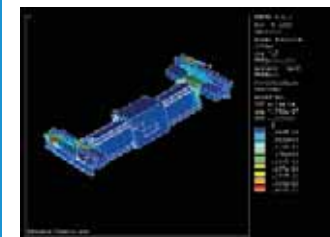
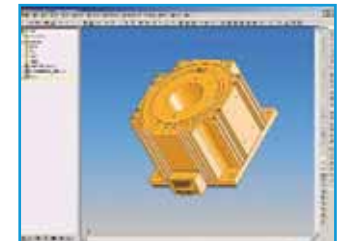


## Umfassende technische Support-Dienste



Unterstützung von kundenspezifischen Softwareanwendungen

3D-Modelle für schnelleres und präziseres Systemlayout



Umfangreiche analytische Verfahren zur Optimierung der Systemgeometrie

# Aerotech Worldwide



- ★ - Aerotech-Unternehmenssitz
- ▲ - Aerotech-Tochterunternehmen
- - Außendienst-Direktvertriebsbüro
- - Vertretung

[www.aerotech.com](http://www.aerotech.com)