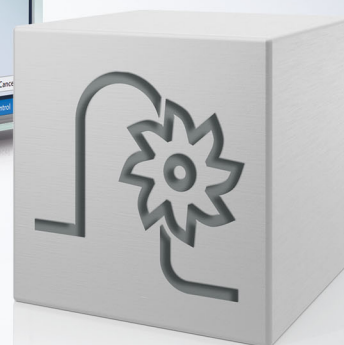
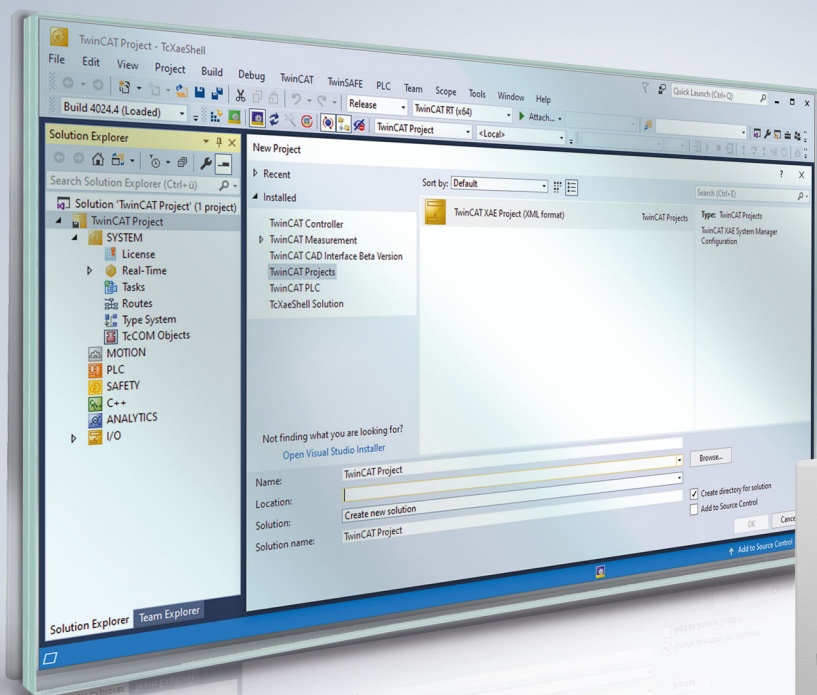


Funktionsbeschreibung | DE

TF5200 | TwinCAT 3 CNC

Dynamisches Koordinatensystem



Hinweise zur Dokumentation

Diese Beschreibung wendet sich ausschließlich an ausgebildetes Fachpersonal der Steuerungs- und Automatisierungstechnik, das mit den geltenden nationalen Normen vertraut ist.

Zur Installation und Inbetriebnahme der Komponenten ist die Beachtung der Dokumentation und der nachfolgenden Hinweise und Erklärungen unbedingt notwendig.

Das Fachpersonal ist verpflichtet, für jede Installation und Inbetriebnahme die zu dem betreffenden Zeitpunkt veröffentlichte Dokumentation zu verwenden.

Das Fachpersonal hat sicherzustellen, dass die Anwendung bzw. der Einsatz der beschriebenen Produkte alle Sicherheitsanforderungen, einschließlich sämtlicher anwendbaren Gesetze, Vorschriften, Bestimmungen und Normen erfüllt.

Disclaimer

Diese Dokumentation wurde sorgfältig erstellt. Die beschriebenen Produkte werden jedoch ständig weiter entwickelt.

Wir behalten uns das Recht vor, die Dokumentation jederzeit und ohne Ankündigung zu überarbeiten und zu ändern.

Aus den Angaben, Abbildungen und Beschreibungen in dieser Dokumentation können keine Ansprüche auf Änderung bereits gelieferter Produkte geltend gemacht werden.

Marken

Beckhoff®, TwinCAT®, TwinCAT/BSD®, TC/BSD®, EtherCAT®, EtherCAT G®, EtherCAT G10®, EtherCAT P®, Safety over EtherCAT®, TwinSAFE®, XFC®, XTS® und XPlanar® sind eingetragene und lizenzierte Marken der Beckhoff Automation GmbH.

Die Verwendung anderer in dieser Dokumentation enthaltenen Marken oder Kennzeichen durch Dritte kann zu einer Verletzung von Rechten der Inhaber der entsprechenden Bezeichnungen führen.

Patente

Die EtherCAT-Technologie ist patentrechtlich geschützt, insbesondere durch folgende Anmeldungen und Patente:

EP1590927, EP1789857, EP1456722, EP2137893, DE102015105702

mit den entsprechenden Anmeldungen und Eintragungen in verschiedenen anderen Ländern.



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland

Copyright

© Beckhoff Automation GmbH & Co. KG, Deutschland.

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieses Dokuments, Verwertung und Mitteilung seines Inhalts sind verboten, soweit nicht ausdrücklich gestattet.

Zuwerhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte für den Fall der Patent-, Gebrauchsmuster- oder Geschmacksmustereintragung vorbehalten.

Allgemeine- und Sicherheitshinweise

Verwendete Symbole und ihre Bedeutung

In der vorliegenden Dokumentation werden die folgenden Symbole mit nebenstehendem Sicherheitshinweis und Text verwendet. Die (Sicherheits-) Hinweise sind aufmerksam zu lesen und unbedingt zu befolgen!

Symbole im Erklärtext

1. Gibt eine Aktion an.
⇒ Gibt eine Handlungsanweisung an.

GEFAHR

Akute Verletzungsgefahr!

Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, besteht unmittelbare Gefahr für Leben und Gesundheit von Personen!

VORSICHT

Schädigung von Personen und Maschinen!


Wenn der Sicherheitshinweis neben diesem Symbol nicht beachtet wird, können Personen und Maschinen geschädigt werden!

HINWEIS

Einschränkung oder Fehler

Dieses Symbol beschreibt Einschränkungen oder warnt vor Fehlern.

Tipps und weitere Hinweise

 Dieses Symbol kennzeichnet Informationen, die zum grundsätzlichen Verständnis beitragen oder zusätzliche Hinweise geben.


Allgemeines Beispiel

Beispiel zu einem erklärten Sachverhalt.

NC-Programmierbeispiel

Programmierbeispiel (komplettes NC-Programm oder Programmsequenz) der beschriebenen Funktionalität bzw. des entsprechenden NC-Befehls.

Spezifischer Versionshinweis

 Optionale, ggf. auch eingeschränkte Funktionalität. Die Verfügbarkeit dieser Funktionalität ist von der Konfiguration und dem Versionsumfang abhängig.

Inhaltsverzeichnis

Hinweise zur Dokumentation	3
Allgemeine- und Sicherheitshinweise.....	5
1 Übersicht.....	8
2 Beschreibung	9
2.1 Dynamisches Koordinatensystem.....	10
2.2 Vorgabe des Koordinatensystems durch Master	13
2.2.1 CNC-Kanal als Master (#CHANNEL INTERFACE)	13
2.2.2 PLC als Master.....	14
2.3 Nachfolgender Slave	17
2.3.1 Schalten über NC-Befehl	17
2.3.2 Schalten über SPS-Befehl	24
2.3.3 Anzeige auf dem HLI.....	25
2.3.4 Diagnose	26
2.4 Anwendungsfälle	27
2.4.1 Beispiel 1: Slave folgt dem Master achsspezifisch	27
2.4.2 Beispiel 2: Schwankungen des Fußpunktes einer Kinematik	29
2.4.3 Beispiel 3: Slave folgt dem bewegten Werkstück	32
2.4.4 Beispiel 4: Slave folgt Werkstück auf einem Drehtisch.....	35
3 Parameter.....	40
3.1 Kanalparameter.....	40
3.2 Hochlaufparameter.....	41
4 Support und Service	42
Stichwortverzeichnis	43

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1	Veranschaulichung der beiden Anwendungsgebiete des Dynamischen Koordinatensystems....	9
Abb. 2	Fertigen auf einem bewegten Werkstück.....	10
Abb. 3	Kompensation der bewegten Maschine	11
Abb. 4	Struktur für die Kopplung über ein dynamisches Koordinatensystem.....	12
Abb. 5	Dynamisches Koordinatensystem über Master CNC-Kanal	13
Abb. 6	Dynamisches Koordinatensystem über SPS	14
Abb. 7	Dynamisches Koordinatensystem über SPS	18
Abb. 8	Verschiebungen des Dynamischen Koordinatensystems	19
Abb. 9	Zwei Roboter bearbeiten ein bewegtes Werkstück.....	20
Abb. 10	Schematische Darstellung des #TRACK CS-Befehls	20
Abb. 11	Dynamisches Koordinatensystem über PLC.....	24
Abb. 12	Anzeige der Koordinatensystempositionen zur PLC.....	25
Abb. 13	Schwankungen des Fußpunkts einer Kinematik	29
Abb. 14	Schwankungen des Fußpunkts einer Kinematik	29
Abb. 15	Ermittlung der Schwankungen	30
Abb. 16	Statischer Versatz zwischen Master und Slave	32
Abb. 17	Bearbeitung zweier Slave-Roboter auf einem durch den Master-Roboter bewegten Werkstück	33
Abb. 18	Bearbeitetes Werkstück (links) während einer Drehung, rechts die Traceansicht.....	35
Abb. 19	Kin_Base Offset aus Perspektive des Masters (Drehtisch)	36

1 Übersicht

Aufgabe

Das dynamische Koordinatensystem gleicht eine überlagerte Bewegung aus bzw. führt diese nach. Wird eine **Maschine** oder ein **Werkstück** bei der Bearbeitung durch eine externe Quelle (Master) zusätzlich bewegt, so kann dies durch den bearbeitenden NC-Kanal (Slave) ausgeglichen werden.

Die zusätzliche Bewegung wird als **dynamisches Koordinatensystem** (Online-Verschiebung & Drehung) dem bearbeitenden NC-Kanal (Slave) mitgeteilt.



Diese Funktionalität ist verfügbar ab der CNC-Version V3.1.3054

Einsatzmöglichkeiten

Es werden 2 grundsätzliche Anwendungen unterschieden:

1. Fertigen auf einem bewegten Werkstück.
2. Bewegen der Maschine während der Bearbeitung (z.B. Ausgleich von Schwankungen im Fußpunkt der Kinematik).

Programmierung und Parametrierung

Mit dem Befehl TRACK CS ON/OFF wird die Kompensation ein- und ausgeschaltet. Für implizites achsspezifisches Verrechnen steht der Befehl #TRACK CS ABS zur Verfügung, für explizites Verrechnen die Variable V.G.TRACK_CS.X.

Um einen CNC-Kanal als Master festzulegen, wird der Befehl #CHANNEL INTERFACE ON/OFF [DYN_CS] verwendet.

Auch die SPS kann das Koordinatensystem definieren.

Obligatorischer Hinweis zu Verweisen auf andere Dokumente

Zwecks Übersichtlichkeit wird eine verkürzte Darstellung der Verweise (Links) auf andere Dokumente bzw. Parameter gewählt, z.B. [PROG] für Programmieranleitung oder P-AXIS-00001 für einen Achsparameter.

Technisch bedingt funktionieren diese Verweise nur in der Online-Hilfe (HTML5, CHM), allerdings nicht in PDF-Dateien, da PDF keine dokumentenübergreifenden Verlinkungen unterstützt.

2 Beschreibung

Es werden grundsätzlich 2 Anwendungsszenarien unterschieden:

1. Fertigen auf einem bewegten Werkstück.
2. Bewegen der Maschine während der Bearbeitung (z.B. Ausgleich von Schwankungen im Fußpunkt der Kinematik).

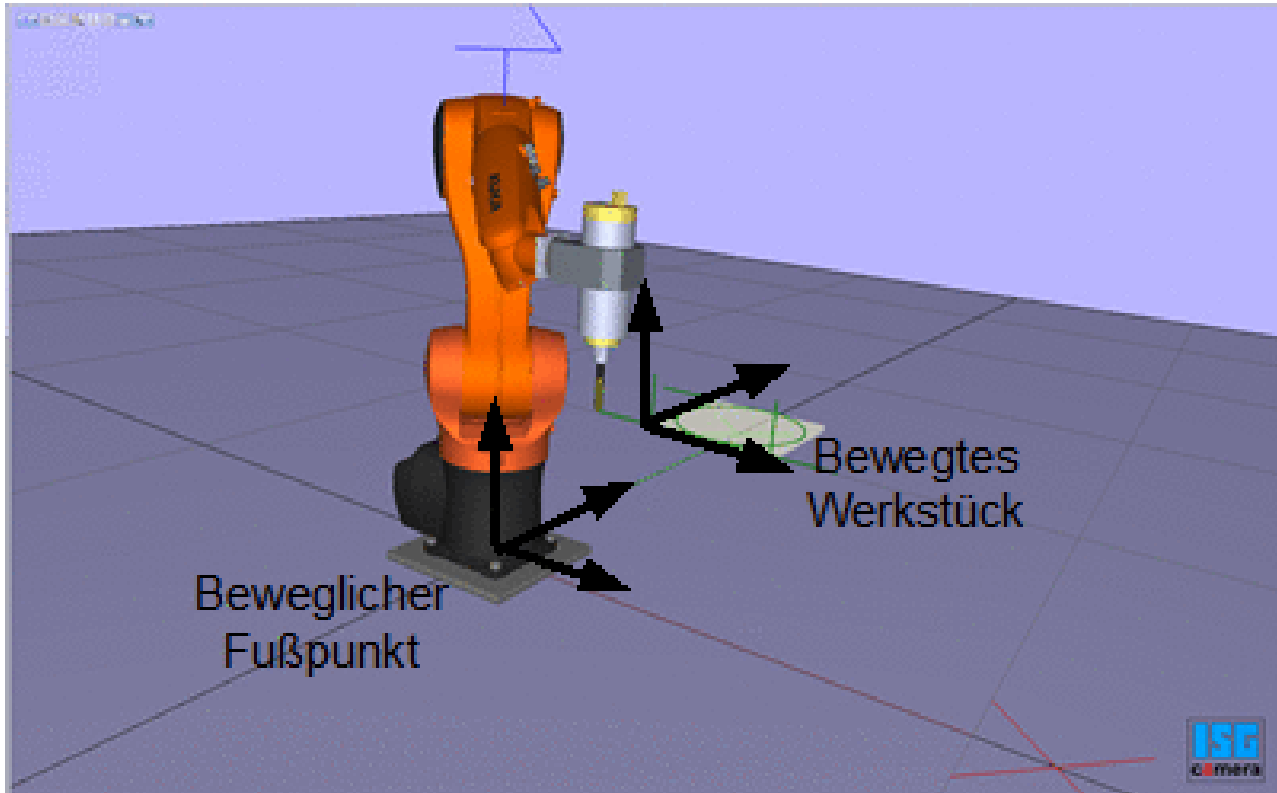


Abb. 1: Veranschaulichung der beiden Anwendungsgebiete des Dynamischen Koordinatensystems

2.1 Dynamisches Koordinatensystem

HINWEIS

Der bearbeitende Slavekanal versucht den Bewegungen (Verschiebung, Drehung) des dynamischen Koordinatensystems zu folgen. Diese zusätzliche Bewegung wird der programmierten Bearbeitung des Kanals überlagert.

Diese zusätzliche Bewegung kann zu ungeplanten, dynamischen Beanspruchungen der Achsen führen. Insbesondere kann es hierdurch dazu kommen, dass nicht geplante Positionen (Singularitäten der Kinematik) angefahren werden.

Anwendung 1:

Fertigen auf einem bewegten Werkstück

Beim Nachführen eines bewegten Werkstücks wird dem bearbeitenden NC-Kanal (Slave) das bewegende Koordinatensystem bekanntgegeben und die Kompensation eingeschaltet.

#TRACK CS ON/OFF [ID<id>]

Das Werkstück kann von einem NC-Kanal (Masters, ID > 0) oder der SPS (ID = 0) bewegt werden:

- NC-Kanal: #CHANNEL INTERFACE ON/OFF [DYN_CS]
- SPS: Enable der Control-Unit auf dem HLI

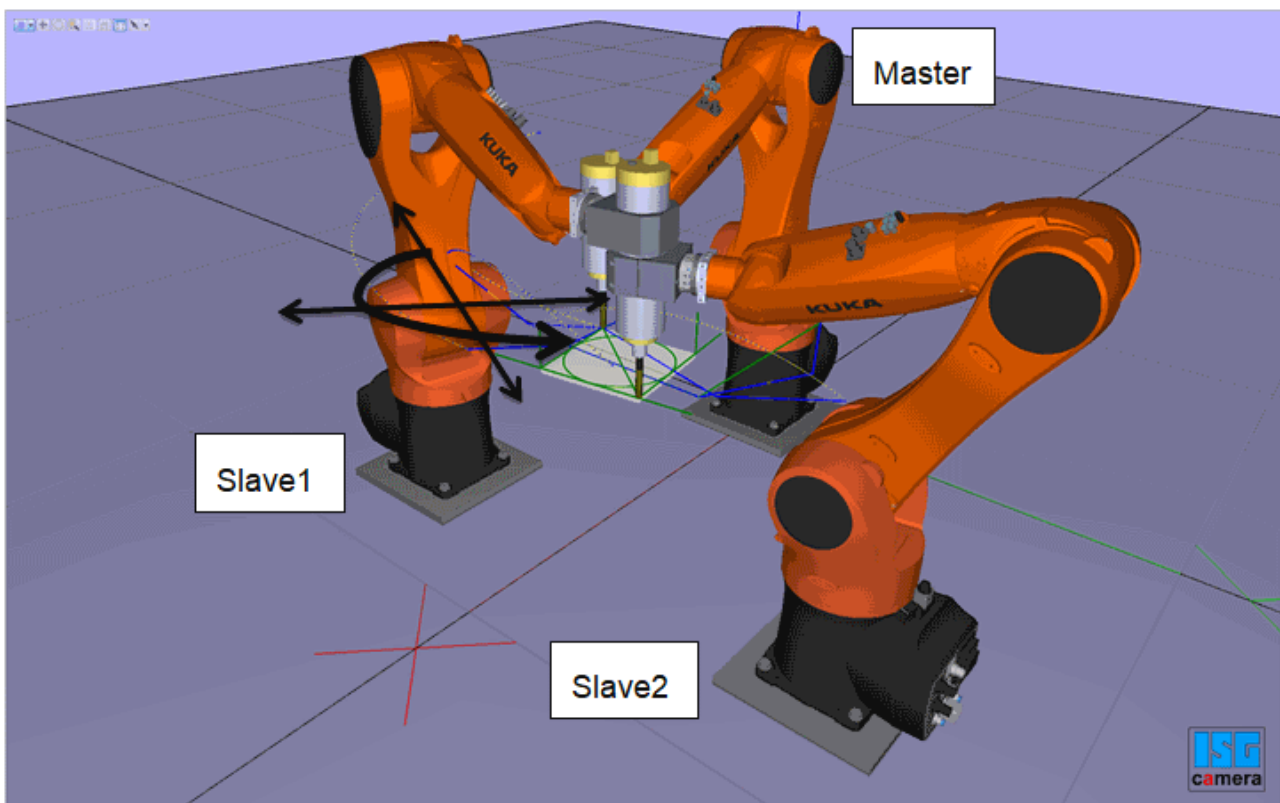


Abb. 2: Fertigen auf einem bewegten Werkstück

Anwendung 2:**Kompensation der bewegten Maschine (Fußpunkts einer Kinematik)**

Schwankungen (Verschiebung, Drehung) im Fußpunkt einer Kinematik können durch die Steuerung kompensiert werden. In diesem Mode wird die programmierte Position so angefahren, als ob keine Schwankung des Fußpunktes vorhanden ist. Die Schwankungen werden über ein externes Messsystem ermittelt und über das dynamische Koordinatensystem dem CNC-Kanal bekanntgegeben.

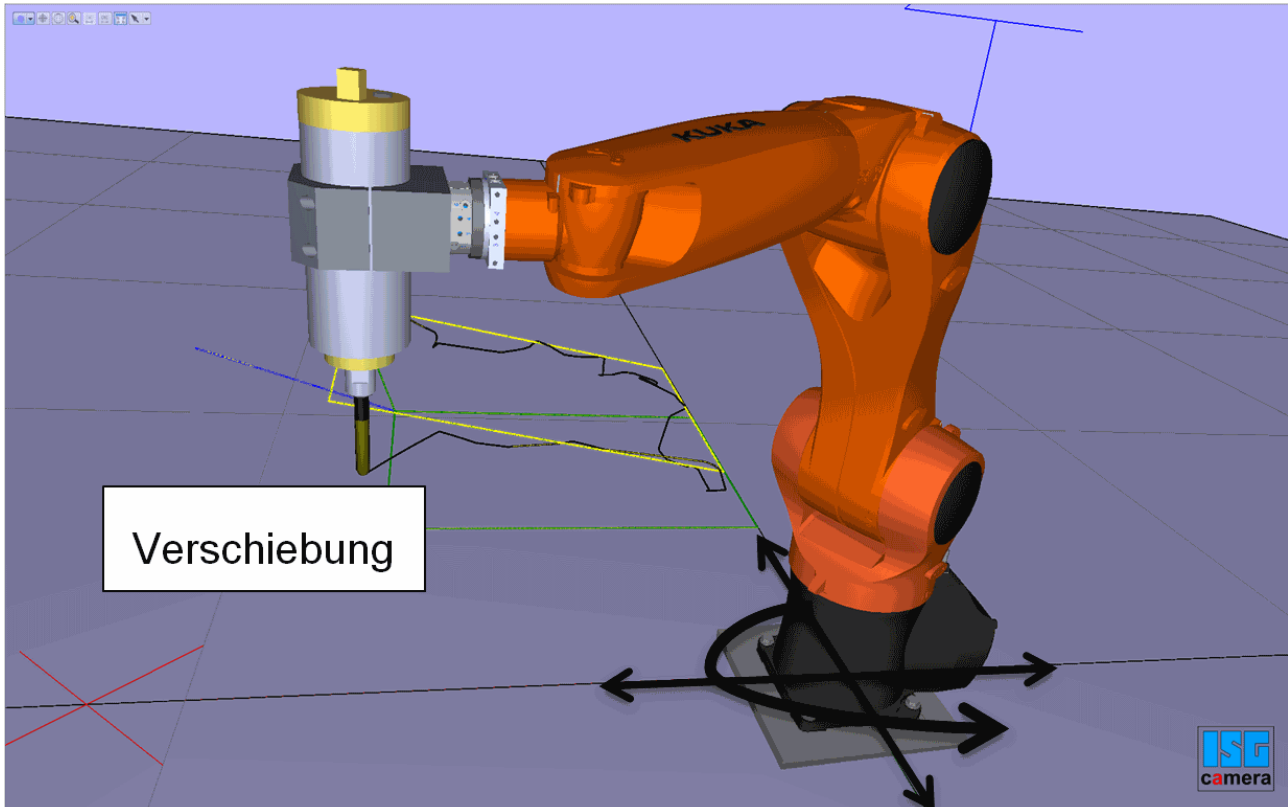


Abb. 3: Kompensation der bewegten Maschine

Architektur und Schnittstellen

Der nachfolgende NC-Kanal (Slave) kann durch einen weiteren NC-Kanal (Master) oder durch die SPS versorgt werden.

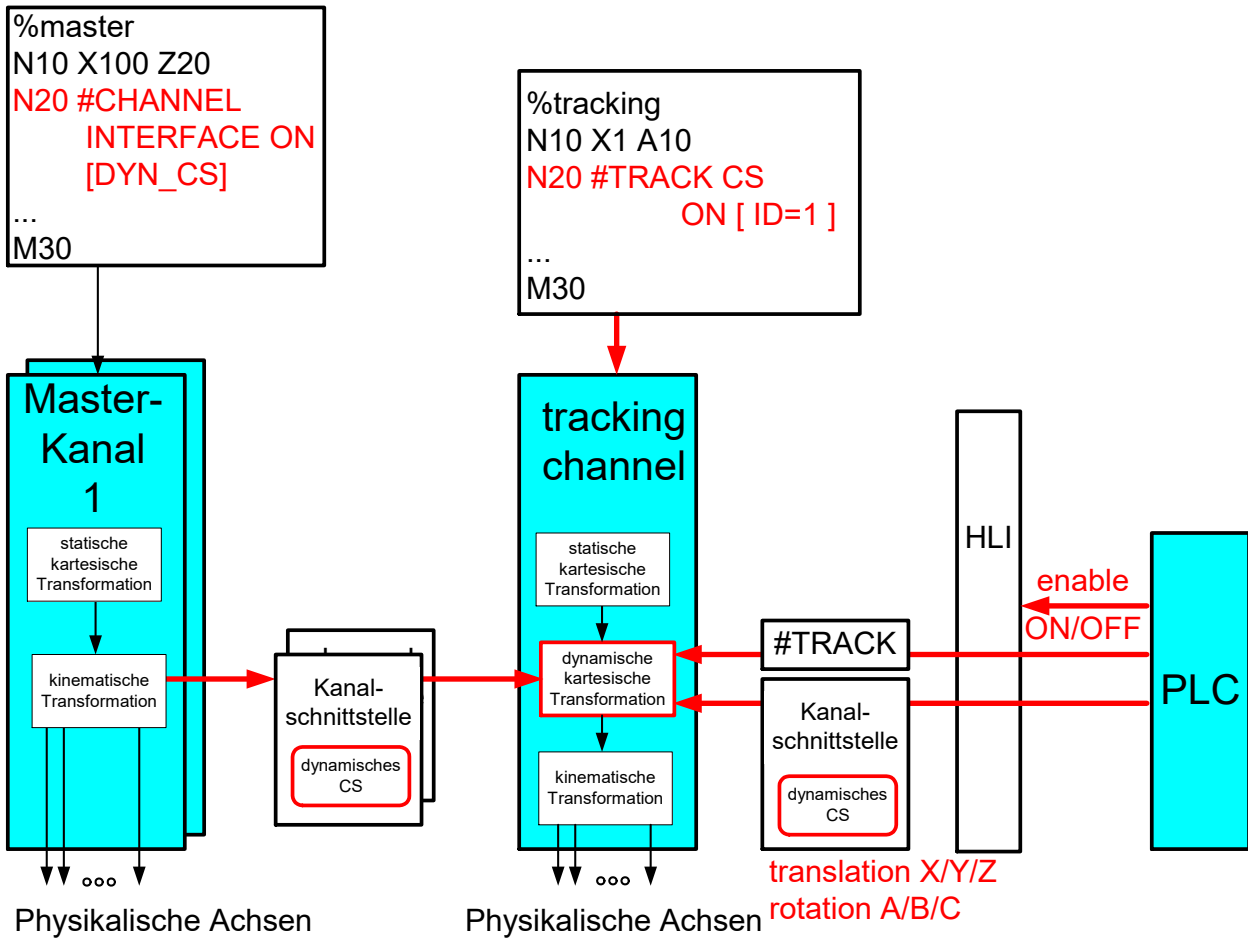


Abb. 4: Struktur für die Kopplung über ein dynamisches Koordinatensystem



Das Nachfolgen des Slavekanals kann durch den NC-Programmbefehl oder durch SPS-Befehle gesteuert werden.

2.2 Vorgabe des Koordinatensystems durch Master

2.2.1 CNC-Kanal als Master (#CHANNEL INTERFACE)

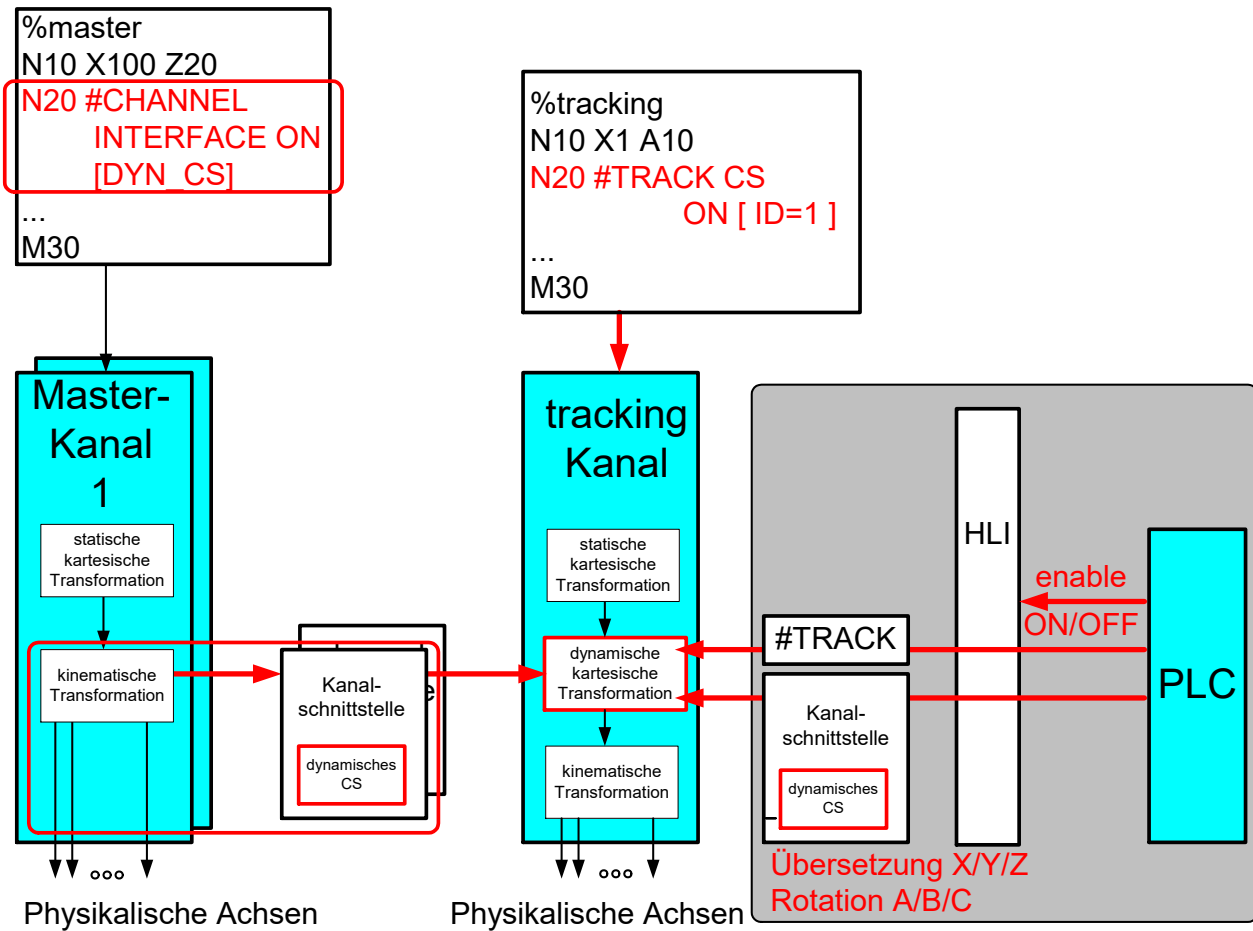


Abb. 5: Dynamisches Koordinatensystem über Master CNC-Kanal

Programmiertes Freischalten

Der Master zeigt auf dem Kanalinterface ein Koordinatensystem an. Das Koordinatensystem wird dabei durch die kinematische Transformation spezifisch definiert (aktuell Kinematik = 45 / 201). D.h. die Position und Orientierung wird kinematikspezifisch gehandhabt. Der Befehl besitzt folgende Syntaxelemente:

#CHANNEL INTERFACE ON | OFF [DYN_CS]

DYN_CS / TRACK_CS Es besteht nur die Möglichkeit, die Ausgabe eines dynamischen Koordinatensystems auf dem Kanalinterface zu aktivieren.

Der Master zeigt an, ob er das dynamische Koordinatensystem aktualisiert und die Werte gültig sind. Beim Einschalten des Interfaces oder erstmaligem Nachführen ist der nachführende Slave selbst dafür verantwortlich, die Werte "weich" zu übernehmen.

Der Master kann die Versorgung des Interfaces kurzfristig unterbrechen (FREEZE). Beim Fortführen muss der Slave die Werte ebenso "weich" übernehmen.

Automatisches Freischalten

Alternativ kann die dynCS-Kanalschnittstellen durch Setzen des Kanalparameters P-CHAN-00399 automatisch bei Programmstart freigeschaltet werden.

2.2.2 PLC als Master

Neben der Vorgabe des dynamischen Koordinatensystems durch einen CNC-Kanal kann auch die SPS das Koordinatensystem definieren. Hierzu existiert auf dem HLI eine entsprechende Kontrollunit.

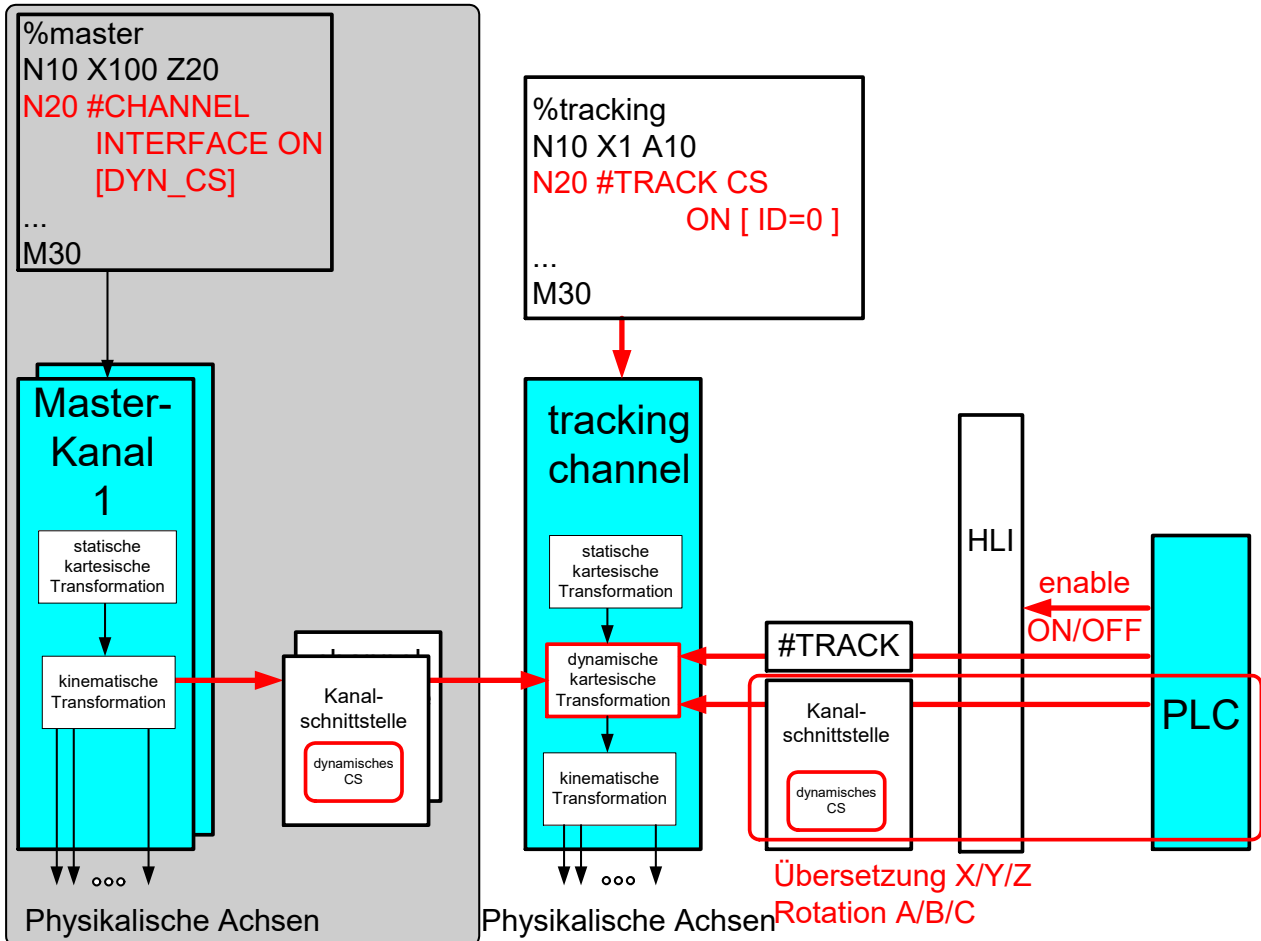


Abb. 6: Dynamisches Koordinatensystem über SPS

Zustände des nachführenden Slaves

INACTIVE	Der Slave folgt dem dynamischen Koordinatensystem nicht.
ACTIVATING	Beim erstmaligen Einschalten des Nachführens übernimmt der Slave die Änderungen "weich" über einen Filter.
ACTIVE	Der Slave folgt dem dynamischen Koordinatensystem.
DEACTIVATING	Der Slave koppelt das Nachführen des dynamischen Koordinatensystems "weich" aus.
ERROR	Es ist ein Fehler im Slave aufgetreten. Der Slave kann dem dynamischen Koordinatensystem nicht mehr folgen.

2.2.2.1 Control Unit

Dynamic CS	
Beschreibung	Control Unit zur Umschaltung des Trackings des dynamischen CS.
Datentyp	MC_CONTROL_DYN_CS_UNIT [► 15]
ST-Pfad	gpCh[channel_idx]^channel_mc_control.dyn_cs
Kommandierte, angeforderte Daten	
ST-Element	.command_w .request_r
Datentyp	HLI_COORDINATE_SYSTEM_INT translation : ARRAY [0..HLI_CS_AXES_MAXIDX] OF DINT; X/Y/Z-translation in [0.1 µm] rotation : ARRAY [0..HLI_CS_AXES_MAXIDX] OF DINT; A/B/C-rotation in [0.0001 degree]
Zugriff	PLC schreibt Command und liest Request
Rückgabe-Daten	
ST-Element	.state_r
Datentyp	HLI_DYN_CS_STATE actual_state : DINT; HLI_DYN_CS_INACTIVE = 0 HLI_DYN_CS_ACTIVATING = 1, HLI_DYN_CS_ACTIVE = 2, HLI_DYN_CS_DEACTIVATING = 3, HLI_DYN_CS_ERROR = -1
Zugriff	PLC liest
Flusskontrolle kommandierter Wert	
ST-Element	.command_semaphore_rw
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC übernimmt die kommandierten Daten, wenn dieses Element den Wert TRUE besitzt und setzt nach vollständiger Übernahme der Daten dieses Element auf den Wert FALSE. PLC kann Daten zur Kommandierung schreiben, wenn dieses Element den Wert FALSE besitzt. Sind alle zu kommandierenden Daten geschrieben, setzt die PLC dieses Element auf den Wert TRUE.
Flusskontrolle angeforderter Wert	
ST-Element	.request_semaphore_rw
Datentyp	BOOL
Wertebereich	[TRUE, FALSE]
Besonderheiten	Verbrauchsdatum
Zugriff	CNC schreibt die von der GUI angeforderten Daten, wenn dieses Element FALSE ist und setzt anschließend dieses Element auf TRUE. PLC liest die vom GUI angeforderten Daten, wenn dieser Wert TRUE ist. Nachdem die Daten vollständig in die PLC übernommen worden sind, setzt die PLC dieses Element auf FALSE.
Umleitung	
ST-Pfad	gpCh[channel_idx]^channel_mc_control.dyn_cs.enable_w
Transition	
ST-Pfad	gpCh[channel_idx]^channel_mc_control.dyn_cs.transition_w
Datentyp	HLI_DYN_CS_TRANSITION

	command	: DINT;	(* -1:DEACTIVATE, 1:ACTIVATE *)
	filter_max_ticks	: UDINT;	(* filter for turning ON/OFF, compare #TRACK CS ON [ID=<i> ...FILTER... *)
	option	: UDINT;	(* additional option, compare #TRACK CS ON [ID=<i> ...OPTION... *)
	f_wait	: BOOL;	(* #TRACK CS ON [...WAIT... *)
	f_set_zero	: BOOL;	(*#TRACK CS ON [...SET_ZERO... *)
	f_kin_base	: BOOL;	(* #TRACK CS ON [...KIN_BASE... *)
	f_rot_trans	: BOOL;	(* #TRACK CS ON [...ROT_TRANS... *)
	kinematic_base_cs	: HLI_COORDINATE_SYSTEM_INT;	
			(* add. shift between error and kinematic-base, #TRACK CS ON [ID=<i> X=. Y=. *)
Zugriff	<p>SPS schreibt die Transition analog zum NC-Befehl #TRACK CS [ID=0 ...] und CNC liest die Transition.</p> <p>Korrekt NC/PLC-Handshake:</p> <p>Zuerst werden alle Parameter belegt und danach command auf +/-1 gesetzt.</p>		

Control Unit

```
TYPE HLI_COORDINATE_SYSTEM_INT :
STRUCT
  translation : ARRAY [0..HLI_CS_AXES_MAXIDX] OF DINT;
  fill_up_2   : DINT;
  rotation    : ARRAY [0..HLI_CS_AXES_MAXIDX] OF DINT;
  fill_up_1   : DINT;
END_STRUCT
END_TYPE

TYPE HLI_DYN_CS_STATE :
STRUCT
  actual_state : UDINT;
  fill_up_1    : DINT;
END_STRUCT
END_TYPE

TYPE HLI_DYN_CS_TRANSITION :
STRUCT
  command           : DINT;
  filter_max_ticks  : UDINT;
  option            : UDINT;
  f_wait            : BOOL;
  f_set_zero        : BOOL;
  f_kin_base        : BOOL;
  f_rot_trans       : BOOL;
  kinematic_base_cs : HLI_COORDINATE_SYSTEM_INT;
END_STRUCT
END_TYPE

TYPE MC_CONTROL_DYN_CS_UNIT :
STRUCT
  enable_w          : BOOL; (* MC <-- PLC takes care *)
  request_semaphore_rw : BOOL; (* Valid semaphore *)
  command_semaphore_rw : BOOL; (* Valid semaphore *)
  fill_up_1         : BOOL;
  fill_up_2         : DINT;
  request_r         : HLI_COORDINATE_SYSTEM_INT;
  command_w         : HLI_COORDINATE_SYSTEM_INT;
  transition_w      : HLI_DYN_CS_TRANSITION;
  state_r           : HLI_DYN_CS_STATE;
END_STRUCT
END_TYPE
```

2.3 Nachfolgender Slave

2.3.1 Schalten über NC-Befehl

Der Slave kann dem dynamischen Koordinatensystem eines beliebigen Masters folgen. Dies kann über einen NC-Befehl gesteuert werden.

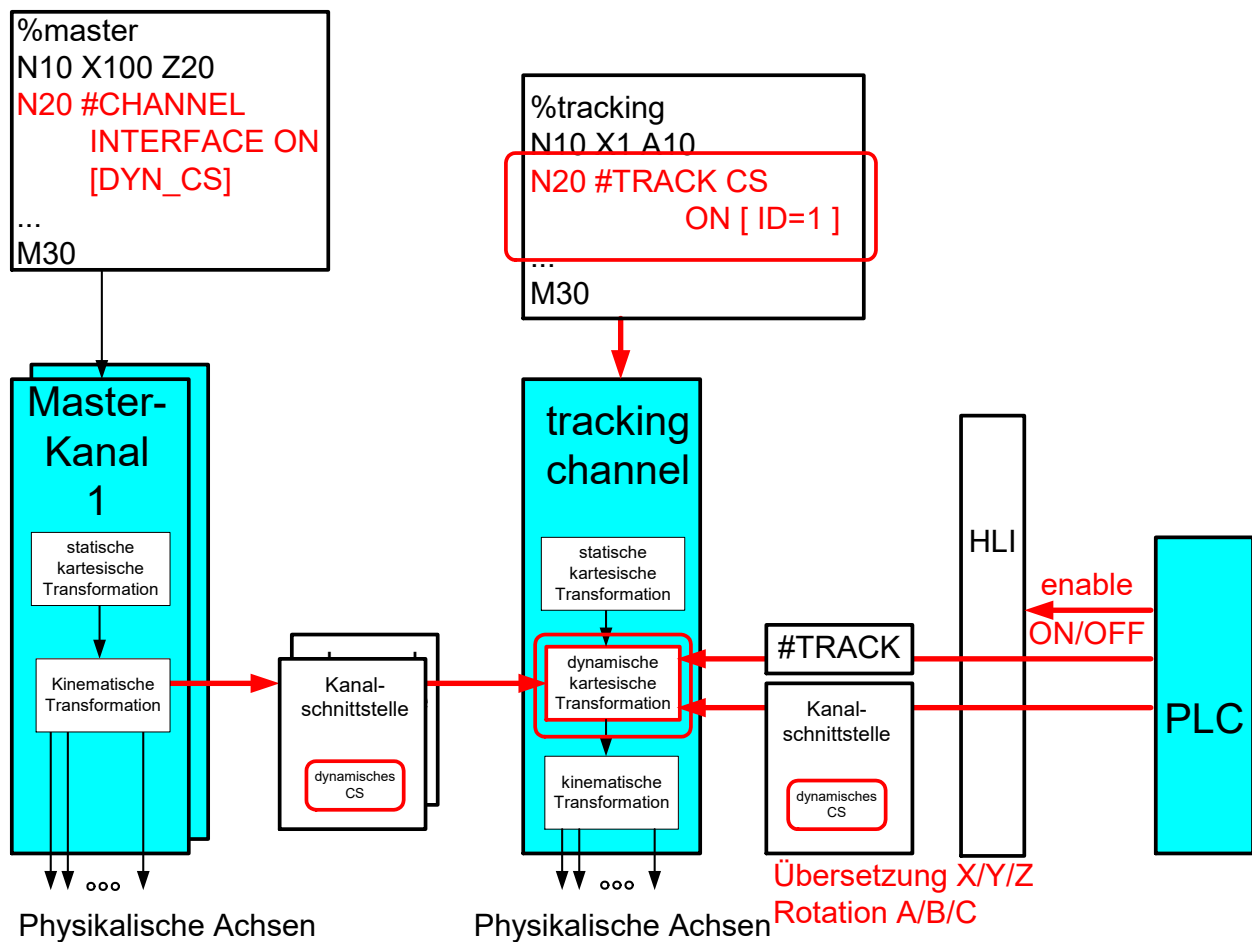


Abb. 7: Dynamisches Koordinatensystem über SPS

Der Befehl zum Einschalten besitzt folgende Syntax

```
#TRACK CS ON [ CH=.. | ID=.. [SET_ZERO | ABSOLUTE ] [OPTION=..]
[KIN_BASE] [FILTER=..] [WAIT] [ROT_TRANS] [RELATIVE]
[X=.. ] [Y=.. ] [Z=.. ] [A=.. ] [B=.. ] [C=.. ] ]
[SIMU] [LOG_FILE=..] ]
```

- CH=.. Quelle des dynamischen Koordinatensystems, dem gefolgt werden soll.
[1;12]: CNC-Kanalnummer, der das dynCS anzeigt.
- ID=.. Quelle des dynamischen Koordinatensystems, dem gefolgt werden soll.
0: PLC Interface
[1;12]: CNC-Masterkanalnummer, der das dynamische CS anzeigt.
- SET_ZERO / ABSOLUTE Die aktuellen Positionen des Masters werden an die Decodierung gemeldet und können im NC-Programm nachfolgend eingerechnet werden. Dies kann dann implizit durch #TRACK CS ABS oder explizit durch die Kanalvariablen V.G.TRACK_CS.X/Y/Z/A/B/C erfolgen.
- OPTION=.. Optionen, wie nachgeführt werden soll:
0: es werden Translation und Rotation berücksichtigt. (Standard)
1: es wird nur die Translation nachgeführt.
- KIN_BASE Es werden Schwankungen (im Bild rot) im kinematischen Fußpunkt kompensiert, so dass der TCP des Slaves ortsfest gehalten wird. Hierbei wird zunächst die fehlerhafte X/Y/Z-Verschiebung und danach die Drehung C-B-A des kinematischen Fußpunktes angeben.

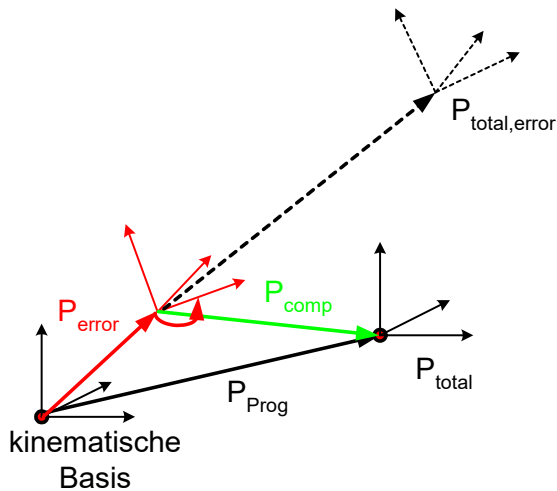


Abb. 8: Verschiebungen des Dynamischen Koordinatensystems

FILTER=..	<p>Sind die Eingangsgrößen beim Ein-/Ausschalten der Funktion nicht 0, so würde dies zu einem Positionssprung in der programmierten Bahnkontur führen. Um dies zu verhindern, kann die angegebene Translation/Rotation über die angegebenen Takte geglättet über einen Filter weich ein-/ausgekoppelt werden.</p> <p>== 0, Filter ist aus.</p> <p>> 1, Filter wird mit explizit angegebener Filterzeit eingeschaltet.</p>
WAIT	<p>Ohne Angabe ist der Filter mit Standardfilterzeit = 200 eingeschaltet.</p> <p>Bei aktiver Filterung wird vor Ausführung der nächsten NC-Zeile gewartet, bis die Kopplung komplett eingeschaltet ist. Ist dieser Modus nicht angegeben (Standard), so wird fliegend eingekoppelt.</p>
X Y Z A B C	<p>Zusätzliche statische Verschiebung / Drehung des Fehlereinkoppelpunkts bezüglich des Kinematiknullpunkts (KIN_BASE=1).</p> <p>Bei der Drehung gilt die Standarddrehreihenfolge der CNC: Drehung um Z, Drehung um Y, Drehung um X. Die Drehreihenfolge lässt sich auch durch Parametrierung von P-CHAN-00394 nicht ändern.</p>
ROT_TRANS	<p>Statischer Offset zwischen Master und Slave (KIN_BASE=0).</p> <p>Die Angabe des Fehlers wird über eine Verschiebung und Drehung angegeben. Hierbei werden zunächst die Verschiebung und danach die Drehung gemessen. Wird die Verschiebung im bereits gedrehten Koordinatensystem gemessen, so kann dies durch folgende Einstellung angegeben werden.</p>

Verschiebung / Drehung X | Y | Z | A | B | C

Die Angabe einer zusätzlichen Verschiebung / Drehung hat je nach Anwendungsfall eine unterschiedliche Bedeutung:

Anwendung: Bewegtes Werkstück

Der statische Lageversatz des Slaves zum Master kann über diese Parameter angegeben werden. Im nachfolgenden Beispiel wäre dies:

```
#TRACK CS [...X=400 Y=700 C= - 90...]
```

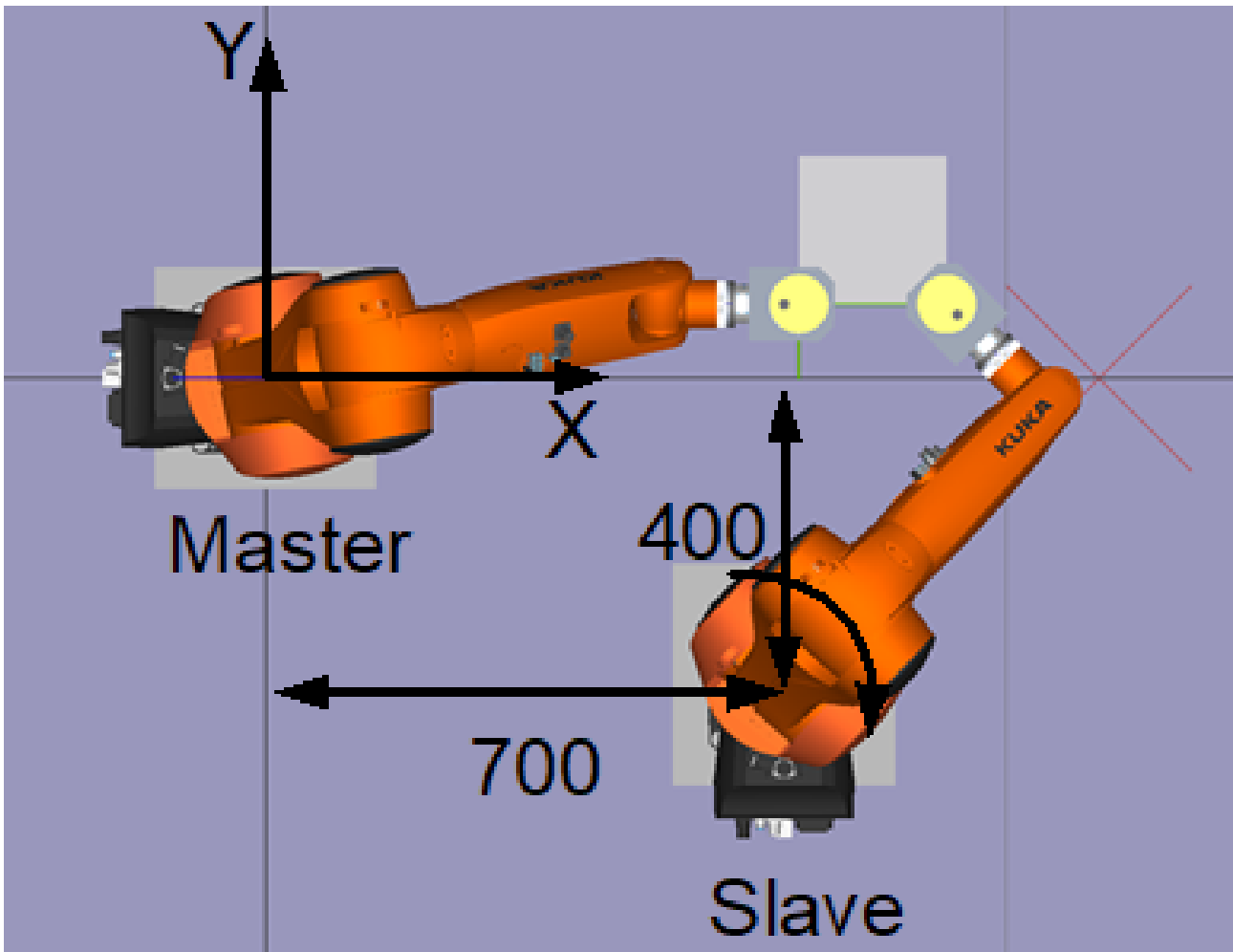


Abb. 9: Zwei Roboter bearbeiten ein bewegtes Werkstück

Anwendung: Schwankungen des Kinematikfußpunkts

Über die Parameter können zusätzliche statische Verschiebungen / Drehungen (im Bild blau) zwischen dem Angriffspunkt des Fehlers und dem kinematischen Fußpunkt angegeben werden.

```
#TRACK CS [...KIN_BASE ...X=200 ...]
```

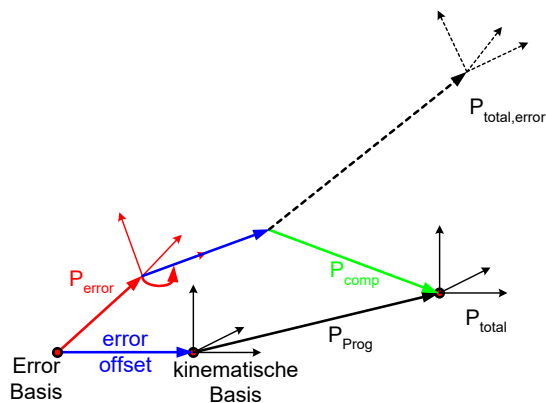


Abb. 10: Schematische Darstellung des #TRACK CS-Befehls

Der Befehl zum Ausschalten besitzt folgende Syntaxelemente:

```
#TRACK CS OFF [ WAIT ]
```

WAIT Bei aktiver Filterung wird vor Ausführung der nächsten NC-Zeile gewartet, bis die Kopplung komplett ausgeschaltet ist. Ist dieser Modus nicht angegeben (Standard), so wird fliegend ausgekoppelt.

Schalten über NC-Befehl

```
%TrackCS  
; Dynamisches CS von SPS empfangen  
  
N6076 #TRACK CS ON [ID=0 OPTION=1 FILTER=1000]  
  
N6085 G01 X0 C0  
N6080 X0 Y0 Z0 A0 B0 C0  
  
N6077 #TRACK CS OFF [WAIT]; Warten bis Kopplung komplett aus  
M30
```

2.3.1.1 Berücksichtigung der Masterposition im Slave

Verrechnung der aktuellen Masterposition beim Einschalten

Die aktuelle Position des Masters kann beim Tracking im Slave mit berücksichtigt werden. Beim Aktivieren des Nachführens kann angegeben werden, ob die aktuelle Masterposition an die Dekodierung des Slavekanals übertragen wird (Option SET_ZERO). Ist dies angewählt, so werden die Masterpositionen in kanalspezifischen Variablen abgelegt. Dies kann nur im Stillstand des Slavekanals, d.h. nicht fliegend, erfolgen.

V.G.TRACK_CS.X/Y/Z/A/B/C

Die Verrechnung der Masterposition im Slave kann dann über verschiedene NC-Befehle (#TRACK CS ABS, G92, #CS, etc.) individuell erfolgen.

2.3.1.1.1 Implizites achsspezifisches Verrechnen (#TRACK CS ABS)

#TRACK CS ABS

Der Nullpunkt des nachführenden Kanals wird in das Zentrum des dynamischen Koordinatensystems gelegt.

D.h. wird im nachführenden Kanal anschließend X0 Y0 Z0 programmiert, so führt dieser Kanal eine Bewegung in das Zentrum des dynamischen Koordinatensystems aus.



Liegt der Slave nicht im TCP des Masters, so wird ein Positionsversatz bei einer Drehung des Masters nicht berücksichtigt.

Implizites achsspezifisches Verrechnen

```
%TrackCS
N6000 #TRACK CS ON[ ID=2 SET_ZERO FILTER=1000 ]
N7000 #TRACK CS ABS          ;Implizites Verrechnen
;Aequivalentes explizites Verrechnen über G92
N7010 G92 X=V.G.TRACK_CS.X Y=V.G.TRACK_CS.Y \
      Z=V.G.TRACK_CS.Z A=V.G.TRACK_CS.A \
      B=V.G.TRACK_CS.B C=V.G.TRACK_CS.C
N8000 X0 Y0 Z0 A0 B0 C0    ;Bewege Slave in Masterzentrum
...
M30
```

2.3.1.1.2 Explizites Verrechnen

V.G.TRACK_CS.X, etc.

Über diese kanalspezifischen Variablen kann die aktuelle Masterposition verrechnet werden. Wird diese Position z.B. über eine Verschiebung als 0 definiert, so befindet sich der Nullpunkt des nachführenden Kanals im Zentrum des dynamischen Koordinatensystems. Es werden die Position und die Orientierung berücksichtigt. D.h. wird nachfolgend der Master gedreht, so folgt der Slave der Drehung um den TCP des Masters.

Explizites Verrechnen

```
%TrackCS
N6000 #TRACK_CS ON[ ID=2 SET_ZERO FILTER=1000 ]
; Yaw-Pitch-Roll : negative B-Achse
N7000 #CS ON[TRCK_CS] [V.G.TRACK_CS.X, V.G.TRACK_CS.Y,
                      V.G.TRACK_CS.Z, V.G.TRACK_CS.A,
                      -V.G.TRACK_CS.B, V.G.TRACK_CS.C]
N8000 X0 Y0 Z0 A0 B0 C0 ; Bewege Slave in Masterzentrum
;...
M30
```

2.3.2 Schalten über SPS-Befehl

Neben dem Steuern des nachführenden Slaves über einen NC-Befehl kann dies äquivalent auch über eine Vorgabe durch die SPS erfolgen.

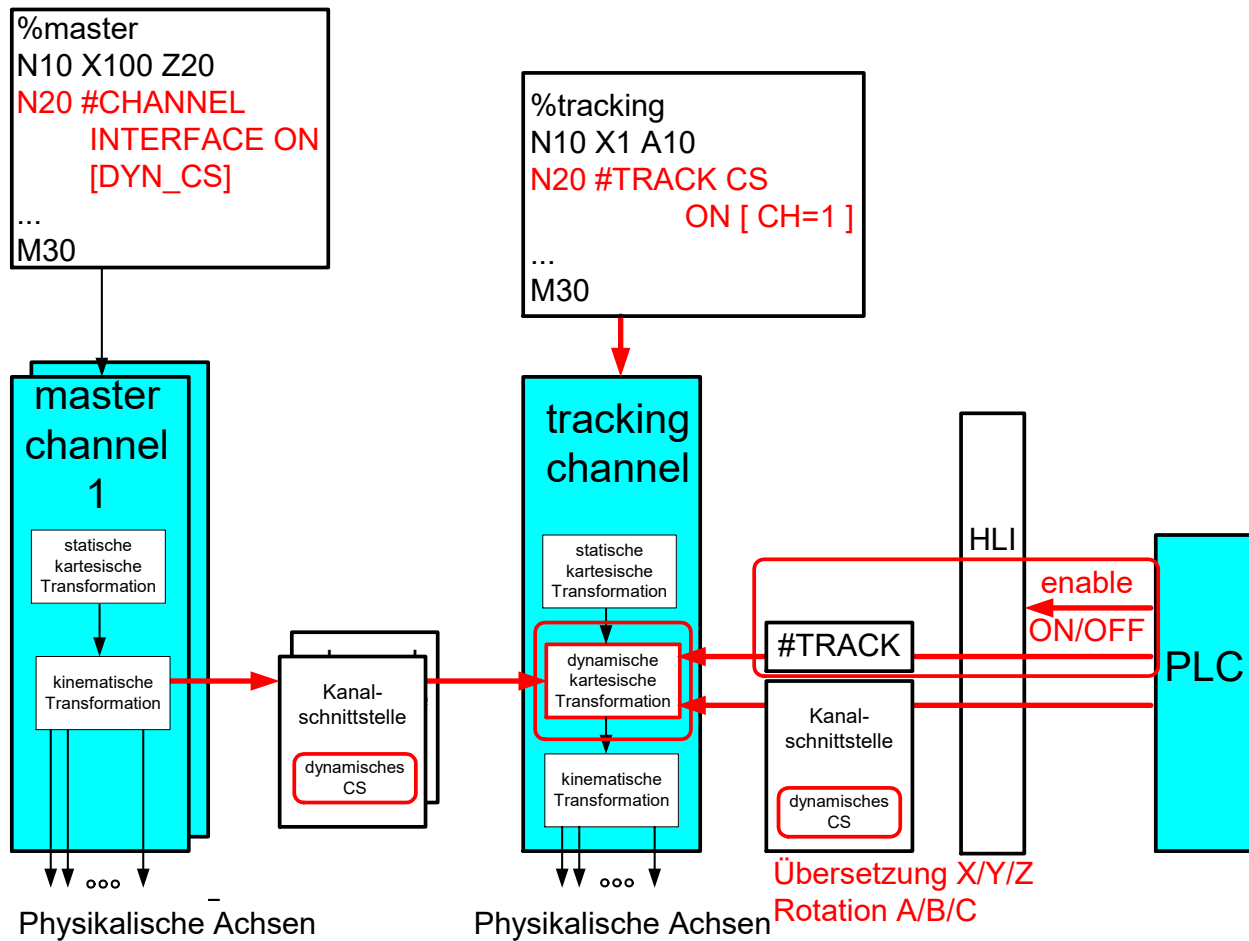


Abb. 11: Dynamisches Koordinatensystem über PLC

PLC Schaltoptionen (vgl. #TRACK CS ON/OFF)

ON / OFF

Gewünschte Filterzeit (s. FILTER...)

Bezug auf (s. ...KIN_BASE...)

kinematischen
Fußpunkt

Rotationsreihenfolge (s. ...ROT_TRANS...)

weitere Optionen (s. ...OPTION...)

Versatzmasse (s. ...XYZ... A/B/C...)

Relative ab Ein-/
Ausschalten. (s. ...RELATIVE...)



Ein Warten vor dem Weiterfahren, bis das Folgen des Slaves vollständig aktiv oder beendet ist, kann durch die SPS explizit gesteuert werden. D.h. die SPS gibt z.B. nach dem Ein-/Aus-Schalten die Vorschubfreigabe im Masterkanal erst, nachdem der Status = INACTIVE / ACTIVE ist.

2.3.3 Anzeige auf dem HLI

Die Eingangs- und Ausgangswerte des dynamischen Koordinatensystems können auf dem HLI angezeigt werden.

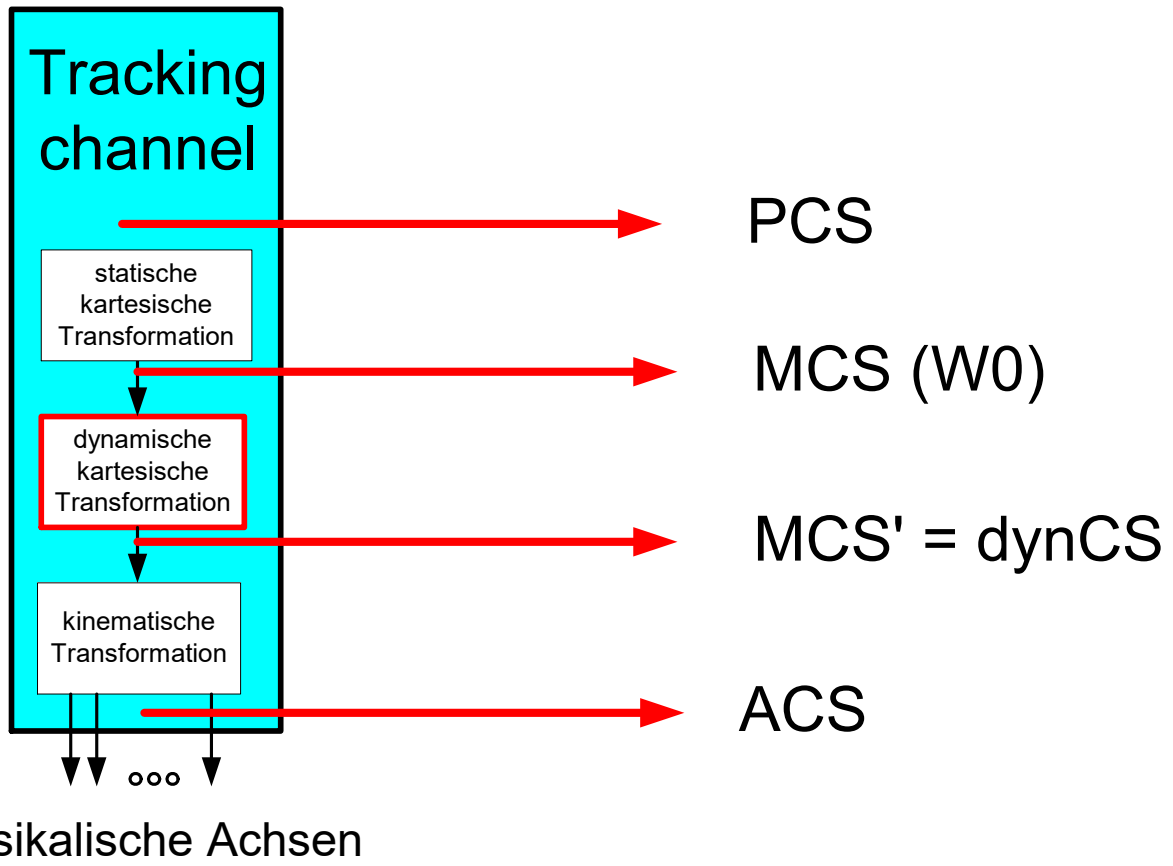


Abb. 12: Anzeige der Koordinatensystempositionen zur PLC

Werkzeugmittelpunktposition (MCS)	
Beschreibung	Positionssollwert des Werkzeugmittelpunktes im Maschinenkoordinatensystem MCS, der in jedem Interpolationstakt aktualisiert wird.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	gpCh[channel_idx]^bahn_state.coord_r[axis_idx].w0_position_r
Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest



Wegen Kompatibilität muss die Anzeige der **w0_position_r** in der Kanalliste über P-CHAN-00145 (kin_trafo_display = 1) aktiviert werden.

Dynamisches CS Position (MCS)	
Beschreibung	Positionssollwert des Werkzeugmittelpunktes im Maschinenkoordinatensystem MCS, der in jedem Interpolationstakt aktualisiert wird.
Signalfluss	CNC → PLC
Einheit	0,1 µm
ST-Pfad	gpCh[channel_idx]^bahn_state.coord_r[axis_idx].position_dyncs_r

Datentyp	DINT
Zugriff	PLC liest

2.3.4 Diagnose

Protokollierung aktivieren

Bei der Berechnung des dynamischen Koordinatensystems können für Diagnosezwecke die Eingangs- und Ausgangswerte sowie das aktuelle dynCS mitprotokolliert werden. Die Protokolldaten werden beim Upload der Diagnosedaten aus der Steuerung geladen und in eine Datei geschrieben. Die Protokollierung wird in der Hochlaufliste mit P-STUP-00074 aktiviert:

Beispiel:

```
configuration.channel[0].interpolator.dyn_cs_history_max 1000
```

Diagnose

```
BAHN : DYNAMIC CS, CHANNEL-NR.: 1
=====
dynCs : max entries per PDU 15
TIME STATE POSITION_IN CS_TRANSLATION CS_ROTATION POSITION_OUT
288943 1) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
944 2) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
945 3) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
946 4) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
947 5) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
948 6) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
949 7) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
950 8) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
951 9) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
952 10) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
953 11) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
954 12) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
955 13) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
956 14) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
957 15) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
958 16) 2 (3200,0,0,0,0,0) (1000,-1000,0) (0,0,0) (4200,-1000,0,0,0,0)
```

```
BAHN LOGGING KANAL-NR.: 1
=====
BF 8 logging : 16/40, level ffffffff, index 16

time level message
-----
260482 00000001 BAHN restart... start
260486 00000001 BAHN restart...finished
279043 00000010 dynCS: cmd=ON PLC=1 NO FILTER=1000 WAIT=1
279044 00000010 dynCS: ON, axes positions
279044 00000010 a[0..2](3200, 0, 0)
279044 00000010 a[3..5](0, 0, 0)
279044 00000010 dynCS: ON, VALUE
279044 00000010 T(0, 0, 0)
279044 00000010 R(0, 0, 0)
280043 00000010 dynCS: is on = DYN_CS_SYNC_ACTIVE

288777 00000010 dynCS: cmd=OFF PLC=1 NO FILTER=1000
288777 00000010 a[0..2](3200, 0, 0)
288777 00000010 a[3..5](0, 0, 0)
288777 00000010 dynCS: VALUE
288777 00000010 T(1000, -1000, 0)
288777 00000010 R(0, 0, 0)
```

2.4 Anwendungsfälle

2.4.1 Beispiel 1: Slave folgt dem Master achsspezifisch

Slave folgt dem Master achsspezifisch

```
%TrackCS-Master
#TRAFO ON

G1 G90 AB=90 F200 ;Magazin-Position anfahren
AB=30
N20 #CHANNEL INTERFACE ON [TRACK_CS]

$WHILE 1
#SIGNAL SYN [ID3 COUNT1]
#WAIT SYN [ID1]
N20 #CHANNEL INTERFACE ON [TRACK_CS]
M0 ;Warte auf Biegeroboter in Magazinposition
AB=127.7213 F200 ;Arbeitsposition

#SIGNAL SYN [ID2 COUNT1] ;Setze Rohr in Arbeitsposition

N20 #CHANNEL INTERFACE OFF [TRACK_CS]

AB=30 ;Magazin

$ENDWHILE
```

Slave folgt dem Master achsspezifisch 2

```
%TrackCS-Slave
$WHILE 1
#FLUSH WAIT
;Sicherstellen, dass Master und Slave an Position sind
N20 #SIGNAL SYN [ID1 COUNT1]
#WAIT SYN [ID3]

;Schnittstelle abfragen & Master führen lassen
N10 #TRACK CS ON [ID=2 SET_ZERO]
#TRACK CS ABS

AM=0 AH=0 AA=25.44 ;Transferegreifer anfahren
#PSET AA=0

N30 #FLUSH CONTINUE
N40 #WAIT SYN [ID2] ;Warte auf Rohr in Arbeitsposition
#TRACK CS OFF [ID=2]

N00860 ;Initialbewegung zum Rohr durchfuehren
N00940 ;Anstellwinkel variieren
N00950 AA=60
N00950 AA=-60
N00950 AA=60
N00950 AA=-60
N00950 AA=60
N00950 AA=-60
$ENDWHILE
```

2.4.2 Beispiel 2: Schwankungen des Fußpunktes einer Kinematik

Reine Verschiebungen im Fußpunkt könnten auch im TCP-Werkzeugmittelpunkt durch eine inverse Verschiebung ausgeglichen werden. Kommen jedoch zusätzlich Drehungen hinzu, so lässt sich das nicht mehr einfach ausgleichen.

Die CNC kann dies jedoch durch Korrektur der Zielposition (grün) ausgleichen. Der programmierte Zielpunkt wird dann so angefahren, als wären keine Fehler im Fußpunkt eingepreßt.

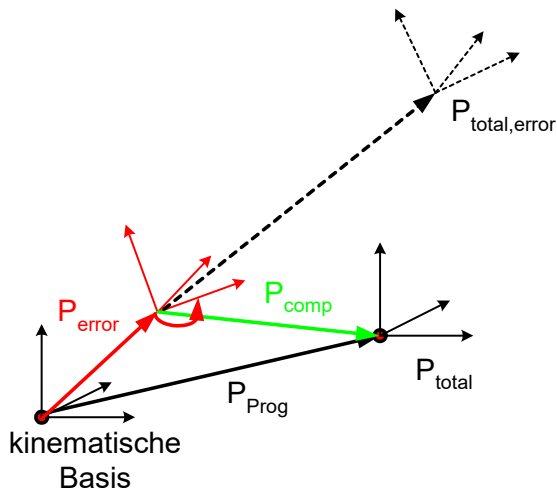


Abb. 13: Schwankungen des Fußpunktes einer Kinematik

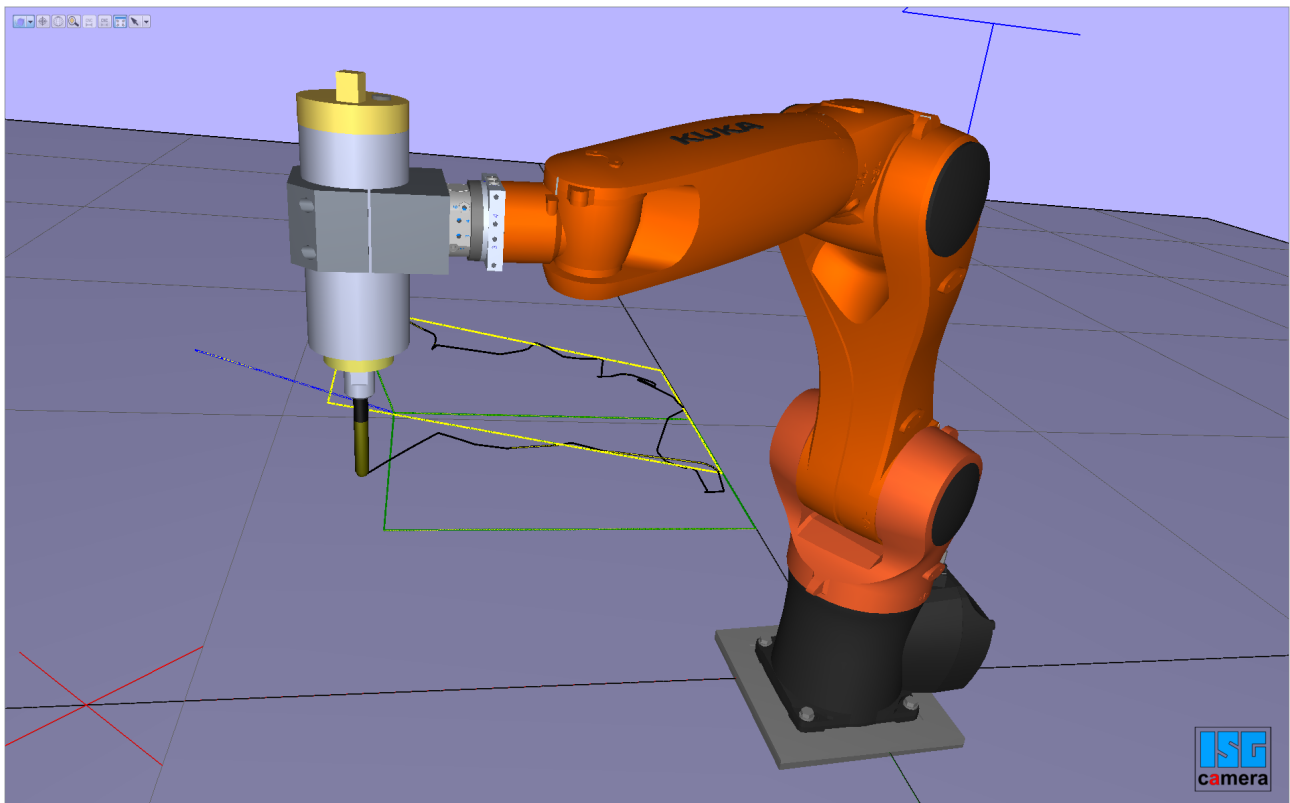


Abb. 14: Schwankungen des Fußpunktes einer Kinematik

Struktur bei der Fehlerkompensation

Die Abweichung des Fusspunktes einer Kinematik wird gemessen und dann bei der Positionierung des TCP der Kinematik zur Kompensation als Fehler über das dynamische Koordinatensystem berücksichtigt.

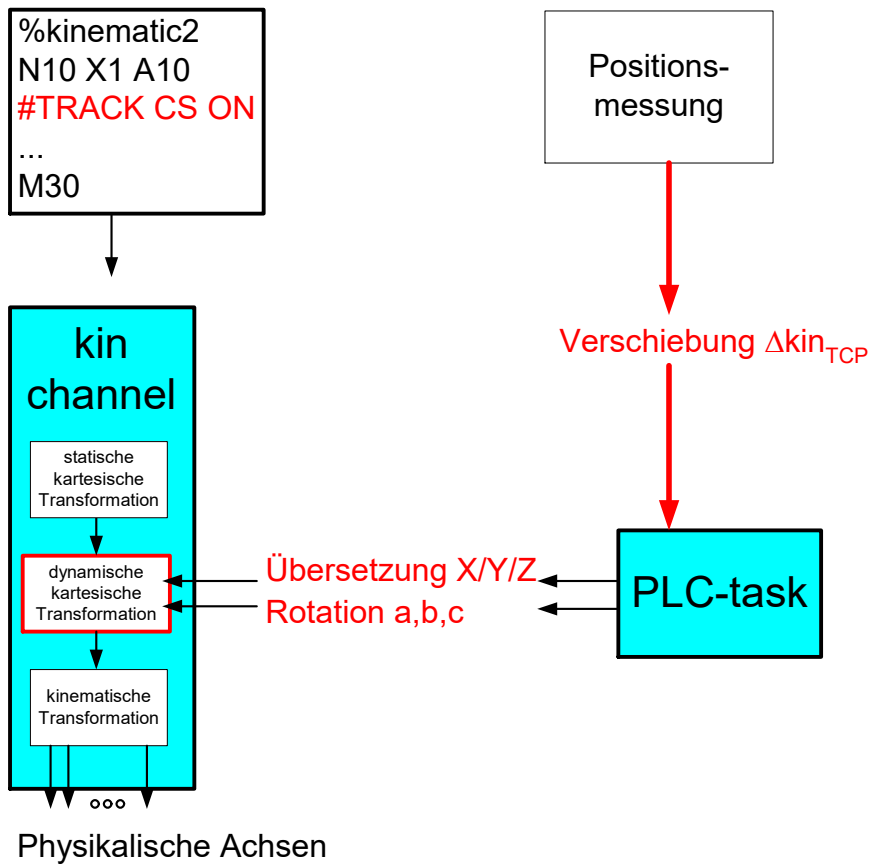


Abb. 15: Ermittlung der Schwankungen

Schwankungen des Fußpunktes einer Kinematik

```
%dynCS-agilus
...
;Fahren auf sichere Position um Kompensation abzuwählen
N1000 Z200
;Kompensiere Fehler in Fußpunkt, Fehlerausgleich durch SPS
N1010 #TRACK CS ON [ID=0 KIN_BASE OPTION=0 FILTER=1000]

N2000 Z100
;Fahren mit Fehlerkompensation
N2010 G01 X100 F100
...
;Fahren auf sichere Position um Kompensation abzuwählen
N9000 Z200
N9010 #TRACK CS OFF [WAIT]

;Fahren ohne Fehlerkompensation
N2000 G01 X100 F100
...
M30
```

2.4.3 Beispiel 3: Slave folgt dem bewegten Werkstück

In diesem Beispiel folgt der Slave dem Master mit Position und Orientierung. Der Master stellt seine aktuelle Position auf der Schnittstelle des dynamischen Koordinatensystems zur Verfügung. Der statische Offset zwischen Slave und Master wird beim Aktivieren des Nachführens mit angegeben.

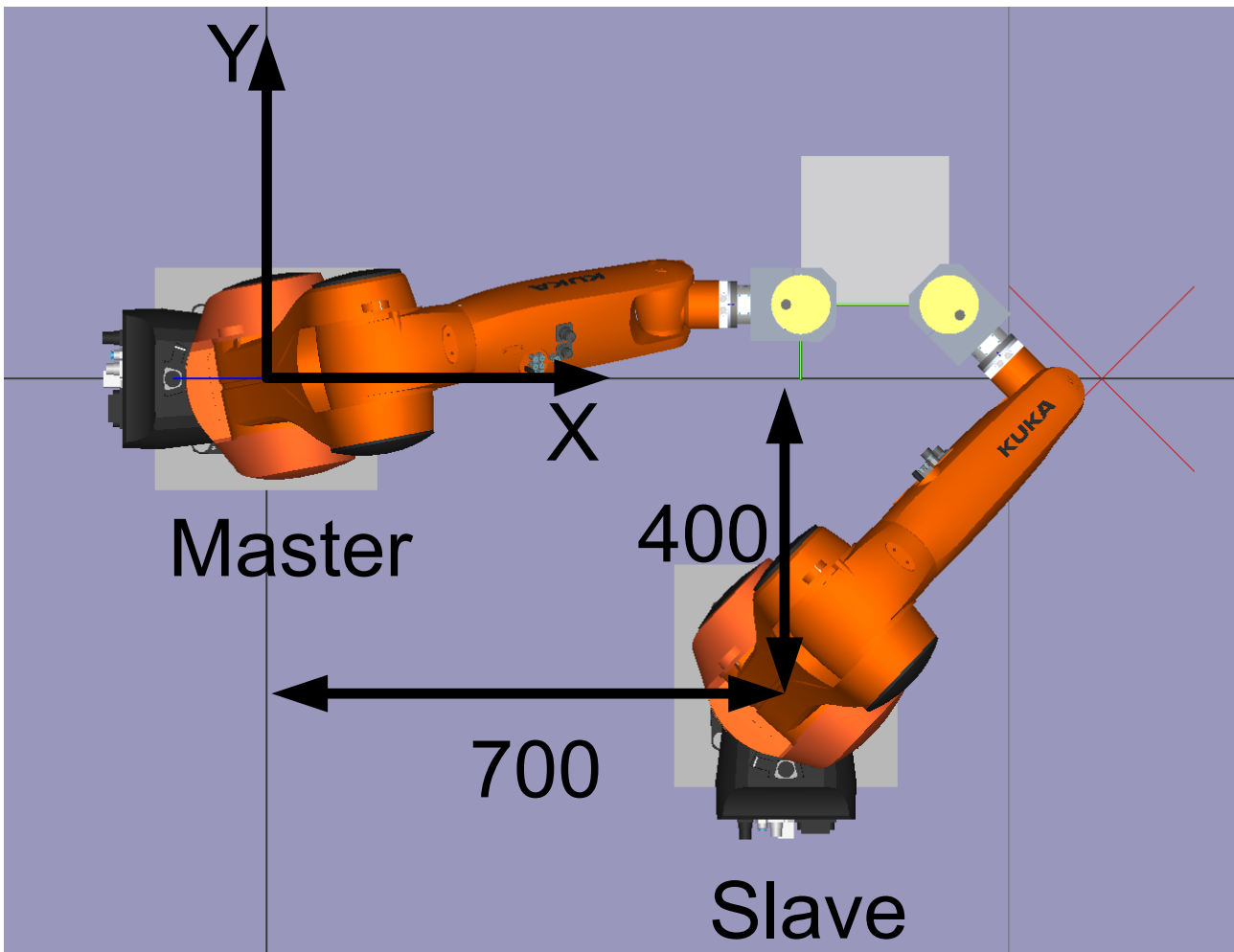


Abb. 16: Statischer Versatz zwischen Master und Slave

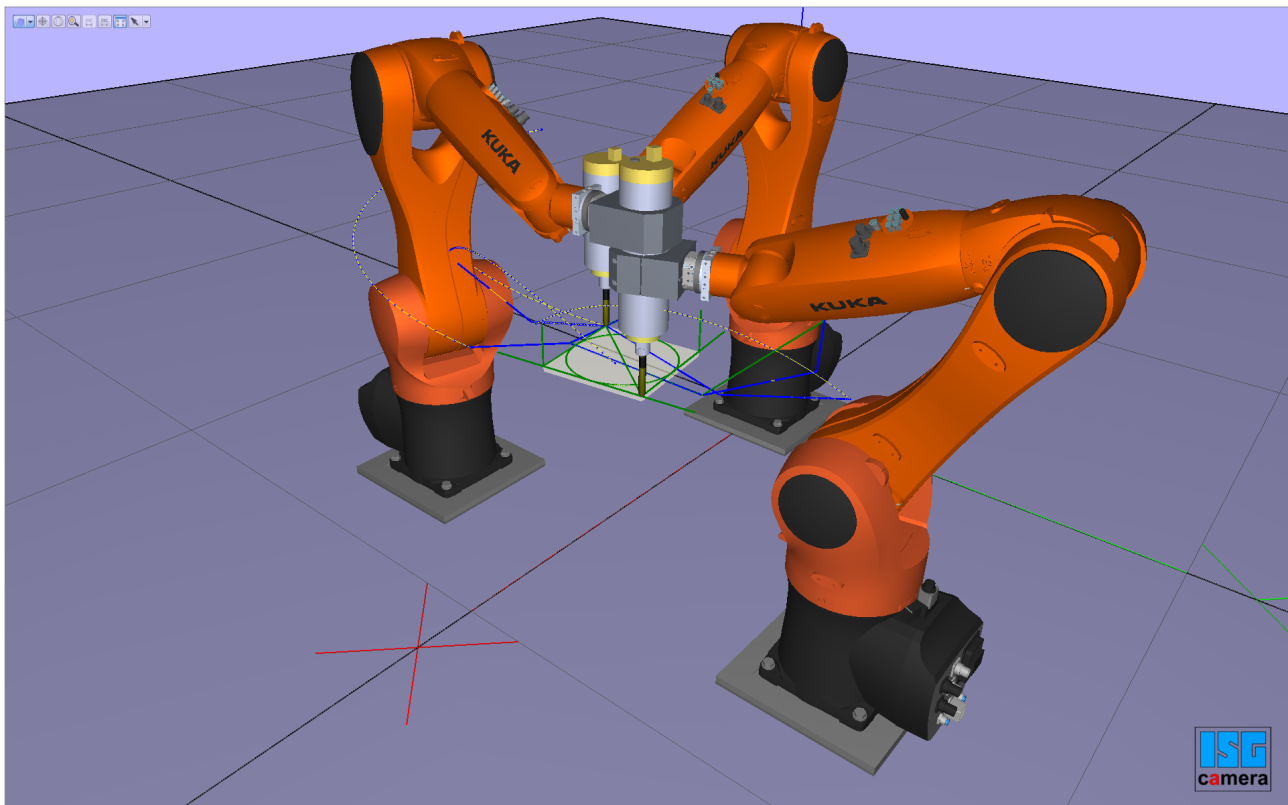


Abb. 17: Bearbeitung zweier Slave-Roboter auf einem durch den Master-Roboter bewegten Werkstück

Master = Kanal 1

```
%dynCS-Master
;...
N100 G01 X100 Y-45 Z45 A0 B0 C0 F5000
N200 G01 X0 Y-45 Z45 A0 B0 C0 F5000

N1000 #TRAFO[45]
N1010 X720 Y0 Z450 A0 B0 C45 F1500

N2000 #CHANNEL INTERFACE ON [DYN_CS]
;...
N2020 B0
...
N9000 #CHANNEL INTERFACE OFF [DYN_CS]
N9010 #TRAFO OFF
N9020 M30
```

Slave folgt dem bewegten Werkstück

```
%dynCS-Slave
;...
N3000 G01 X0 Y-45 Z45 A0 B0 C0 F5000 ;Slave ACS
N3010 #TRAFO [45]
N3020 X720 Y0 Z450 F5000 ;Slave MCS
;Slave-Versatz zum Master MCS
N3030 #CS ON [OFFS] [400,700,0,0,0,-90]

N3040 X620 Y0 Z450 A0 B15 C0 F5000 ; Bewege Slave im Master MCS

; Versatz wird übergeben SLAVE zu MASTER
N2010 #TRACK CS ON [ID=1 SET_ZERO X=400 Y=700 C=-90 FILTER=0 WAIT]

; Setze Slave-Nullpunkt im Masterzentrum
; Yaw-Pitch-Roll: Negative B-Achse
N2020 #CS ON [V.G.TRACK_CS.X, V.G.TRACK_CS.Y, V.G.TRACK_CS.Z,
            V.G.TRACK_CS.A, -V.G.TRACK_CS.B, V.G.TRACK_CS.C]
; Bewege Slave in Masterzentrum
N2200 X0 Y0 Z0 A0 B0 C0 F500
;...
N2900 #TRACK CS OFF [FILTER=0]
N2910 #CS OFF
;...
N3000 M30
```

2.4.4 Beispiel 4: Slave folgt Werkstück auf einem Drehtisch

In den folgenden Beispielen agiert die SPS als Master. Dabei werden die Startparameter im Kapitel „Hybride Implementierung aus SPS und NC-Programm“ [► 37] über das NC-Programm übergeben und das Dynamische Koordinatensystem gestartet, während in Kapitel „Implementierung über PLC“ [► 37] ausschließlich über die SPS gearbeitet wird.

Ziel ist es, ein Werkstück auf einem Drehtisch zu bearbeiten, während sich dieser dreht. Der Drehtisch ist hierbei als eine siebte Achse (X1) im System modelliert.

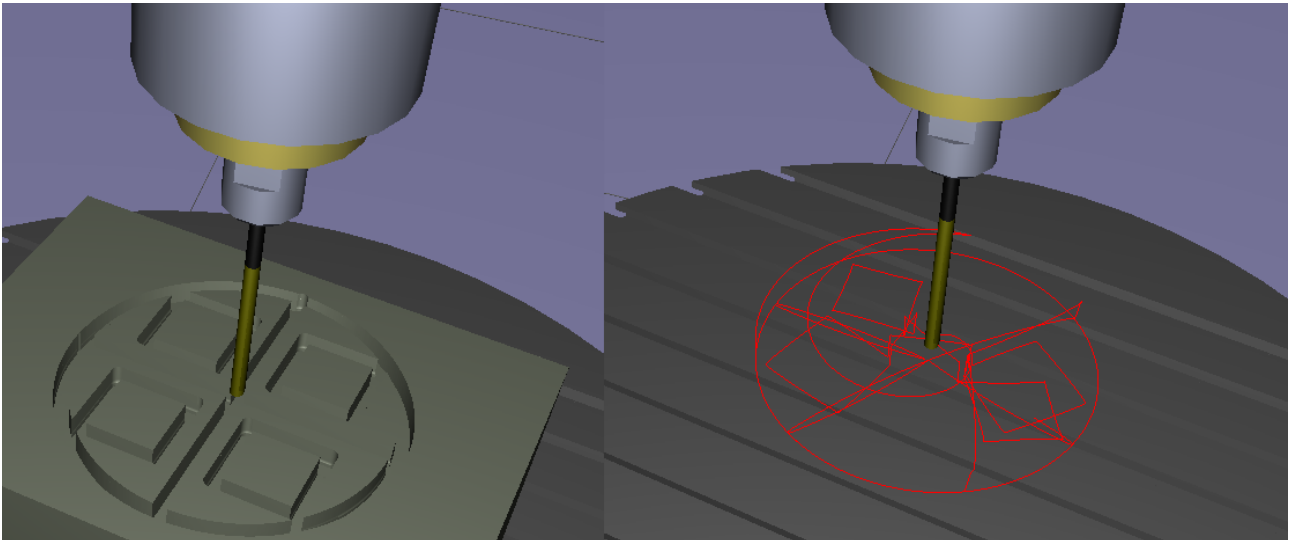


Abb. 18: Bearbeitetes Werkstück (links) während einer Drehung, rechts die Traceansicht

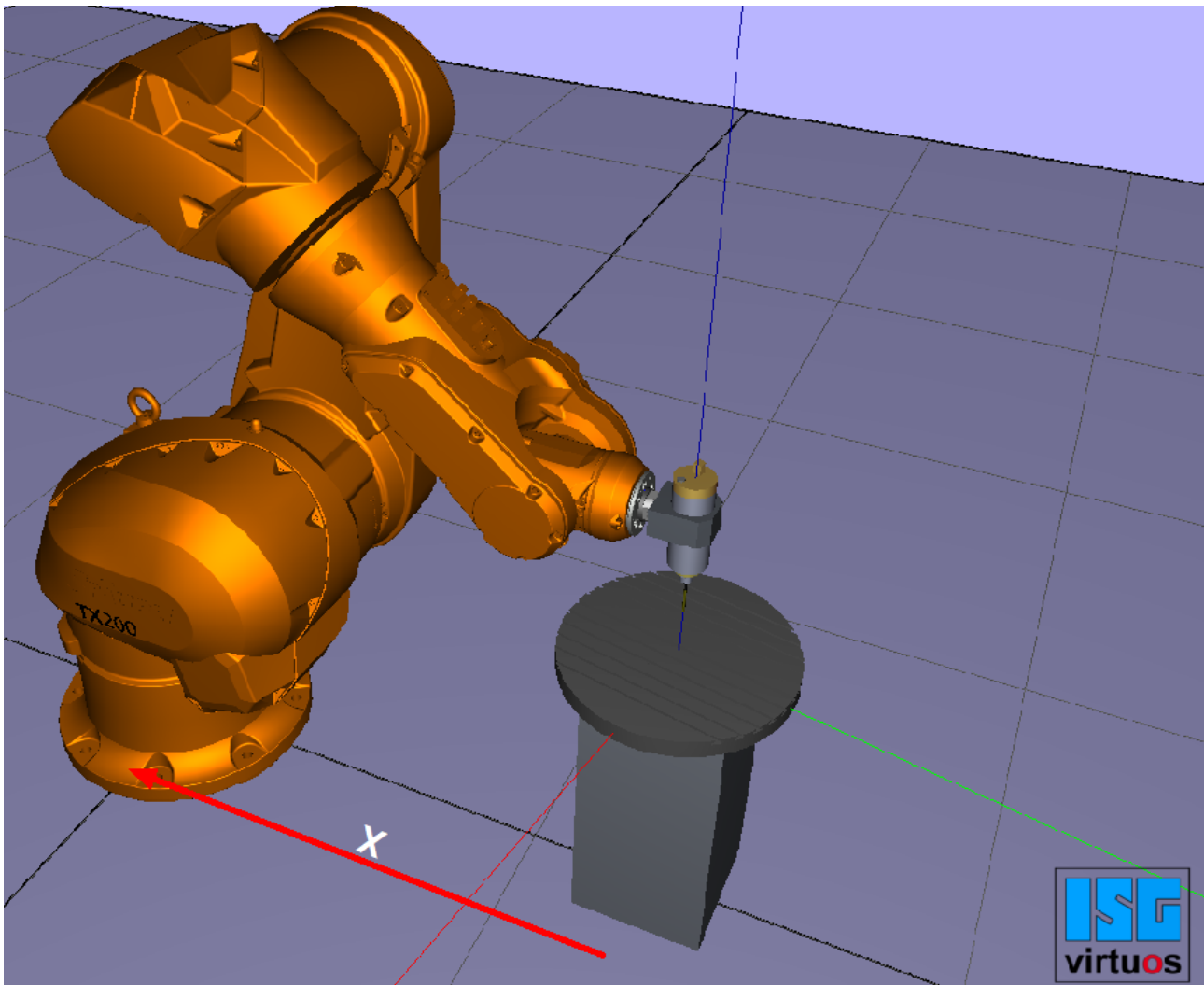


Abb. 19: Kin_Base Offset aus Perspektive des Masters (Drehtisch)

2.4.4.1 Hybride Implementierung aus SPS und NC-Programm

Im NC-Code werden die Konfigurationsparameter via. **#TRACK CS ON [ID=0 ...]** übergeben, während die SPS lediglich die Korrektur bestimmt und diese weitergibt.

Slave

```

...
N200 X1305.92 Y0
N210 #TRACK CS ON [ID=0 OPTION=1 FILTER=0 WAIT KIN_BASE X=-1305.92]
N230 G92 X1305.92
N240 Z90
; Roboter auf Drehachse positioniert um Sprünge
; zu verhindern
; Drehtisch (X1) wird unabhängig vom Roboter gedreht
N250 X0 Y0 X1[INDP_ASYN POS=-90 G01 F500 G90]
N260 Z80
N270 X-60
N280 X60
N290 X0
N300 Y-60
N310 Y60
N320 Z90
...
N480 #WAIT INDP ALL
; Roboter zum Drehtisch Mittelpunkt um Sprünge
; zu verhindern
N490 G01 X0 Y0
N500 #TRACK CS OFF [FILTER=0 WAIT]
...

```

SPS

```

PROGRAM DynCsPLC_Activate
VAR
  pDynCs : POINTER TO MC_CONTROL_DYN_CS_UNIT;
END_VAR

(*DynCS freischalten*)
pDynCs := ADR(gpCh[0]^channel_mc_control.dyn_cs);
pDynCs[0]^enable_w := TRUE;

IF pDynCs^.state_r.actual_state = UDINT#2 AND pDynCs^.command_semaphore_rw = FALSE
THEN
  pDynCs^.command_w.rotation[2] :=
  -pAx[6]^lr_state.current_position_acs_r;

  pDynCs^.command_semaphore_rw := TRUE;
END_IF;

```

2.4.4.2 Implementierung über PLC

In der SPS wird das Dynamische Koordinatensystem (DK) aktiviert, sobald **transition_w.command := 1** gesetzt ist. Dabei wechselt der Zustand des DK von 0 nach 1 und dann 2 (s. Abb. „Zustand des dynamischen Koordinatensystems“ in Kapitel „PLC als Master [► 14]“). Entsprechend müssen die gewünschten Parameter davor gesetzt sein.

HINWEIS

Um das DK zu aktivieren wird hier eine M-Funktion (M100) verwendet werden, da eine Aktivierung über **#TRACK CS ON** das DK ein zweites Mal aktiviert und zu abnormalem Verhalten führen kann.

SPS

```

PROGRAM DynCsPLC_M
VAR
  Init : BOOL;
  KbCs : HLI_COORDINATE_SYSTEM_INT;
  pDynCs : POINTER TO MC_CONTROL_DYN_CS_UNIT;
END_VAR
...
IF NOT      Init
THEN
  pDynCs^.enable_w      := TRUE;
  (*Verschiebung zum Drehtischmittelpunkt*)
  kb_cs.translation[0]  := DINT#-13059200;
  kb_cs.translation[1]  := DINT#0;
  kb_cs.translation[2]  := DINT#8000000;
  kb_cs.rotation[0]     := DINT#0;
  kb_cs.rotation[1]     := DINT#0;
  kb_cs.rotation[2]     := DINT#0;
  (*Setzen der konfig. Parameter*)
  pDynCs^.transition_w.f_kin_base      := TRUE;
  pDynCs^.transition_w.f_set_zero      := FALSE;
  pDynCs^.transition_w.f_rot_trans     := FALSE;
  pDynCs^.transition_w.filter_max_ticks := UDINT#0;
  pDynCs^.transition_w.option          := UDINT#1;
  pDynCs^.transition_w.kinematic_base_cs := kb_cs;
  pDynCs^.transition_w.f_wait          := TRUE;
  Init := TRUE;
END_IF;

(* Wurde mit M100 das DK aktiviert*)
(*IF M100.ACTIVE THEN *)
  pDynCs^.transition_w.command := DINT#1;
  (*M100.ACTIVE := FALSE      Trigger zurücksetzen *)
(* END_IF *)

(* Wurde mit M101 das DK deaktiviert*)
(*IF M101.ACTIVE THEN *)
  pDynCs^.transition_w.command := DINT#-1;
  (*M101.ACTIVE := FALSE      Trigger zurücksetzen *)
(* END_IF *)

(* Rotation um den in KbCs gesetzten Nullpunkt, *)
(* um Z-Achse mit Winkel der Drehachse des Tisches*)
IF pDynCs^.state_r.actual_state = UDINT#2 AND
   pDynCs^.command_semaphore_rw = FALSE
THEN
  pDynCs^.command_w.rotation[2] :=      gpAx[6]^lr_state.current_position_acs_r;
  pDynCs^.command_semaphore_rw := TRUE;
END_IF;

```

Slave

```

...
N200 X1305.92 Y0
N210 M100
N230 G92 X1305.92
N240 Z90
; Roboter auf Drehachse positioniert um Sprünge
; zu verhindern
; Drehtisch (X1) wird unabhängig vom Roboter gedreht
N250 X0 Y0 X1[INDP_ASYN POS=-90 G01 F500 G90]
N260 Z80
N270 X-60
N280 X60
N290 X0
N300 Y-60
N310 Y60
N320 Z90
...
N480 #WAIT INDP ALL
; Roboter zum Drehtisch Mittelpunkt um Sprünge
; zu verhindern
N490 G01 X0 Y0
N500 M101
...

```

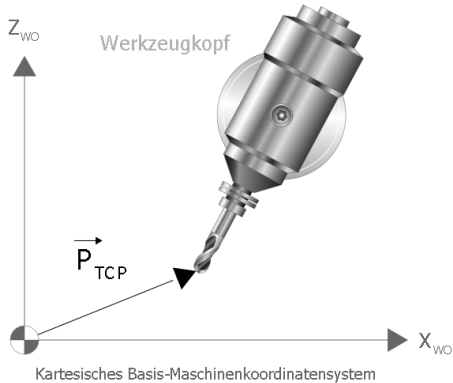
SDA

```
...  
m_synch[100]      MVS_SVS      ( Activate dynamic CS)  
m_synch[101]      MVS_SVS      ( Deactivate dynamic CS)  
...
```

3 Parameter

ID	Parameter	Beschreibung
P-CHAN-00145	kin_trafo_display	Aktivierung von TCP Anzeigedaten
P-CHAN-00399	provide_channel_interface.track_cs	Automatisches Freischalten der Kanalschnittstelle für dynamische CS-Synchronaktionen
P-STUP-00074	configuration.channel[i].interpolator.dyn_cs_history_max	Anzahl der aufgezeichneten Ein- und Ausgangswerte des dynamischen CS

3.1 Kanalparameter

P-CHAN-00145	Aktivierung von TCP Anzeigedaten
Beschreibung	<p>Der Parameter dient zur Aktivierung von W0-Anzeigedaten (TCP- Position bezogen auf kartesisches Basiskoordinatensystem der Maschine - MCS). Die TCP- Position wird abhängig von der aktiven Kinematik-ID auf Basis der aktuellen Sollachskoordinaten, dem angewählten Werkzeug (Länge) und den Kinematikversatzparametern berechnet. Die Berechnung erfolgt auch bei inaktiver Transformation. Alle Achsen der kinematischen Struktur müssen im Kanal vorhanden sein.</p>  <p>Das Diagramm zeigt ein 3D-Koordinatensystem mit den Achsen Z_{W0} (vertikal nach oben) und X_{W0} (horizontal nach rechts). Ein Werkzeugkopf ist an einem Punkt im Raum positioniert, dessen Position durch den Vektor \vec{P}_{TCP} vom Ursprung des Systems angegeben ist. Die Beschriftung 'Kartesisches Basis-Maschinenkoordinatensystem' befindet sich unter dem Ursprung.</p>
Parameter	kin_trafo_display
Datentyp	UNS16
Datenbereich	0: MCS- Anzeigefunktion inaktiv (Standard) 1: MCS- Anzeigefunktion aktiv 2: MCS Anzeigefunktion aktiv (Nur für mehrstufige Transformation, siehe Ergänzung)
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	<p>Zur korrekten Anzeige müssen die Achsen referenziert sein!</p> <p>Die Berücksichtigung von programmierten Werkzeugversätzen (V.G.WZ_AKT.V.*) erfolgt nur bei nachfolgender Programmierung von #KIN ID[<Kinematik-ID>].</p> <p>Hinweis:</p> <p>Der Datentyp des Parameters hat sich ab CNC-Version V3.1.3105 von BOOLEAN auf UNS16 geändert.</p>

P-CHAN-00399	Automatisches Freischalten der Kanalschnittstelle für dynamische CS-Synchronaktionen
Beschreibung	Dieser Parameter aktiviert die Bereitstellung von Daten an der dynCS-Kanalschnittstelle automatisch nach Programmstart. Dies entspricht der Programmierung des Befehls #CHANNEL INTERFACE ON/OFF [DYN_CS] siehe [FCT-C30 [► 8]] im NC-Programm.
Parameter	provide_channel_interface.track_cs

Datentyp	BOOLEAN
Datenbereich	0/1
Dimension	----
Standardwert	0
Anmerkungen	

3.2 Hochlaufparameter

P-STUP-00074	Anzahl der aufgezeichneten Ein- und Ausgangswerte des dynamischen CS
Beschreibung	Bei der Berechnung des dynamischen Koordinatensystems können für Diagnosezwecke die Eingangs- und Ausgangswerte sowie das aktuelle dynCS mitprotokolliert werden. Diese Protokolldaten werden beim Upload der Diagnosedaten aus der Steuerung geladen und in eine Datei geschrieben.
Parameter	configuration.channel[i].interpolator.dyn_cs_history_max
Datentyp	UNS32
Datenbereich	0 ... MAX(UNS32)
Dimension	----
Standardwert	20
Anmerkungen	

4 Support und Service

Beckhoff und seine weltweiten Partnerfirmen bieten einen umfassenden Support und Service, der eine schnelle und kompetente Unterstützung bei allen Fragen zu Beckhoff Produkten und Systemlösungen zur Verfügung stellt.

Downloadfinder

Unser [Downloadfinder](#) beinhaltet alle Dateien, die wir Ihnen zum Herunterladen anbieten. Sie finden dort Applikationsberichte, technische Dokumentationen, technische Zeichnungen, Konfigurationsdateien und vieles mehr.

Die Downloads sind in verschiedenen Formaten erhältlich.

Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen

Wenden Sie sich bitte an Ihre Beckhoff Niederlassung oder Ihre Vertretung für den [lokalen Support und Service](#) zu Beckhoff Produkten!

Die Adressen der weltweiten Beckhoff Niederlassungen und Vertretungen entnehmen Sie bitte unserer Internetseite: www.beckhoff.com

Dort finden Sie auch weitere Dokumentationen zu Beckhoff Komponenten.

Beckhoff Support

Der Support bietet Ihnen einen umfangreichen technischen Support, der Sie nicht nur bei dem Einsatz einzelner Beckhoff Produkte, sondern auch bei weiteren umfassenden Dienstleistungen unterstützt:

- Support
- Planung, Programmierung und Inbetriebnahme komplexer Automatisierungssysteme
- umfangreiches Schulungsprogramm für Beckhoff Systemkomponenten

Hotline: +49 5246 963-157
E-Mail: support@beckhoff.com

Beckhoff Service

Das Beckhoff Service-Center unterstützt Sie rund um den After-Sales-Service:

- Vor-Ort-Service
- Reparaturservice
- Ersatzteilservice
- Hotline-Service

Hotline: +49 5246 963-460
E-Mail: service@beckhoff.com

Beckhoff Unternehmenszentrale

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG

Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland

Telefon: +49 5246 963-0
E-Mail: info@beckhoff.com
Internet: www.beckhoff.com

Stichwortverzeichnis

C

Control unit	
dynamic CS	15

D

Dynamic CS	
control unit	15

P

P-CHAN-00145	40
P-CHAN-00399	40
P-STUP-00074	41

Mehr Informationen:
www.beckhoff.de/TF5200

Beckhoff Automation GmbH & Co. KG
Hülshorstweg 20
33415 Verl
Deutschland
Telefon: +49 5246 9630
info@beckhoff.com
www.beckhoff.com

