



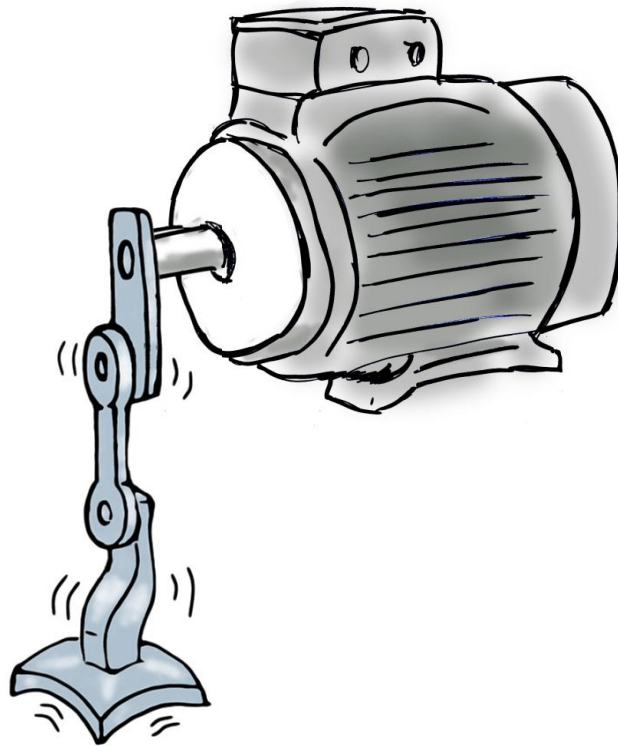
**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

# Motion Control einfach realisieren

Digitalization Days 2017

Frei verwendbar © Siemens Schweiz AG 2017

[siemens.com/tia-portal](http://siemens.com/tia-portal)

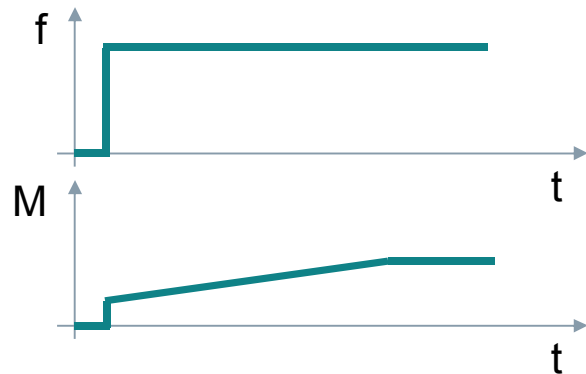


# Sanftstarter oder Frequenzumrichter?

## Sanftstarter

### Begrenzt den Motorstrom durch Phasenanschnittsteuerung

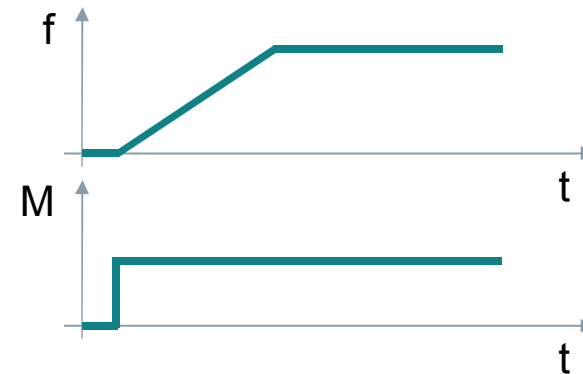
- Verringerter Spannungseinbruch
- Verringerter Drehmomentstoß  
Verringertes Drehmoment für Hochlauf
- Dauerbetrieb mit 50 Hz

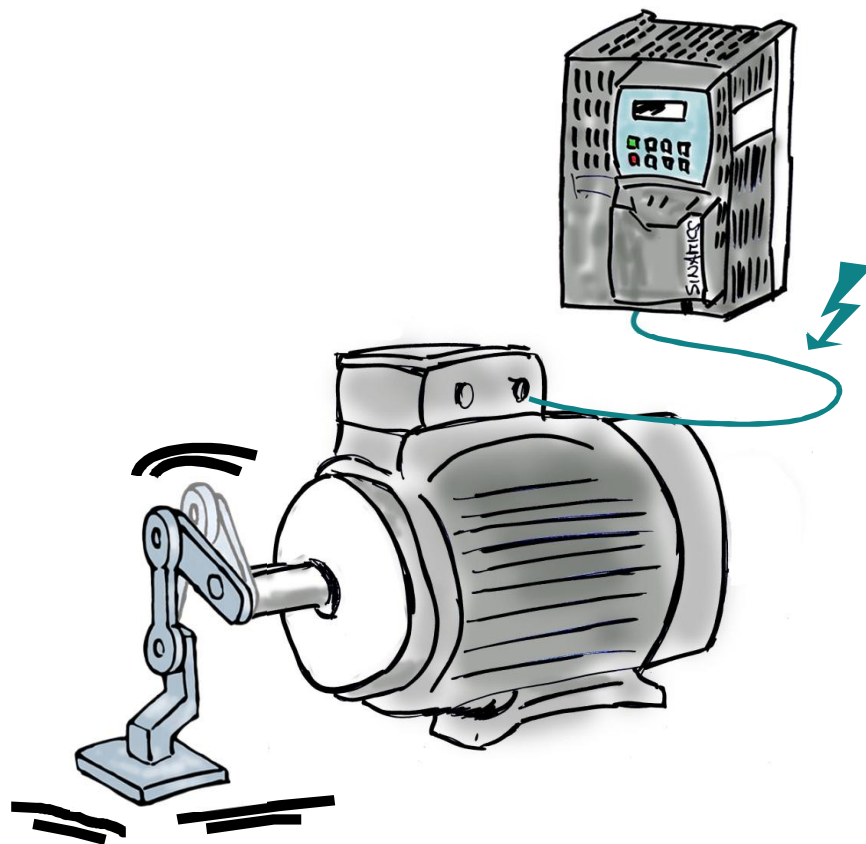


## Frequenzumrichter

### Beschleunigt den Motor mit variabler Frequenz von 0 bis 50 Hz

- Verringerter Spannungseinbruch
- Verringerter Drehmomentstoß  
Nennmoment verfügbar für Hochlauf
- Dauerbetrieb mit variabler Drehzahl





# SINAMICS V20 – Der wirtschaftliche, zuverlässige und benutzerfreundliche Umrichter für Basisanwendungen

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



Von 0,12 kW bis 30 kW

## Einfache Installation

- Kompaktes Design
- Flexible Montage (Wand oder Durchsteckmontage)
- USS u. Modbus RTU an den Klemmen
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

## Einfache Handhabung

- Parameter laden ohne Stromversorgung
- Webservermodul
- Keep-Running-Mode
- Weiter Spannungsbereich, fortschrittliches Kühlkonzept, beschichtete Leiterplatten

## Einfach sparsam

- Eco-Modus und Hibernation-Modus
- Überwachung des Energie- und Wasserdurchflusses
- Betriebsarten für hohe und geringe Überlastfähigkeit

Energieeinsparung  
bis  
**60 %**

# SINAMICS V20 Smart Access – Von der Inbetriebnahme bis zur Wartung alle Funktionen einfach im Handumdrehen

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

## Sicher und bequemer Zugang



- Zum Umrichter, auch wenn er an schwer zugänglichen Orten installiert ist
- Durch drahtlose Direktverbindung kein Kabel zum Mobilgerät oder PC erforderlich

## Installation in weniger als einer Minute



- Keine Apps oder Downloads erforderlich
- Arbeitet mit jedem gängigen Browser und mit jedem Endgerät

## Einfache Bedienung



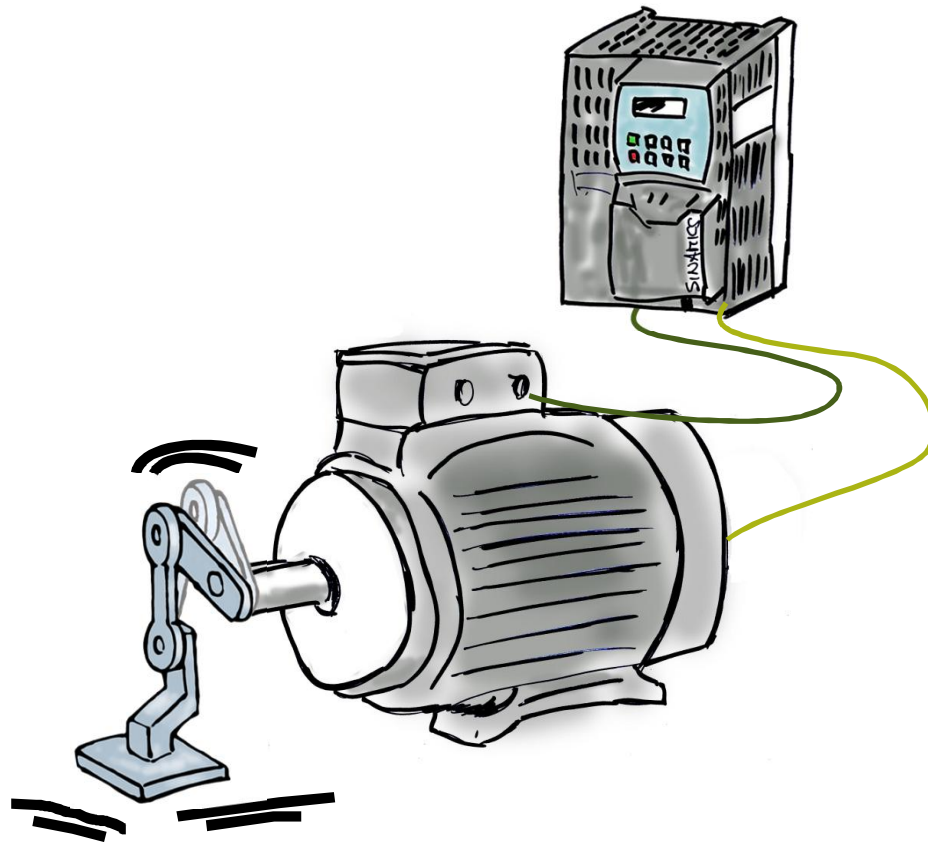
- Durch intuitive/geführte Benutzeroberfläche
- Erscheinungsbild wie das einer App
- Höhere Funktionalität als das BOP

## Komplettlösung



- Der integrierte Webserver bietet alle Funktionen
- Unabhängig von Hardware und Betriebssystem
- Upgradebare Firmware und Sprachpakete





# Frequenzumrichter SINAMICS G – Platzsparend, sicher und robust

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

## G120C



0,55 bis 132 kW  
Der Kompaktantrieb

## G120



0,55 bis 132 kW  
Das modulare System

## G120P



0,37 bis 400 kW  
Der Pumpen-, Lüfter- und  
Kompressoren-Spezialist

## G110D/G120D/G110M



0,75 bis 7,5 kW(3,0 kW)  
Die dezentralen  
Fördertechnik-spezialisten

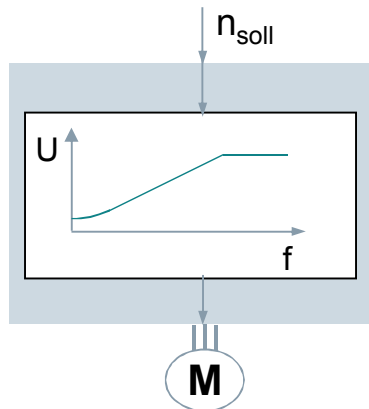
## SINAMICS G – Antriebsfamilie

- Ob es um effizientes Pumpen, Lüften und Verdichten geht oder um präzises Bewegen, Verarbeiten oder Bearbeiten – die Zahl der Anwendungsgebiete für Umrichter ist nahezu unendlich
- Gut dass es für alle Anwendungen eine Antriebsfamilie gibt, mit der sich jede Anforderung perfekt erfüllen lässt. Die Antriebsfamilie SINAMICS steht für durchgängiges Engineering, höchste Energieeffizienz und komfortable Bedienung



# Frequenzumrichter – Regelungsarten und Parametrierung mit Startdrive

## U/f-Steuerung

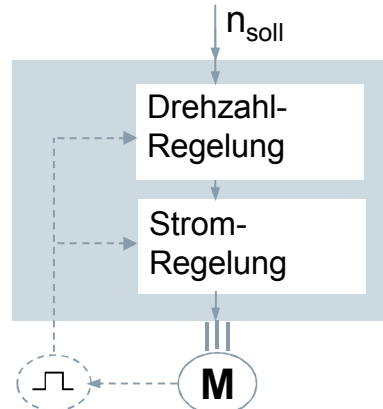


- Für Asynchron- und Reluktanz-Motoren
- Geberlos



**Einfache  
Drehzahlsteuerung**

## Vektor-Regelung



- Für Asynchron-Motoren
- Mit oder **ohne** Geber



**Hohe Drehzahl- und  
Drehmomentkonstanz**

# Servoantriebe – SINAMICS V90, S210 und S120

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



Servoantrieb SINAMICS V90  
mit Motoren 1FL6..



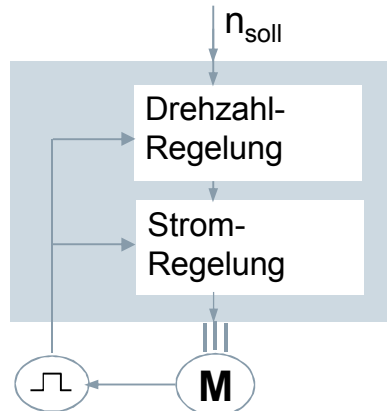
Servoantrieb SINAMICS S210  
mit Motoren 1FK2..



Servoantrieb SINAMICS S120

# Servoantriebe – Regelungsart und Parametrierung mit Starter/Startdrive

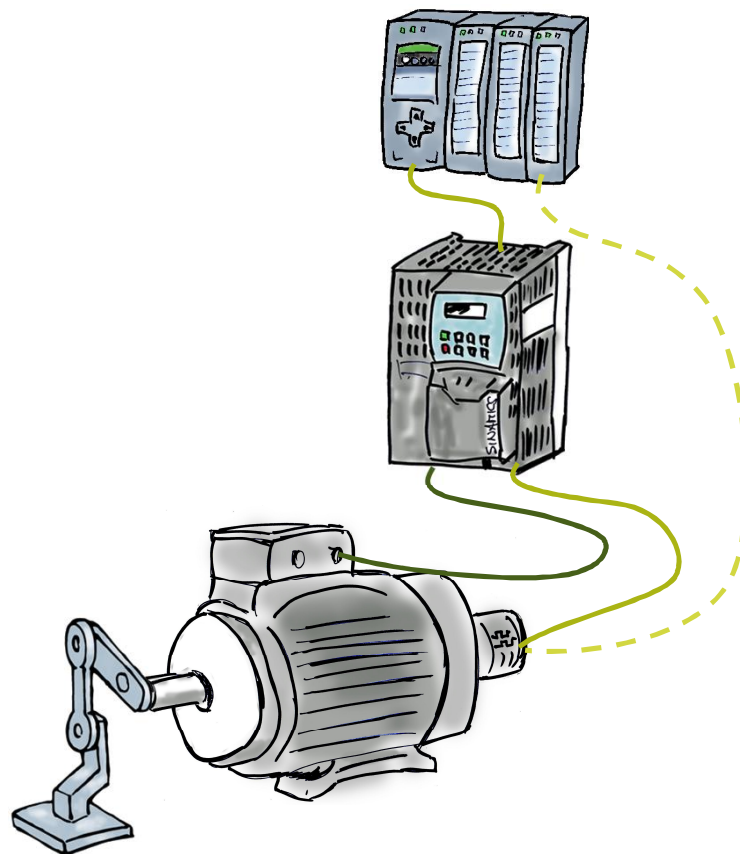
## Servo-Regelung



- Für Synchron-, Asynchron-, Linear- u. Torque-Motoren
- Mit Geber



**Hohe Dynamik und  
Genauigkeit**



# SIMATIC Controller Generationen – SIMATIC S7-1200/SIMATIC S7-1500

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*

## SIMATIC S7-1200



CPU 12xx

## SIMATIC S7-1500



CPU 15xx SP



CPU 15xx/-T



1507S  
S7-1500  
Software Controller

# Motion Control Intelligenz – ... was und wo ist das?

Dezentral

Was ist Motion Control Intelligenz?

Zentral



Achseigenschaften

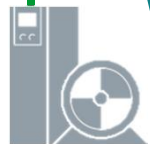


Verfahrkurve



Lageregelung

Achskoordination



Wo ist die Motion Control Intelligenz?

**Motion Intelligenz im Antrieb**

CPU gibt Aufträge an Antrieb

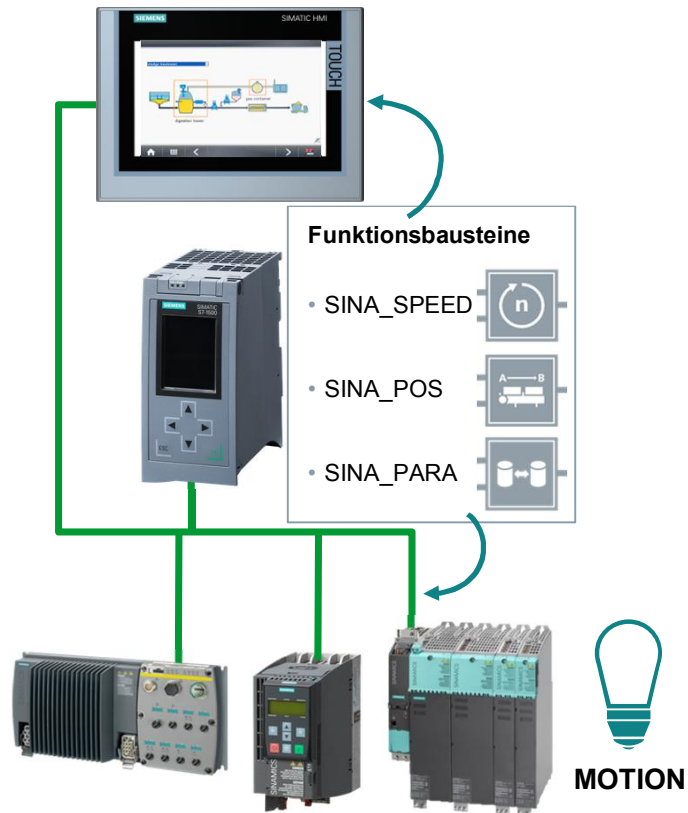
Motion Control im Antrieb

**Motion Intelligenz in der SPS**

Motion Control in der CPU Antrieb nur als Frequenzumrichter



# Motion Control – Dezentral – ... Leistungsfähige Antriebsanbindung durch Funktionsbausteine



## Positionier-/Gleichlauffunktionalität in SINAMICS G/S

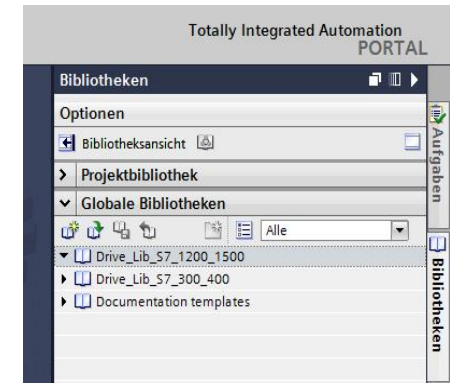
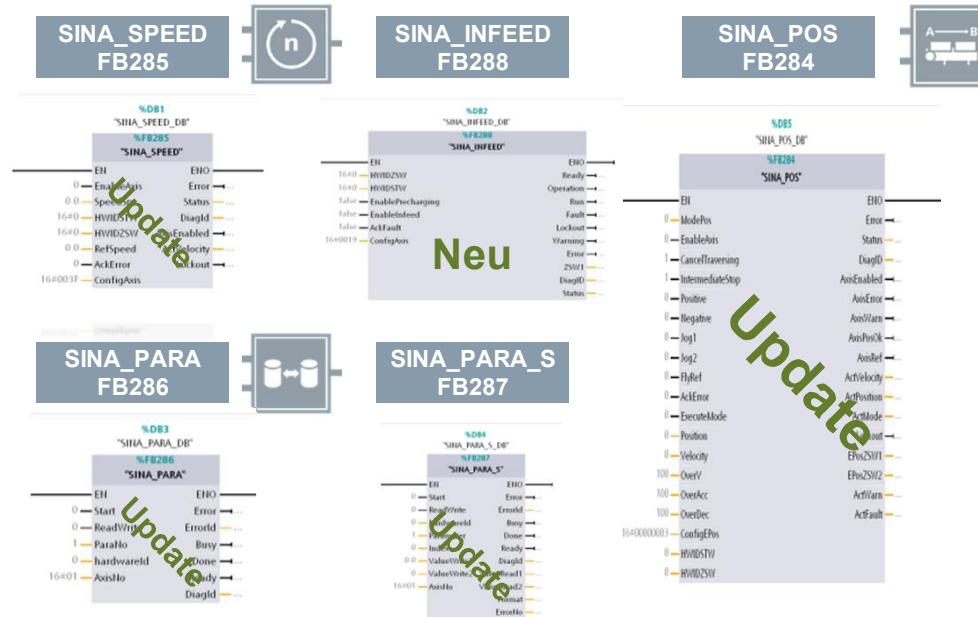
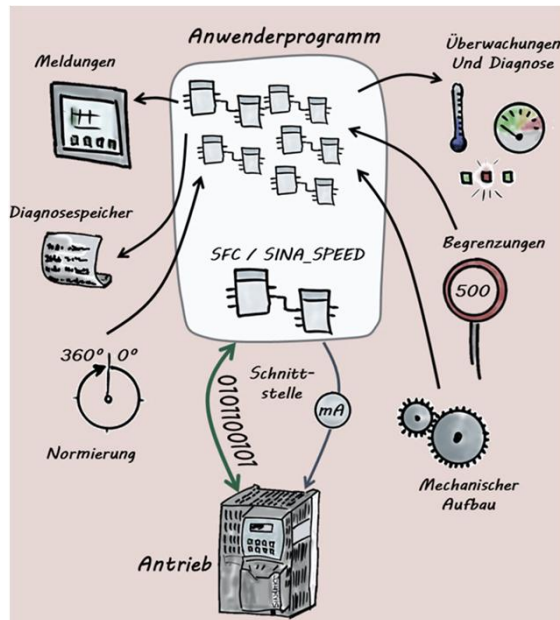
- Technologie für Drehzahlachsen ist Grundfunktionalität in JEDEM SINAMICS
- Integrierte Funktionalität zum absoluten und relativen Positionieren von Linear- und Rundachsen mit Motorgeber oder Maschinengeber (EPos im SINAMICS V90/G120/S120)
- Entlastung der SIMATIC, da Funktionalität im Antrieb läuft
- Hohe Mengengerüste realisierbar
- Abgestimmte Standard-FBs übernehmen die komplette Kommunikation zum Umrichter (**PROFIdrive** über **PROFINET** oder **PROFIBUS**)
- Einfaches, verständliches Bausteininterface der FBs zur Bedienung der Funktionen im SINAMICS
- Hoher Komfort und Zuverlässigkeit durch integrierte Überwachungs- und Kompensationsfunktionen

## Dezentral



# Motion Control – Dezentral – DriveLib Funktionsbausteine für S7-300/400 und S7-1200/1500 im TIA Portal

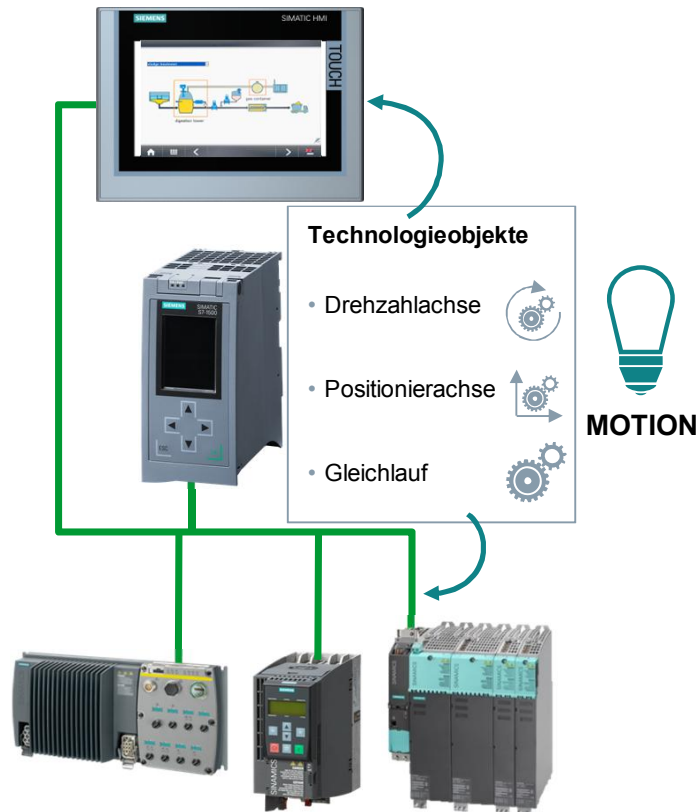
## Funktionsbausteine



Ansteuerung von SINAMICS Motion Control Funktionalitäten:  
Intuitiv, leistungsstark, schlank und kostenfrei!



# Motion Control – Zentral mit SIMATIC S7-1200/S7-1500 – ... Leistungsfähige Antriebsintegration durch Technologieobjekte



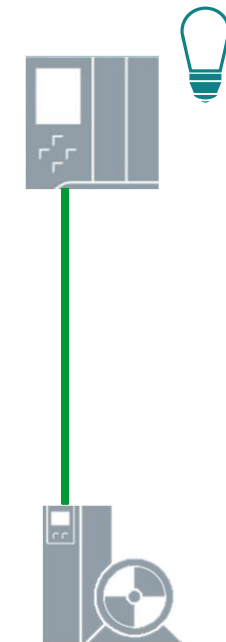
## Technologieobjekte in jeder S7-1500

- Technologieobjekte für Drehzahl-, Positionier- und Gleichlaufachsen
- Technologieobjekte übernehmen die komplette Kommunikation zum Umrichter (**PROFIdrive** über **PROFINET** oder **PROFIBUS** oder analoge Anbindung)
- Kein Ausprogrammieren der Kommunikation über »Bit-setzen«, »Bit-rücksetzen« notwendig
- Automatisch generierte Diagnose am CPU-Webserver in STEP 7 und am HMI ohne eine einzige Zeile Code
- Quittierung von Umrichter-Fehlern über das HMI ohne eine einzige Zeile Code
- Programmierung der Motion-Funktionen über PLC-Open Bausteine

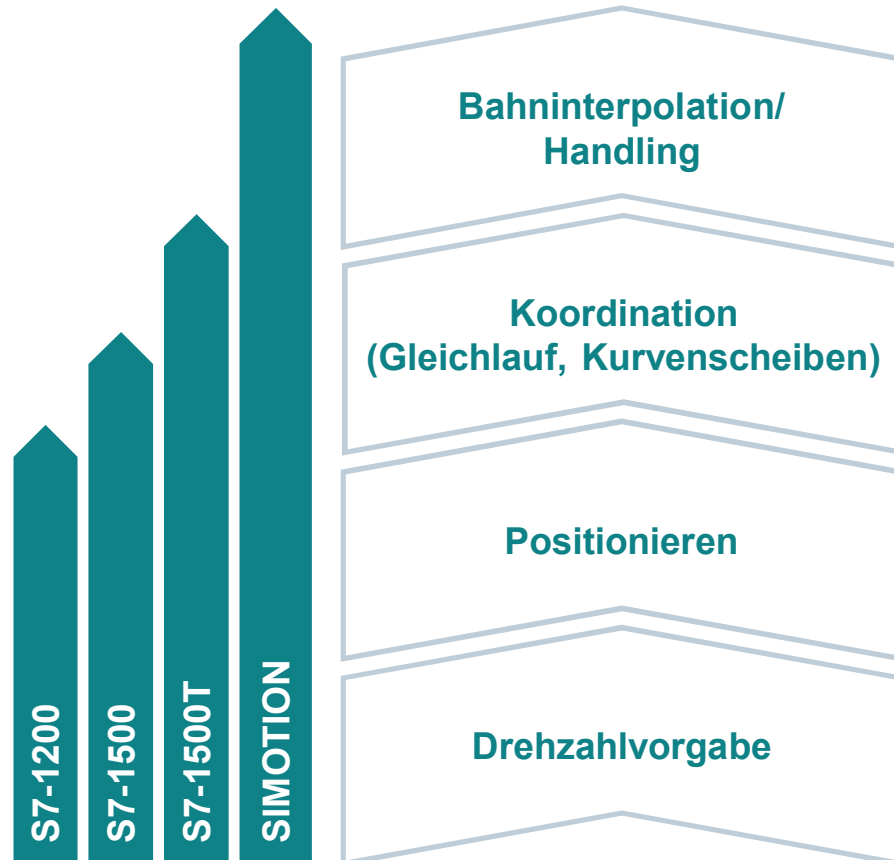
## Technologieobjekte in jeder S7-1200

- PTO Achsen (Puls-Richtungs-Schnittstelle) und ab FW V4.1 auch Positionierachse über **PROFIdrive**

## Zentral



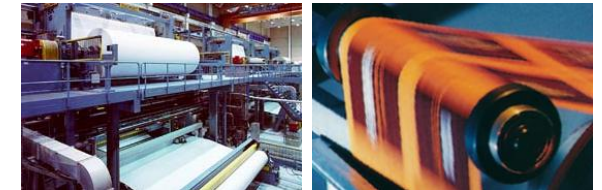
# Überblick – Was ist Motion Control?



- Kartesische Portale
- Delta-Picker
- Scara-Roboter, ...



- Synchronisierte Achsen
- Querschneider
- Fliegende Schere, ...



- Palettiereinrichtungen, ...
- Heb- und Senkrechtförderer
- Zuführ- und Torsteuerungen



- Pumpen Lüfter, Mischer
- Förderbänder
- Hilfsantriebe, ...



# SINAMICS-Antriebsfamilie im TIA Portal – ... für jede Applikation der passende Umrichter

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



## SINAMICS V90 mit PROFINET

Basis-Servo-Antriebssystem für Standard-Motion-Control-Anwendungen in der Fertigungsindustrie



## SINAMICS G120x

Umrichtersystem für allgemeine Anwendungen in der Fertigungs- und Prozessindustrie



## SINAMICS G110M/G120D

Dezentrales Umrichtersystem für Anwendungen im Bereich Fördertechnik (z. B. Flughäfen und Automobil)



## SINAMICS S120

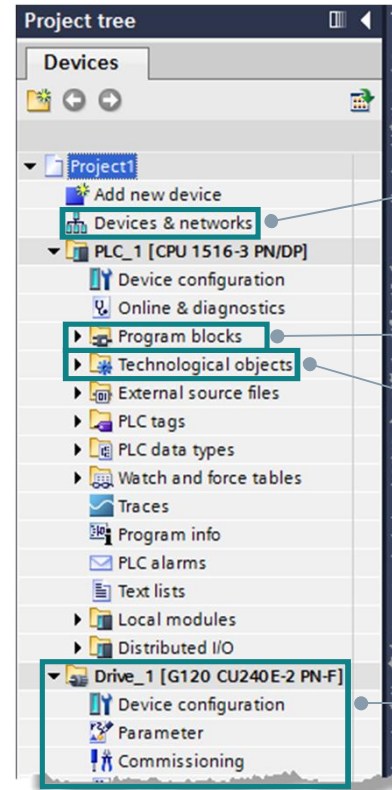
High-end-Servoantriebssystem für höchst performante Anwendungen in der Fertigungsindustrie

V14 Update



# Struktur – Motion im TIA Portal

Wo taucht »Motion«  
im TIA Portal auf?



Hardware-Konfiguration

Programmierung

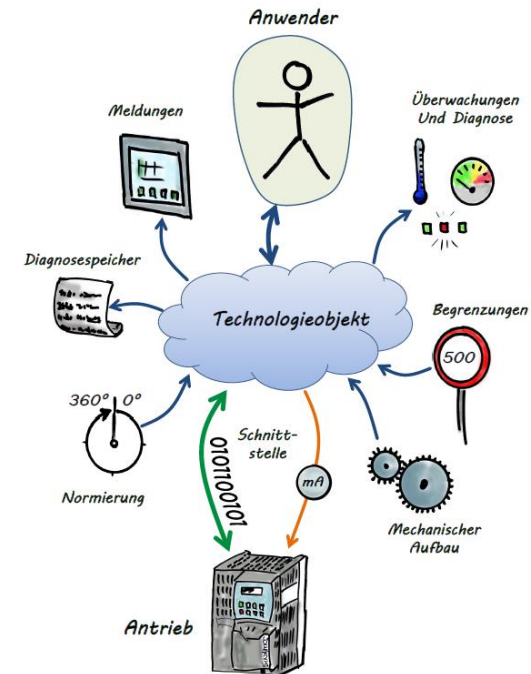
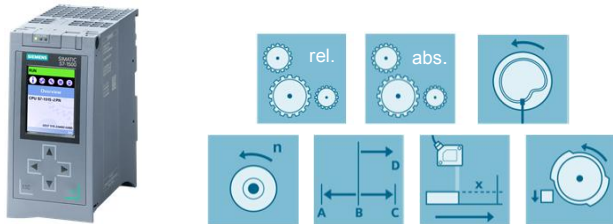
Repräsentation eines Antriebs in der Steuerung

Antriebs-Parametrierung

# SIMATIC Motion Control – Technologieobjekte

## Technologieobjekte für Motion Control

- TOs sind Softwareobjekte in der Steuerung
- TOs repräsentieren die mechanischen Komponenten
- TOs kapseln die technologische Funktionalität
- TOs werden einheitlich konfiguriert und parametriert
- TOs erlauben eine einfache Sicht auf Motion Control



Einfache Konfiguration, IBN und Programmierung

# Motion Control mit SIMATIC S7 - CPU Technologieobjekte – Achstypen

## Gleichlaufachse

### Positionierachse

#### Drehzahlachse

##### Drehzahlgesteuert verfahren

Anwenderprogramm

- Geschwindigkeitsvorgabe

TO bildet die Beschleunigungs- und Bremsrampen

Antrieb regelt die Drehzahl  
→ Kein Lagegeber nötig

##### Positionieren

Anwenderprogramm

- Positionsvorgabe
- Referenzieren
- Überlagerte Bewegung

TO bildet die Beschleunigungs- und Bremsrampen

TO regelt die Lage  
Antrieb regelt die Drehzahl  
→ Lagegeber ist notwendig

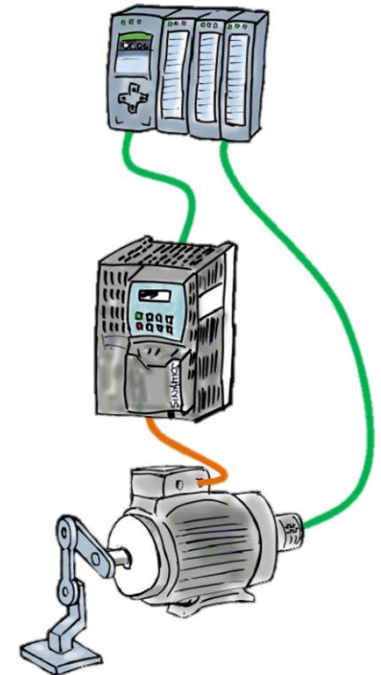
### Getriebe- und Kurvenscheibengleichlauf

Anwenderprogramm

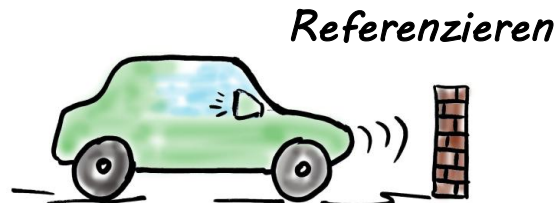
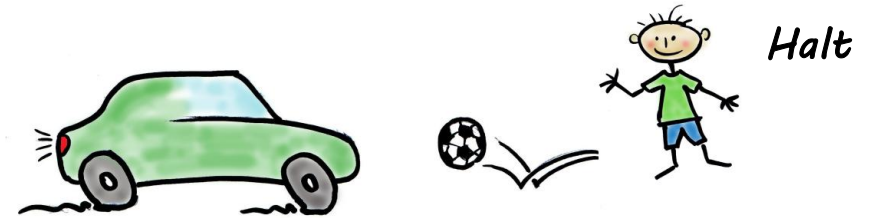
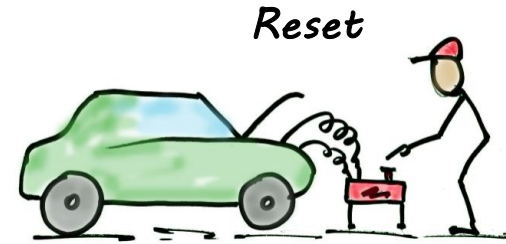
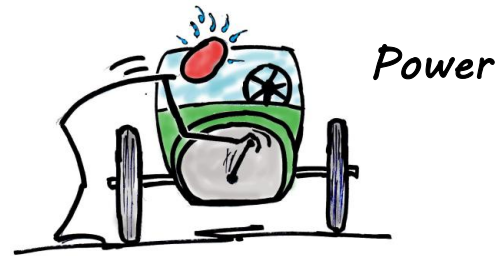
- Aufsynchronisieren
  - Leitwert
  - Getriebeverhältnis
  - Kurvenscheibe

TO berechnet und regelt die Lage für Gleichlaufachse abhängig von einem Leitwert

Antrieb regelt die Drehzahl  
→ Lagegeber ist notwendig



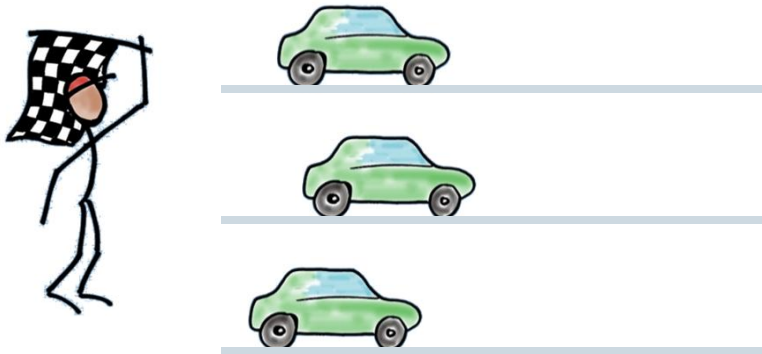
## Schalenmodell der Technologieobjekte



# Funktionalität – Einzel- und Mehrachsfunctionalität

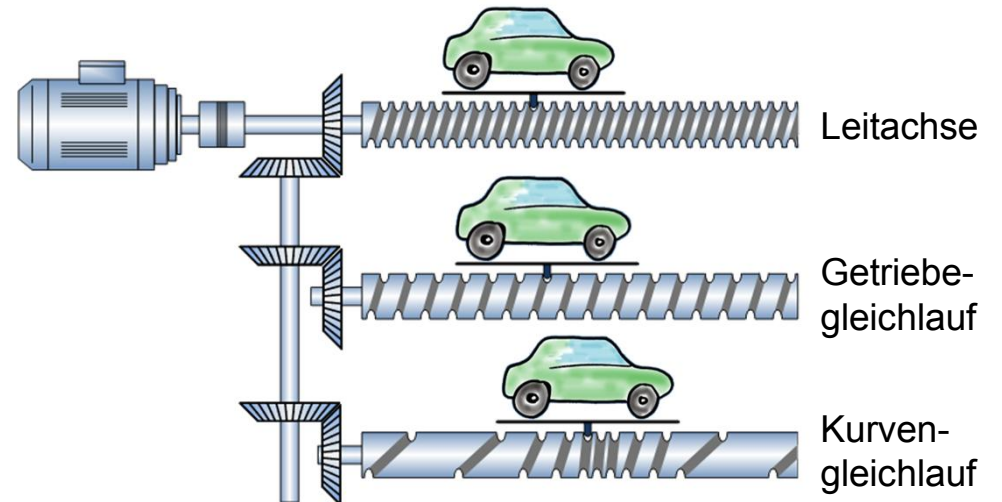
## Einzelachsfunctionalität

- + Die Achsen bewegen sich unabhängig voneinander
- + Durch Anwenderprogramm koordinierbar



## Mehrachsfunctionalität

- + Die beteiligten Achsen folgen einer Leitachse
- + Verhalten wie bei mechanischer Kopplung



Realisierbar mit jeder S7-1500

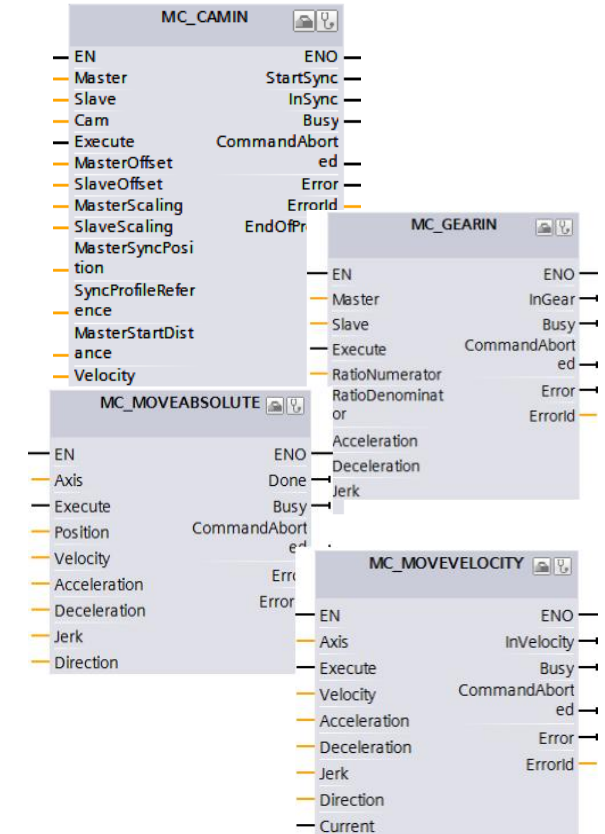
Realisierbar mit S7-1500T und SIMOTION



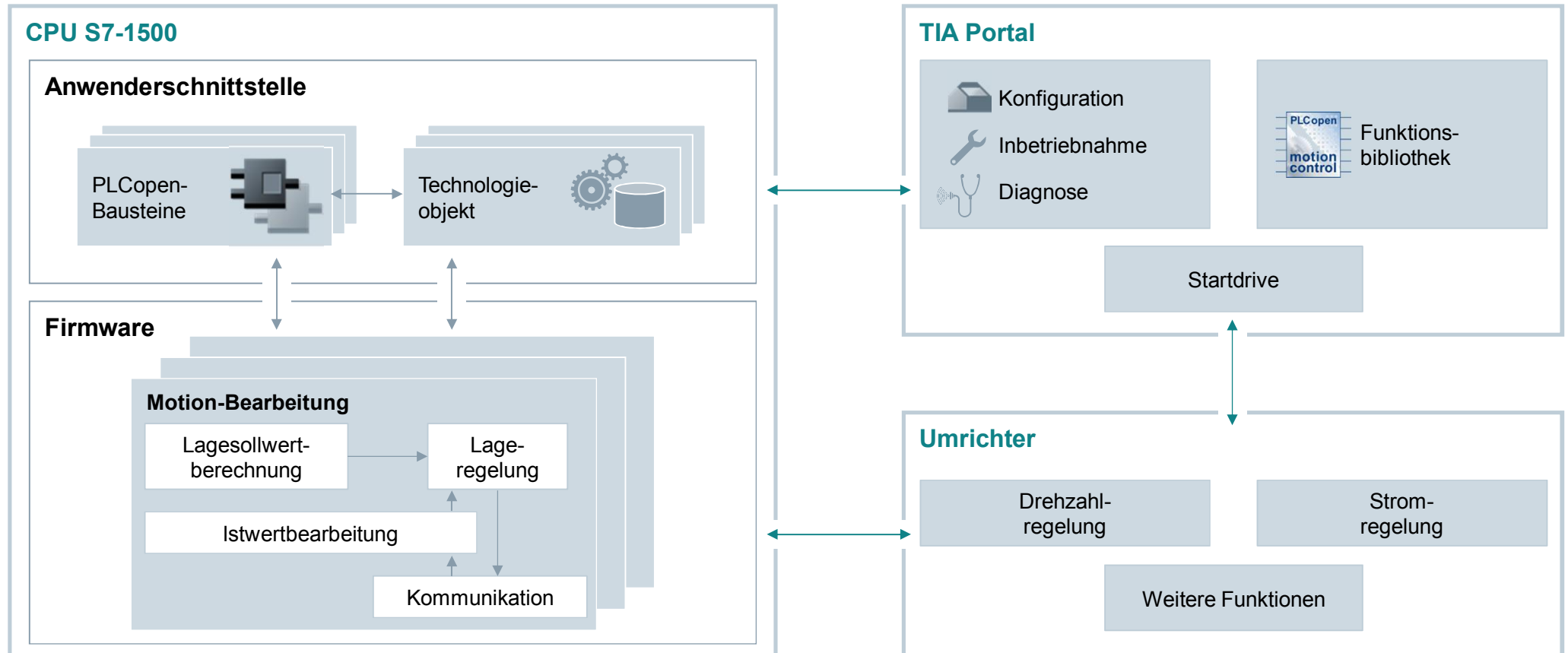
# Befehlsbausteine mit PLC-Open – Motion Control Funktionalität



- Verschiebung des Leitwertes an Folgeachse (nur T-CPU)
- Achsen im Kurvenscheibengleichlauf koppeln (nur T-CPU)
- Achsen im Getriebegleichlauf absolut koppeln (nur T-CPU)
- Achsen im Getriebegleichlauf relativ koppeln
- Achse überlagert zu aktiver Bewegung positionieren
- Geberumschaltung auf 2. – 4. Geber (nur T-CPU)
- Achse absolut positionieren
- Achse relativ positionieren
- Achse mit Momentenbegrenzung verfahren
- Position setzen
- Achse absolut und fliegend referenzieren
- Achse mit Drehzahlvorgabe fahren
- Fehler quittieren/Neuinitialisieren
- Achse freigeben/sperrern
- Nocken und Nockenspur aktivieren
- Messtaster aktivieren

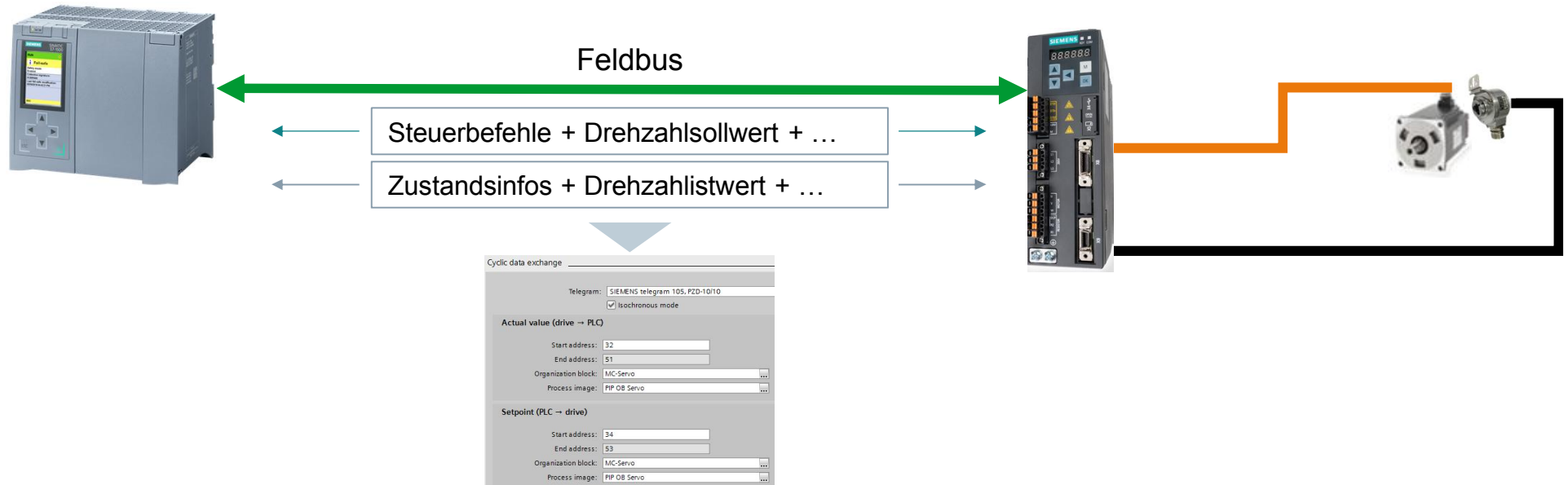


# Zusammenspiel – Technologie Motion mit der S7-1500



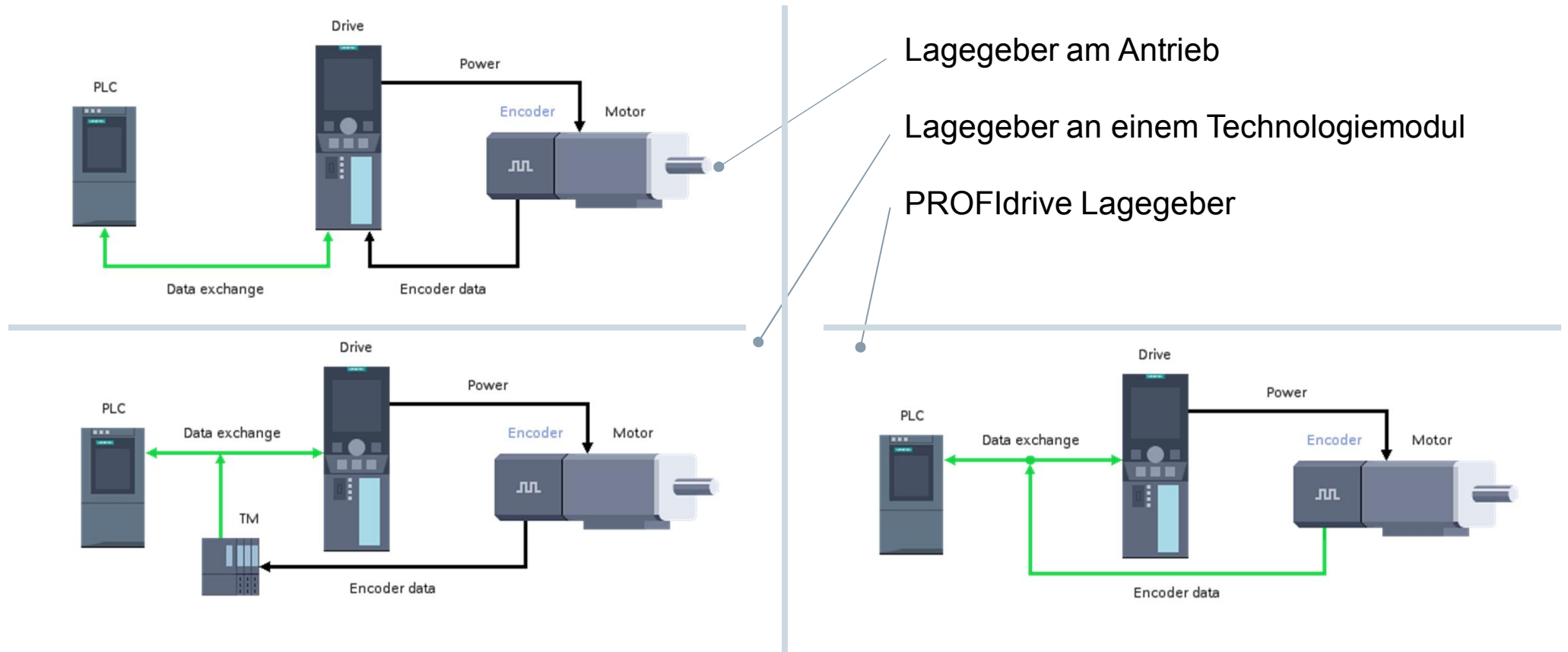
# SIMATIC Motion Control – Antriebsansteuerung – PROFIdrive über PROFINET/PROFIBUS

Welche Daten sollen zyklisch übertragen werden? → Festlegung durch Auswahl eines PROFIdrive Telegramms



In der SIMATIC belegt das Telegramm einen Abschnitt im E/A-Adressbereich. Im SINAMICS werden durch die Auswahl des Telegramms die Einstellungen entsprechend automatisch angepasst.

# Positionierachse – Lagegeber

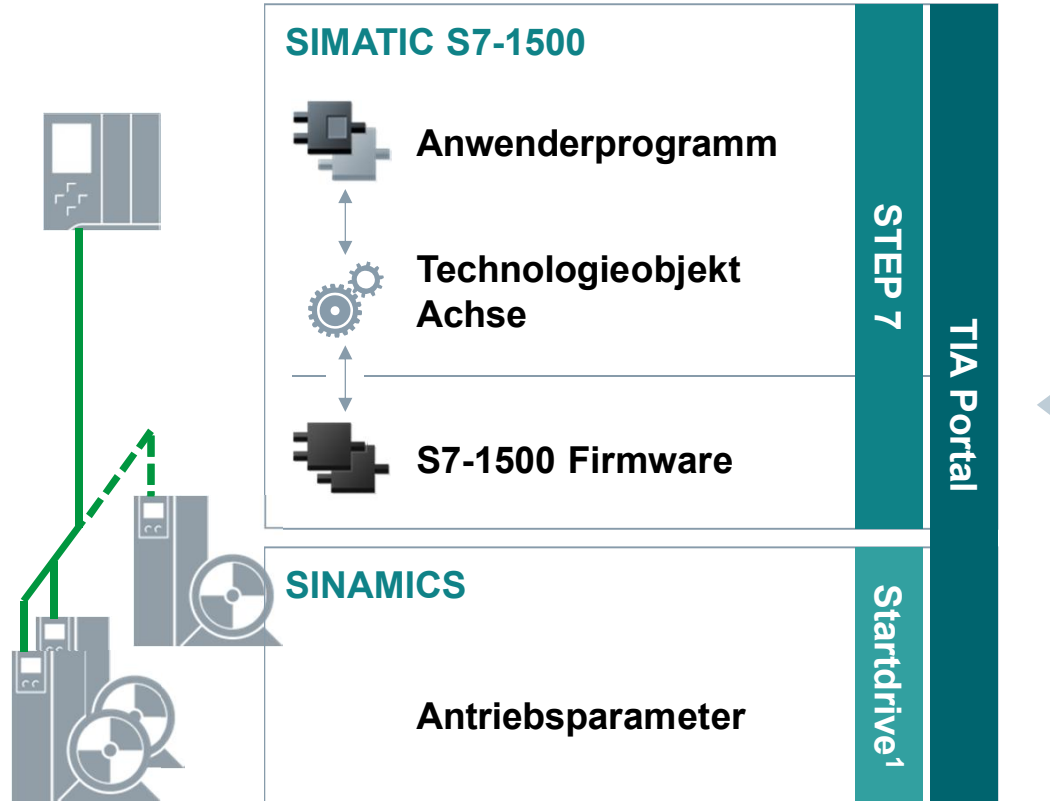


Lagegeber am Antrieb

Lagegeber an einem Technologiemodul

PROFIdrive Lagegeber

# Projektierung und Programmierung – ... 3 Schritte zur Motion Control Applikation



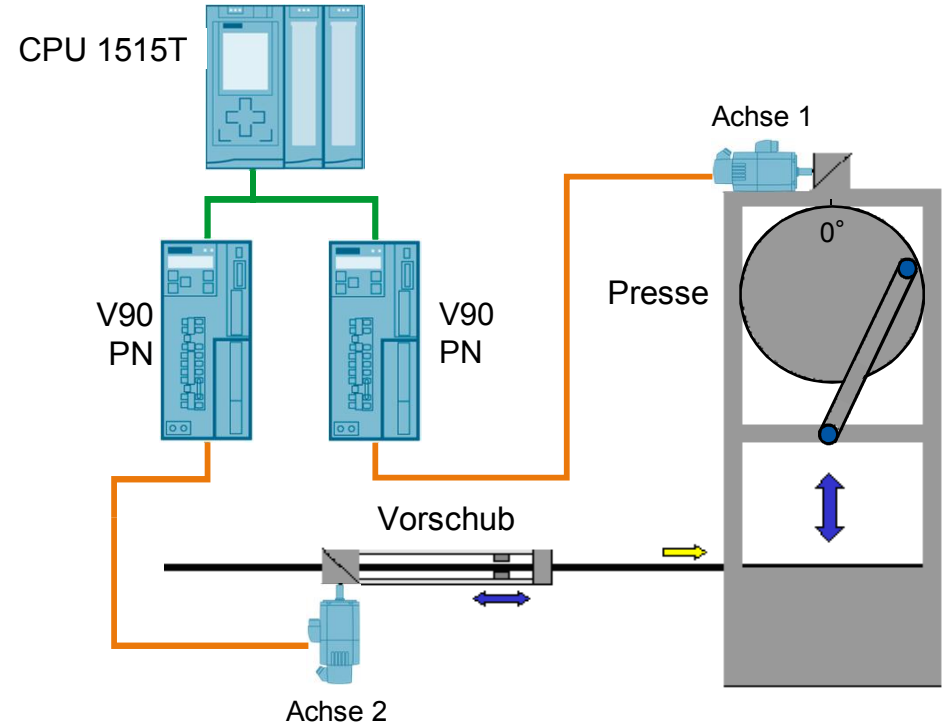
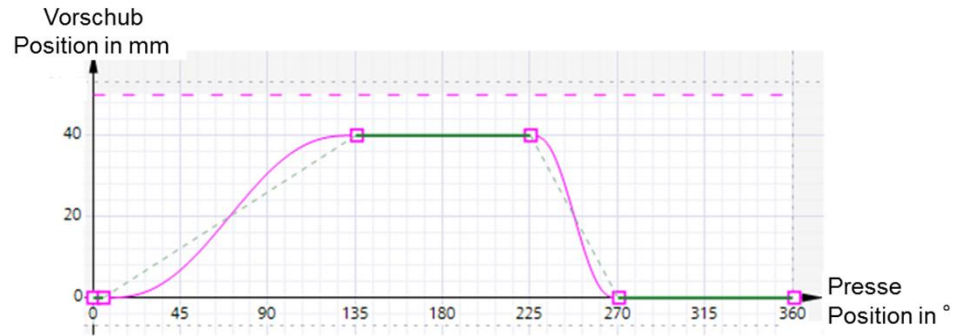
## Die drei Schritte zur Motion Applikation

- 3 Programmierung der Befehle
- 2 Eigenschaften des Applikation
- 1 Projektierung des Antriebs

1 Startdrive beinhaltet alle SINAMICS G120 & G110M, SINAMICS S120 wird **noch** mit STARTER konfiguriert

# Pressenapplikation mit Zangenvorschub

## Funktionsdiagramm (Kurvenscheibe)



Presse	Vorschub
0° - 5°	0 mm
135° - 225°	40 mm
270° - 360°	0 mm

**Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!**

**SIEMENS**  
*Ingenuity for life*



**Siemens Schweiz AG  
Digitalisation Day's 2017**

**Team Motion Control**

- Bernd Flöer
- Markus Ingold
- Bernhard Mittelmeyer