

## Motion Control mit SIMATIC und SINAMICS

3

Antriebstechnik und Grundlagen Motion Control

#### Übungen V1.10

Frei verwendbar © Siemens 2020

siemens.de/sinamics

**SIEMENS** 

Ingenuity for life

## **Rechtliche Hinweise**

#### Warnhinweiskonzept

Dieses Handbuch enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Sachschäden beachten müssen. Die Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit sind durch ein Warndreieck hervorgehoben, Hinweise zu alleinigen Sachschäden stehen ohne Warndreieck. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.





bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

## ACHTUNG bedeutet, dass Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Stufe verwendet. Wenn in einem Warnhinweis mit dem Warndreieck vor Personenschäden gewarnt wird, dann kann im selben Warnhinweis zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden angefügt sein.

#### **Qualifiziertes Personal**

Das zu dieser Dokumentation zugehörige Produkt/System darf nur von für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziertem Personal gehandhabt werden unter Beachtung der für die jeweilige Aufgabenstellung zugehörigen Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise. Qualifiziertes Personal ist auf Grund seiner Ausbildung und Erfahrung befähigt, im Umgang mit diesen Produkten/Systemen Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

#### Bestimmungsgemäßer Gebrauch von Siemens-Produkten

Beachten Sie Folgendes:



Siemens-Produkte dürfen nur für die im Katalog und in der zugehörigen technischen Dokumentation vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Falls Fremdprodukte und -komponenten zum Einsatz kommen, müssen diese von Siemens empfohlen bzw. zugelassen sein. Der einwandfreie und sichere Betrieb der Produkte setzt sachgemäßen Transport, sachgemäße Lagerung, Aufstellung, Montage, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung und Instandhaltung voraus. Die zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden. Hinweise in den zugehörigen Dokumentationen müssen beachtet werden.

#### Marken

Alle mit dem Schutzrechtsvermerk ® gekennzeichneten Bezeichnungen sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Schrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen kann.

#### Haftungsausschluss

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, so dass wir für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernehmen. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

#### **Security-Hinweise**

Siemens bietet Produkte und Lösungen mit Industrial Security-Funktionen an, die den sicheren Betrieb von Anlagen, Systemen, Maschinen und Netzwerken unterstützen.

Um Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke gegen Cyber-Bedrohungen zu sichern, ist es erforderlich, ein ganzheitliches Industrial Security-Konzept zu implementieren (und kontinuierlich aufrechtzuerhalten), das dem aktuellen Stand der Technik entspricht. Die Produkte und Lösungen von Siemens formen nur einen Bestandteil eines solchen Konzepts.

Der Kunde ist dafür verantwortlich, unbefugten Zugriff auf seine Anlagen, Systeme, Maschinen und Netzwerke zu verhindern. Systeme, Maschinen und Komponenten sollten nur mit dem Unternehmensnetzwerk oder dem Internet verbunden werden, wenn und soweit dies notwendig ist und entsprechende Schutzmaßnahmen (z.B. Nutzung von Firewalls und Netzwerksegmentierung) ergriffen wurden.

Zusätzlich sollten die Empfehlungen von Siemens zu entsprechenden Schutzmaßnahmen beachtet werden. Weiterführende Informationen über Industrial Security finden Sie unter <u>https://www.siemens.com/industrialsecurity</u>.

Die Produkte und Lösungen von Siemens werden ständig weiterentwickelt, um sie noch sicherer zu machen. Siemens empfiehlt ausdrücklich, Aktualisierungen durchzuführen, sobald die entsprechenden Updates zur Verfügung stehen und immer nur die aktuellen Produktversionen zu verwenden. Die Verwendung veralteter oder nicht mehr unterstützter Versionen kann das Risiko von Cyber-Bedrohungen erhöhen.

Um stets über Produkt-Updates informiert zu sein, abonnieren Sie den Siemens Industrial Security RSS Feed unter <u>https://www.siemens.com/industrialsecurity</u>.

## Inhaltsverzeichnis

Rech	Rechtliche Hinweise2				
1	Einführu	Ing	.5		
	1.1 1.2 1.3 1.4	Überblick Abgrenzung Vorausgesetzte Kenntnisse Verwendete Komponenten	.6 .7 .7 .7		
2	Module		.9		
	$\begin{array}{c} 2.1\\ 2.1.1\\ 2.1.2\\ 2.1.3\\ 2.1.4\\ 2.1.5\\ 2.2\\ 2.2.1\\ 2.2.2\\ 2.2.3\\ 2.3.1\\ 2.3.2\\ 2.3.3\\ 2.3.4\\ 2.3.5\\ 2.4\\ 2.4.1\\ 2.4.2\\ 2.4.3\\ 2.4.4\end{array}$	Modul 1 – Antriebsauslegung mit TIA Selection Tool.       Mechanik.         Auslegung des Rundtisch-Antriebs       Auslegung des Vorschub-Antriebs         Auslegung des Vorschub-Antriebs       Zusatzübung – Auswahl Steuerung.         Zusatzübung – Auswahl Stromversorgung       Mechanik         Modul 2 – Projekterstellung und Antriebskonfiguration       Mechanik         S210 anlegen und optimieren       S210 anlegen und optimieren         S210 an die Steuerung binden       Mechanik         Zusatzübung – S210 Trace.       Modul 3 – Ansteuerung S210 mit PLC-Open Funktionen         TOs Konfigurieren       Mechanik         Test mit TO Steuertafel       Mechanik         Programmerstellung       Modul 4 – Inbetriebnahme Safety Funktionen SS1/SLS         S210 Safety-Telegramm anlegen       Mexiconen SS1/SLS         Safety Programm erstellen       Mexiconen SS1/SLS         Test SLS       Mexiconen SS1/SLS	10 11 13 40 51 52 56 77 77 98 10 13 18 82 33 5		
	2.4.5	Abnahmetest	37		
3	Anhang		56		
	3.1 3.2 3.3	Service und Support	56 57 57		

## 1 Einführung

Mit diesen Übungen soll Ihnen der Umgang mit dem TIA Selektion Tool zur Auslegung und mit TIA Portal V16 zur Projektierung der Antriebstechnik erläutert werden.

An Beispielen wird Ihnen mit einem SINAMICS S210 Zweiachs-Demokoffer und einer SIMATIC S7-1515TF die Vorgehensweise nähergebrach. Dies lässt sich dann auf beliebige SINAMICS Achsen und SIMATIC S7-1500 Steuerungen adaptieren.



Abbildung 1-1: Demokoffer (Variante: S7-1515TF)

Abbildung 1-2: Demokoffer (Variante: S7-1515SP PC2 mit integrierter CPU 1505SP TF)



## 1.1 Überblick

Folgende Abbildung gibt einen schematischen Überblick über die wichtigsten Komponenten des Aufbaus.



T-L-II- A A. I	II		and the state of t
	Indreight PNI Ng	IMAN IP-AArace	an lina Pacewontar

Gerät	PN-Name	IP-Adresse	Safety Passwort
CPU 1515TF CPU 1505SP TF	mainplc.profinet-schnittstelle_1 mainplc.profinet onboard_1	192.168.0.10	siemens01
ET200SP	iodevice	192.168.0.30	-
S210Master (links)	s210master	192.168.0.120	siemens01
S210Slave (rechts)	s210slave	192,168.0.140	-

### 1.2 Abgrenzung

Das Applikationsbeispiel enthält keine Beschreibung der folgenden Themen:

- genereller Umgang mit TIA und STEP 7
- Erläuterung zur Funktion des SINAMICS S210
- Aufbau und Arbeitsweise der Motion Control PLC-Open Bausteine

#### 1.3 Vorausgesetzte Kenntnisse

• Grundlegende Kenntnisse über das TIA Portal

### 1.4 Verwendete Komponenten

Dieses Anwendungsbeispiel wurde mit diesen Hard- und Softwarekomponenten erstellt:

Tabelle 1-2 Softwarekomponenten

Software	Anzahl	Artikelnummer	Hinweis	
STEP 7 Professional V16	1	6ES7810-5CC13-0YA5		
SINAMICS Startdrive	1	6SL3072-4GA02-0XA5		
Advanced V16	Kostenloser Download mit Trial-Lizenz unter https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109771710			
LDrvSafe -	1			
Fehlersichere Bibliothek zum Ansteuern von Safety Integrated Funktionen der Antriebsfamilie SINAMICS	Kostenloser https://suppo	Download unter rt.industry.siemens.com/cs/ww/o	de/view/109485794	

Hardware	Anzahl	Artikelnummer	Hinweis
SINAMICS S210 Demokoffer	1	A5E42367671	-
a) SIMATIC S7-1515TF- 2 PN <sup>*1</sup>	1	6ES7515-2UM01-0AB0	FW v2.83
b) ET 200SP Open Controller <sup>*1</sup>	1	6ES7677-2DB40-0AA0	FW v20.8
SINAMICS S210	2	6SL3210-5HB10-1UF0	FW v5.2 HF7
1FK2 Servomotor	1	1FK2102-1AG00-0MA0	Multi-Turn Geber
1FK2 Servomotor	1	1FK2102-1AG00-0SA0	Single-Turn Geber
IM 155-6 PN HF	1	6ES7155-6AU00-0CN0	FW v3.3
DI 16x24VDC ST	1	6ES7131-6BH00-0BA0	FW v1.1
DQ 16x24VDC/0.5A ST	1	6ES7132-6BH00-0BA0	FW v1.1
TM Timer DIDQ 10x24V	1	6ES7138-6CG00-0BA0	FW v1.0
AI 2xU ST	1	6ES7134-6FB00-0BA1	FW v1.0
Servermodul	1	6ES7193-6PA00-0AA0	FW v1.1

Tabelle 1-3 Hardwarekomponente	n
--------------------------------	---

\*1

Je nach Demokoffer ist entweder eine SIMATIC S7-1515TF-2 PN oder ein ET 200SP Open Controller verbaut.

## 2 Module

Zu jeder Übung existieren jeweils zwei TIA-Portal Archivdateien. Die Archivdatei mit der Endung "start" beinhalt alle notwendigen Projektierungs- und Programmteile, um mit der jeweiligen Übung zu starten. Die Variante mit der Endung "final" beinhaltet die fertig programmierten und getesteten Übungen.

#### Modul 1 - Antriebsauslegung mit TIA Selection Tool

In dieser Übung wird eine Antriebslösung mit zwei Antrieben für eine Bearbeitungsstation ausgelegt, auf dem ein Produkt taktweise weiterbewegt und bearbeitet wird.



#### Modul 2 - Projekterstellung und Antriebskonfiguration

In dieser Übung nehmen Sie einen Sinamics S210 in Betrieb, koppeln ihn mit der Steuerung und verfahren ihn mit der integrierten Steuertafel. Zusätzlich können Sie mit Hilfe der Trace-Funktion die Dynamik des Antriebs nach der Regleroptimierung überprüfen.



#### Modul 3 - Ansteuerung S210 mit PLC-Open Funktionen

In der Übung konfigurieren Sie die Technologieobjekte und steuern mit der Technologie Steuertafel die Achsen an. Danach erstellen Sie ein Anwenderprogramm und testen die Bewegungsabläufe. Dann erweitern Sie das Programm, um das aktuelle Drehmoment auslesen zu können.



#### Modul 4 - Inbetriebnahme Safety Funktionen SS1/SLS

In dieser Übung erweitern Sie, die bisher in Betrieb genommenen Antriebe, um die "extended Safety Function" SLS (Safely Limited Speed) über PROFIsafe und führen einen Abnahmetest durch.



#### 2.1 Modul 1 – Antriebsauslegung mit TIA Selection Tool

In diesem Modul werden die beiden Antriebe einer Bearbeitungsstation ausgelegt. Dazu verwenden wir das TIA Selection Tool.

Der erste Antrieb soll einen Rundtisch bewegen.

Diese Auslegung wird mittels einer Live Demonstration vorgestellt. Die vorgestellten entsprechenden Schritte finden Sie auch in dieser Anleitung zum Nachverfolgen.

Der zweite Antrieb wird den Vorschub eines Bohrers über eine Spindel bewegen. Diesen Antrieb legen Sie dann selbst mittels dieser Anleitung aus.

#### 2.1.1 Mechanik

Hier sehen sie den schematischen Aufbau des Rundtisches mit einer Bearbeitungsstation, die eine Bohrung im Werkstück vornehmen soll.

Der Rundtisch wird über ein Getriebe mit dem Motor verbunden und der Vorschubantrieb bewegt über eine Spindel die Bohreinheit.

Abbildung 2-1



Tabelle 2-1: mechanische Daten Rundtisch und Werkstücke

Daten Rundtisch		Daten Werkstück		
Radius	0,5 m	Gewicht	10 kg	
Gewicht	500 kg	Gesamtgewicht	6*10 kg= 60 kg	
Teilung	6-fach	Radius Werkstück	0,05 m	
Wirkungsgrad	0,95	Abstand vom Pol	0,4 m	
Getriebe	Axialgetriebe (Stirnrad) Einbaulage M2 Flanschausführung			

Tabelle 2-2: Bewegungs- und Motordaten Rundtisch

Bewegungsdaten Rundtisch		Motor-/ Antriebsdatendaten Rundtisch	
Bewegungsprofil	Trapez	Gebertyp	multiturn
Taktung 60° in 1 s		Haltebremse	ја
Pause	3 s	Safety-Funktionen	STO / SS1 / SLS
		Kabellänge	10 m

#### Tabelle 2-3: mechanische Daten Vorschub

Daten Vorschub				
Spindelsteigung	10 mm			
Spindeldurchmesser	30 mm			
Spindellänge	500 mm			
Material	Stahl			
Gewicht Schlitten	100 kg			
Gegenkraft beim Bohren	100 N			
Wirkungsgrad	0,95			

Tabelle 2-4: Bewegungs-	und Motordaten	Vorschub
-------------------------	----------------	----------

Bewegungsdaten Vorschub		Motor-/ Antriebsdaten Vorschub		
Bewegungsprofil	Trapez	Gebertyp	multiturn	
Vorschubweg	200 mm	Haltebremse	nein	
Pause	1 s	Safety-Funktionen	STO / SS1 / SLS	
Vorschub	2,5 s	Kabellänge	10 m	
Rückzug	0,5 s			

#### 2.1.2 Auslegung des Rundtisch-Antriebs

Starten Sie das TIA Selection Tool.

Abbildung 2-2: Start TIA Selection Tool



Wechseln Sie, wenn nicht schon geschehen in die "Projekt-Ansicht".

Abbildung 2-3: Umschalten in Projektansicht



Vergeben Sie einen Gruppennamen (z.B. Bearbeitungsstation) und fügen Sie ein neues Gerät ein.

Abbildung 2-4: Namensvergabe der Applikation, Gerät hinzufügen



#### Wählen Sie im folgenden Dialog "Antriebstechnik" aus

Abbildung 2-5: Auswahl Antriebstechnik

es Gerät hinzufügen					>
Familie				- <b>*</b>	Smart Assistant
Anlagenkonfiguration	í	Branchenlösungen	í	Bibliothek	í
Steuerungen	i	IO Systeme	i	Panels	i
🖳 Industrie PCs	i	Antriebstechnik	$(\mathbf{i})$	Industrielle Schalttechnik	í
Software	í	Industrielle Kommun	$(\mathbf{i})$	S Verbindungstechnik	í
Stromversorgung	í	SIMATIC Ident	í	Energieverteilung & -messur	ng (i)
Internet of Things	í	°⊖ <sup>V</sup> Condition Monitoring Systeme	iP	Andere Geräte	í

~

## Im folgenden Dialog "Antriebsauslegung" wählen sie den Punkt ">48 V mit SIZER integriert im TIA Selection Tool" aus

#### Abbildung 2-6: Auswahl Antriebstechnik



Wechseln Sie in der folgenden Ansicht in die Lasche "Eigenschaften" und vergeben dort den Namen "S210\_Rundtisch".

Über die Lasche "Portfolioauswahl" kommen Sie wieder zurück zur vorherigen Ansicht.

Wählen Sie in den folgenden Einstellungen der Portfolioauswahl:

- Servomotorlösung
- Getriebe -> Axialgetriebe über Adapter
- Safety Integrated Functions: wie von der Applikation gefordert. STO, SS1 und SLS mit "Geberbehafteter Bewegungsüberwachung auf Basis eines fehlersicheren Drehgebers" der im Motor verbaut ist
- Spannungsversorgung Netzauswahl 3 AC, 400V, 50Hz

Projektnavigation	Eigenschaften	Portfolioauswahl	Motion Control
<ul> <li>MCWS_2020_Auslegung_work01</li> <li>Neues Gerät</li> <li>Neue Gruppe</li> <li>Bestellliste</li> <li>Anlagen und Einbauorte</li> <li>Netze</li> <li>DC 24V Verbrauchersicht</li> <li>Planungsskizzen</li> <li>Antriebsansichten</li> <li>Bearbeitungsstation</li> <li>Neues Gerät</li> <li>S210_Rundtisch</li> <li>Last hinzufügen</li> <li>Motor hinzufügen</li> <li>Frequenzumrichter hinzufügen</li> </ul>	<ul> <li>Motor</li> <li>Motorlösung</li> <li>Getriebe</li> <li>Getriebe</li> </ul>	Getriebe-/Motorkopplur Getriebetyp	Standard-Asynchronmotorlösung  Servomotorlösung  Reluktanzmotorlösung   Uirekt Axialgetriebe Vinkelgetriebe
	Technolog     Feldbus-Schnitts     Antriebskonzept     Generatorischer     Safety Integratet     Motion Control /     Drehzahlregelun	gieanforderung telle : Betrieb d Functions Anforderungen igsart (Umrichter) venneber erforderlich	en Beliebig Beliebig STO.SS1.SLS Beliebig Beliebig



#### Abbildung 2-9: Auswahl Netzspannung

Umgebungsbedingungen

Aufstellhöhe	≤ 1000 m	~ <b>~</b>
Temperatur	≤ 40 °C	~ <b>-</b> <
Explosionsschutz (Gas)	Keine	~ (i)
Explosionsschutz (Staub)	Keine	~ (i)

#### Länderspezifisch

Netzvorauswahl über Land	Europe	~		
Standardnetz	3 AC,400V,50Hz	۲ (i)		
Niedrigste Netzspannung		400 <sub>V</sub> (i)		
Zertifikate und Standards	CE (Europa und andere Län	der)		
	UL-R/CSA (Nordamerika)			
	EAC (Russischer und eurasis	scher Markt)		

Hinweis Achten Sie darauf, dass in diesem Beispiel auf der rechten Seite unter "Mögliche Lösungen" die Motorreihe SIMOTICS S-1FK2 bzw. bei der Frequenzumrichter-Reihe der SINAMICS S210 als mögliche Lösung angezeigt wird. Falls diese nicht angezeigt werden, ist Ihre Auswahl auf der linken Seite zu restriktiv und müsste noch einmal überprüft werden. Fügen Sie die Lastvorgaben des Rundtisch hinzu, indem Sie auf "Last hinzufügen" klicken und wählen Sie unter den angebotenen Mechanischen Systemen die Applikation "Rundtisch" aus.

Abbildung 2-10: Last hinzufügen



Abbildung 2-11: Mechanisches System Rundtisch

Mechaniso	hes System auswählen X
Mee	chanische Systeme
2	Kugelrollspindel
-	Gurtförderer
	Kettenförderer
<b>.</b>	Vorschubantrieb
<b>-</b> D	Hubwerk
*	Zahnstangenantrieb
	Rollenförderer
4	Rundtisch
-	Skidförderer
📥 Zus	ätzliche Lastarten
E	Konstante Last
	Lastkennlinie
×	Lastzyklus
	Lastzyklus-Import
	Ck Abbrechen

Geben Sie unter "Rundtisch- und Nutzlastparameter bearbeiten" die mechanischen Daten des Rundtisch und der Werkstücke ein.

Der Einfachheit halber nehmen wir den Rundtisch als auch die Werkstücke als Vollzylinder an.

Den Wirkungsgrad setzen Sie auf 95%.

#### Abbildung 2-12: Dateneingabe Rundtisch



**Hinweis** Unter Kraftübertragung können zusätzliche (externe) Getriebe eingetragen werden. In unserem Beispiel wird ein Siemens-Servomotor mit einem angebauten Siemens Getriebe ausgelegt, sodass hier das Feld der externen Getriebe frei bleiben kann.

0

Rundtischdaten:

•	Abstand vom Pol	0,0m
•	Polarwinkel	0°
•	Masse	500kg
•	Geometrie	Zylinder massiv
•	Außenradius	0,5m

Werkstückdaten:

•	Abstand vom Pol	0,4m
•	Polarwinkel	0° / 60° / 120° / 180° / 240° / 300°

- 10kg Masse
- Zylinder massiv Geometrie
- Außenradius 0,05m

#### Abbildung 2-13: Detaildaten des Rundtisch und Werkstücke Objekteditor

			+8	+8	+[]	+[]
Symbol	Objekteigenschaften	Einheit	1	2	3	4
	Bezeichnung		Rundtisch	Werkstück 1	Werkstück 2	Werkst
r	Abstand vom Pol	m	0.00	0.400	0.400	0.400
φ	Polarwinkel	•	0.00	0.00	60.0	120
m	Masse	kg	500	10.0	10.0	10.0
m <sub>hohl</sub>	Masse hohl	kg	·			
	Geometrie		Zylinder massiv 🗠	Zylinder massiv 🛛 🗠	Zylinder massiv 🛛 🗠	Zylind
r <sub>1</sub>	Außenradius	m	0.500	0.0500	0.0500	0.0500
r <sub>2</sub>	Innenradius	m `				
а	Länge	m	·			
ь	Breite	m	·			
J <sub>own</sub>	Trägheitsmoment (eigen)	kg m²	62.5	0.0125	0.0125	0.0125
J parallel	Trägheitsmoment (parallel)	kg m²	0.00	1.60	1.60	1.60
J	Trägheitsmoment	kg m²	62.5	1.61	1.61	1.61
~ Massenm	ittelpunkt	Geom	etrie	→  <sup>r</sup> 1  ←		

Hinweis Sie können die 6 Werkstücke a 10kg einzeln eingeben oder einfach ein einzelnes Werkstück mit 60 kg eingeben. Für die Berechnung des Massenträgheitsmoments ist dies unerheblich, da die Abstände zur Mitte und die Massen der einzelnen Werkstücke gleich sind.

Siemens AG Copyright-2020 All rights reserved

Nachdem wir die mechanischen Daten des Rundtisches eingegeben haben, geben wir nun Art der Bewegung des Rundtischs vor, indem wir auf "Bewegungsprofil" klicken

Abbildung 2-14: Bewegungsprofil hinzufügen

~	Bearbeitungsstation	<b>A</b>
	🏫 Neues Gerät	
$\sim$	S210_Rundtisch	<b>A</b>
	🗸 🔚 Last	A
	🜍 Mechanik Rundtisch [Mechanik]	0
	Bewegungsprofil [Bewegungsprofil]	
	+ Motor hinzufügen	
	+ Frequenzumrichter hinzufügen	

Um ein trapezförmiges Bewegungsprofil über den Verfahrwinkel und die Verfahrzeit vorzugeben ziehen wir in dem Bewegungsprofil Editor nun einen der gelben Pins per Drag and Drop neben das Zeichen für Trapezförmige Bewegung. Danach ziehen wir den Pin von  $\omega_{max}$  nach t. Somit können wir die vorgegebenen Werte für den Verfahrwinkel  $\Delta_{\phi}$  und die

Somit konnen wir die Vorgegebenen werte für den Verfahrwinkel  $\Delta_{\phi}$  und d Verfahrzeit t sowie die Pausenzeit t<sub>pause</sub> eingeben.

**Hinweis** Achten Sie hierbei auf die Einheiten. Diese können mit den Drop-Down Feldern verändert werden. Stellen Sie alle "rad" Einheiten auf "<sup>o</sup>" um.

Die weiteren Werte werden berechnet und die Verfahrkurve wird angezeigt.

				+	
W	Vert	Einheit		1. Satz	
	Richtung			Ĺ_,	
	Bezeichnung				
>	Тур				
	Δφ	rad	×	4	
	t	s	×	1	5
	ω <sub>max</sub>	rad/s	×	4	J
>	α <sub>max</sub>	rad/s²	۷	~ ₽	
	t <sub>Pause</sub>	s	×		
	Torque Off				

Abbildung 2-15: Selektion der Eingabefelder



Abbildung 2-16: Dateneingabe Bewegungsprofil

Hinweis Das Bewegungsprofil wie oben dargestellt wird zyklisch wiederholt.

Klicken Sie auf "Motor hinzufügen" um zu der Auswahl des Motors zu gelangen.

Abbildung 2-17: Motor hinzufügen



Überprüfen Sie die Getriebeeinstellungen sowie die Einbaulage.

Abbilduna	2-18:	Getriebeeinstellunaen ur	nd Einbaulage
	-		

Eigenschat	ften	Auslegen	Konfigurieren				_
Anwend	ungsa	nforderung	en für den M	Notor			_
Effektivmor Maximales Erforderlich Erforderlich	ment und Moment ne Maxima ne Effektiv	mittlere Dreh bei Drehzahl alrehzahl leistung	139 Nm 358 Nm 36.4 W	2.50 @ 15.0 15.0	) 1/min ) 1/min ) 1/min		
Auslegu	ngsvor	gaben					
	Getrieb	eeinstellungen	900 op/h		1		
	Einbaul	age	M1		1	lart	
		Moto	r P <sub>cat</sub> / P <sub>rated</sub> Achshöhe IE-Klasse	Mra Mrr Mo	ated nax	n <sub>rated</sub> n <sub>max</sub> Polzahl	
Ausgewä	ählter	Motor					

Abbildung 2-19: Getriebeeigenschaften

Getriebeeigenschaften		×
Getriebetyp	Stirnradgetriebe ~	
Tägliche Betriebsdauer	24 h ~	
Betriebsfrequenz/Stunde	900	Override
	Schaltungen pro Tag: 21600	
Min. erforderlicher Getriebebetrieb		Prüfen
		$\searrow$
		Ok Abbrechen

#### Abbildung 2-20: Einbaulage



Die ersten Motoren in der angezeigten Liste haben eine Warnung bezüglich des Massenträgheitsverhältnisses. Im TIA Selection Tool ist eine Warnschwelle des Massenträgheitsverhältnisses 7 eingestellt. Wird das Verhältnis zu groß kann der Motor die Last nicht dynamisch genug positionieren.

Abbildung 2-21: Motorenliste

renugbare motoren											
¥ Filter (2)	⊗ Sortieren	nach: Mo	torleistung 🗡						1		
SIMOTICS S - 1FK2 1FK2104-4AF	0.400 kW 40.0 mm Keine	1.27 Nm 3.75 Nm 1.27 Nm	3000 1/min 7200 1/min	High Dynamic 1FK2 Selbstkühlung	1.19 A 4.20 A 1.19 A	D59 169.48	215 Nm 450 Nm 765 Nm	2.09	17.7 1/min 26.6 1/min	3.10 kg m² 23.3	λ
SIMOTICS S - 1FK2 1FK2104-4AF	0.400 kW 40.0 mm Keine	1.27 Nm 3.75 Nm 1.27 Nm	3000 1/min 7200 1/min	High Dynamic 1FK2 Selbstkühlung	1.19 A 4.20 A 1.19 A	D59 186.43	237 Nm 450 Nm 765 Nm	1.90	16.1 1/min 24.1 1/min	3.68 kg m² 19.6	λ
SIMOTICS S - 1FK2 1FK2104-4AF	0.400 kW 40.0 mm Keine	1.27 Nm 3.75 Nm 1.27 Nm	3000 1/min 7200 1/min	High Dynamic 1FK2 Selbstkühlung	1.19 A 4.20 A 1.19 A	D59 217.91	277 Nm 450 Nm 765 Nm	1.63	13.8 1/min 20.7 1/min	4.94 kg m² 14.6	λ

Scrollen Sie die Motorliste nach unten, bis Sie einen Motor gefunden haben, der die Warnung nicht enthält. Die Motoren sind nach Motorleistung sortiert, sodass der erste Motor in der Liste auch der kleinste ist.

Hinweis Alternativ können Sie auch den Filter benutzen und nur Trägheitsverhältnisse von bis 7 anzeigen lassen.

> Selektieren Sie einen geeigneten Motor und bestätigen Sie diesen mit "Motor auswählen"

kw ~ - kw ~									i z i	
Thermische Ausnutzung (1) (8)									4-4	T
v % - 100 v %	Verfügbare Motoren									
Getriebegröße 🛞	Y Filter (3)	Sortieren nach:	Motorleistung *							
- Ubersetzungsverhältnis Getriebe 🛞	SIMOTICS S - 1FK2 1FK2204-5AK	0.570 kW 0.90 40.0 mm 7.10 Keine 2.40	0 Nm Nm 8000 1/min Nm	Compact	1.95 A 14.2 A 4.40 A	D59 239.70	216 Nm 450 Nm 765 Nm	2.09	25.0 1/min 18.8 1/min	10.9 kg m² 6.61
Bemessungsabtriebsdrehmoment 🛞	SIMOTICS S - 1FK2 1FK2204-5AK	0.570 kW 0.90 40.0 mm 7.10	Nm 6000 1/min Nm 8000 1/min		1.95 A 14.2 A	D59 272.99	246 Nm 450 Nm	1.83	22.0 1/min 16.5 1/min	14.1 kg m² 5.12

0.900 Nn 7.10 Nm 2.40 Nm

0.900 Nn 7.10 Nm

6000 1/mir 8000 1/mir

6000 1/mir 8000 1/mir

0.570 40.0 n

0.570 kW 40.0 mm

1.95 A 14.2 A 4.40 A

1.95 A 14.2 A

1EK2

1FK2

210 Nm 600 Nm

231 Nm 600 Nm

2.86 25.7 1/min 19.3 1/min

2.60 23.4 1/

10.4 kg m<sup>2</sup> 6.92

12.5 kg m² 5.78

D69 233.14

D69 256.46

#### Abbildung 2-22: Motorenliste Filtern und Selektion

1... \*

hältn

Motorsolldrehzahl

Produktreih

1... \*

(x)

00

SIMOTICS S - 1FK2 1FK2204-5AK.....

SIMOTICS S - 1FK2

40.40

0 0

0

0

Das Lastdiagramm, die Betriebspunkte sowie die Daten des ausgewählten Antriebes zur Eignung wird rechts dargestellt.

Abbildung 2-23: Motor- /Getriebeauslastung

Mo	toreignung				
	Beschreibung	Ist		Limit	Einh
0	Thermische Ausnutzung		28.0	100	%
0	Ausnutzung max. Moment		24.1	100	%
0	Max. mechanisches Moment		1.71	7.10	Nm
õ	Max, Drehzahl		3600	8000	1/min
0	Min. Drehzahl erreicht				
Ø	Motorklemmenspannung		370	300-560	V
Ø	Isolationsfestigkeit (max. Zwischen		540	720	V
0	Aufstellhöhe		1000	2000	m
0	Umgebungstemperatur		40.0	50.0	°C
0	Motor-Frequenzumrichter-Kombin				
0	Auslegungsvorgaben				
Õ	Portfolioauswahl				
õ	Strom berechenbar				
Det	ails ausblenden				
Eig	nung Getriebe				
9	Beschreibung	lst		Limit	Einh
0	Öltemperatur		44.1	80.0	°C
0	Mechanische Ausnutzung		79.6	100	%
0	Max. Moment lastseitig		358	765	Nm
0	Max. Drehzahl		3600	4500	1/min
Det	ails ausblenden				
Ele	ktrische Daten				
Effe	ktivstrom				1 70 4
LIIG					1.39 A
Ma	ximaler Strom				3.55 A
Ger	neratorischer Maximalstrom				3.26 A
Mo	torstillstandsstrom				4.40 A

Unter der Lasche "Konfigurieren" kommen wir zu der Auswahl der Optionen des Gewählten Motors / Getriebes.

#### Abbildung 2-24 Wechseln zur Motorkonfiguration

Eigenscha	ften Ausleg	gen	Konfigurieren											
Anwend Effektivmo Maximales Erforderlich Erforderlich	lungsanforde ment und mittlere Moment bei Drehz he Maximalrehzahl he Effektivleistung	erunge Dreh zahl	n für den Mo 139 Nm 358 Nm @ 36.4 W	15.0 1/min		Max. Lasttra Drehmomer Max. statisc	ägheitsmor nt aus in Pa :hes Lastmo	nent suse oment	72.2	kg m² Nein 0 Nm				
Auslegu	ngsvorgaber	1												
	Getriebeeinstell	ungen	900 op/h		1									
201	Einbaulage		M1		🖉 Kühlart		Beliebig		¥					
		Motor	P <sub>cat</sub> / P <sub>rated</sub> Achshöhe IE-Klasse	Mrated Mmax Mo	Nrated N <sub>max</sub> Polzahl	Version Motortyp Kühlart	Irated I <sub>max</sub> I <sub>0</sub>	Getriebe i	M2 M2rated M2Em.Off	fB	n <sub>2</sub> n <sub>2max</sub>	<b>y</b> (1:1 <sup>m</sup> ) 1	Eignung	
Ausgew	aniter Motor													
SIMOTI 1FK2204	CS S - 1FK2 -5AK		0.570 kW 40.0 mm Keine	0.900 Nm 7.10 Nm 2.40 Nm	6000 1/min 8000 1/min	Compact 1FK2 Selbstkühlung	1.95 A 14.2 A 4.40 A	D59 239.70	16 Nm 50 Nm 65 Nm	2.09	25.0 1/min 18.8 1/min	10.9 kg m² 6.61	0	Ô

Kontrollieren Sie die gewählten Optionen des Getriebes, des Adapters sowie die zusätzlichen Anbauten.

Abbildung 2-25: Getriebeoptionen

Eigenschaften Auslegen	Konfigurieren	
Gesamtzustand 🥥	Zurücksetzen	
<ul> <li>Getriebe</li> </ul>		
Befestigung		
Befestigungsart Getriebe	Flanschausführung	~
Befestigungsmass	250	~
Abtriebswellenart	Vollwelle mit Passfeder	~
Abtriebswellenmaß	V35 x 70	*
Abtriebswellenlagerung		
Abtriebswellenlagerung	Standardlagerung	
Schmierung und Dichtung		
Getriebeöl	(K08) Synthetisches Öl CLP PG VG460	*
Abtriebswellenabdichtung	Standardabdichtung	~
Belüftung und Ölstandskontrolle		
Getriebeentlüftung	Druckentlüftungsventil	Ŷ
Ölstandskontrolle	Ölstands-Kontrollschraube	Ŷ
Ölablass	Ölablassschraube	Ŷ
Getriebeoptionen		
(G99) Spielreduzierte Ausführung	nein	~
(G97) geklebtes Endstufenrad	nein	~

#### Adapter

Adapter Adapter

KS Kupplungsadapter Servermotoren

#### Abbildung 2-26: Überprüfung zusätzliche Getriebeanbauten

#### 👻 zusätzliche Anbauten

Oberflächenbehandlung		
Oberflächenbehandlung	Lackiert	~
Beschichtung	(L02) Beschichtung für normale Umwelt- belastung C1	Ŷ
RAL-Farbton	(L75) 7016 Anthrazitgrau	>
(L19) Vorbehandlung	nein	Ś
Lackierung am Flansch	Standard	~
Langzeitkonservierung	nein	
Leistungsschild		
Zweites Leistungsschild	ohne	~
(Y00) Kunden-Ident-Nr		
(Y00) Freitext		
Dokumentation		
(W21) 1 Satz Betriebsanleitunge	nein	\$
(W22) 1 Satz Betriebsanleitunge	nein	>
(W10) Abnahmeprüfzeugnis 3.1	nein	ć
(W11) Abnahmeprüfzeugnis 3.1	nein	\$
(W12) Abnahmeprüfzeugnis 3.1	nein	\$
(W13) Abnahmeprüfzeugnis 3.1	nein	~

Stellen sie die geforderten Optionen bezüglich Haltebremse und Geber ein.

Abbildung 2-27: Einstellung Motoroptionen

<ul> <li>Motoroptionen</li> </ul>	
Bremstyp	Haltebremse 🗸
Schutzart	IP64
Wellenende	Glatte Welle
Motorgebertyp	Absolutwertgeber 22 bit + 12 bit Multiturn (AM22DQC)
Anschlusstechnik	OCC (Einkabeltechnik)
Farbe	Anthrazit (RAL 7016)
Bauform	IM B5 (IM V1, IM V3)
Schwingstärkestufe	A

Die Motor- / Getriebeauswahl ist nun komplett. Es gibt jedoch noch Informationen zu der Auswahl, die man sich anschauen sollte, um Fehlauslegungen zu vermeiden.

Dazu klicken Sie auf den Informationsbutton neben dem Motor in der Projektansicht.

Abbildung 2-28: Informationen abrufen



Überprüfen Sie die angezeigten Informationen.

Abbildung 2-29: Informationen zum Motor

eldungen	>
i Information (2)	
Thermisches Verhalten SIMOTICS S - 1FK2	des Motors
Details:	Die Auswirkung eines Getriebes auf das thermische Verhalten eines Servomotors wurde noch nicht berücksichtigt. Es wird empfohlen, eine thermische Reserve für den Motor vorzuhalten. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den örtlichen Support von SIEMENS.
Quelle:	Motor (MCWS_2020_Auslegung_work01 > Bearbeitungsstation > S210_Rundtisch > SIMOTICS S - 1FK2)
Meldungstyp:	Grollmus.SelectionTool.Business.741ee819-a269-4871-aba7-d9bb5022c690
Eignung zum Bremsen SIMOTICS S - 1FK2	¢
Details:	Es wird keine Eignungsprüfung für die projektierte Bremse durchgeführt. Berücksichtigen Sie die Projektierungshinweise für Ihre Produkte. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den örtlichen Support von SIEMENS.
Quelle:	Motor (MCWS_2020_Auslegung_work01 > Bearbeitungsstation > S210_Rundtisch > SIMOTICS S - 1FK2)
Meldungstyp:	Grollmus.SelectionTool.Business.a271745a-08c6-47c2-b046-98ffe30e198c

#### Information1: Thermisches Verhalten des Motors

Die thermische Auslastung des Motors liegt bei 28%. Die Reserve ist ausreichend, um einen negativen Einfluss des Getriebes auf den Motor auszuschließen.

Information2: Eignung zum Bremsen.

Die Applikation benötigt bei Stillstand 0 Nm auf der Lastseite, ebenso auf der Motorseite. Die Bremse wird nur im Stillstand benötigt. Die Haltebremse des gewählten Motors hat ein Haltemoment von 3,3Nm; das wäre auf der Lastseite 3,3Nm\*239,7= 790Nm

Die Haltebremse ist also geeignet für diese Applikation.

# Abbildung 2-30: Haltemoment der Bremse <u>Bewegungsprofil</u>

Abbildung 2-31: Daten zur Motorauslastung und der Haltebremse



Blenden Sie die beiden Informationen aus, indem Sie in der Informationsbox auf das Zahnrad klicken und danach auf "Meldung nicht mehr anzeigen"

Abbildung 2-32: Meldungen Ausblenden

M	eldungen	×
	i Information (2)	
	Thermisches Verhalten of SIMOTICS S - 1FK2	des Motors
	Details:	Die Auswirkung eines Getriebes auf das thermische Verhalten eines Servomoto wurde noch nicht berücksichtigt. Es wird empfohlen, eine thermische Reserve to den Motor vorzuhalten. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den örtlichen Support von SIEMENS.
	Quelle:	Motor (MCWS_2020_Auslegung_work01 > Bearbeitungsstation > S210_Rundtisch > SIMOTICS S - 1FK2)
	Meldungstyp:	Grollmus.SelectionTool.Business.741ee819-a269-4871-aba7-d9bb5022c690
	Eignung zum Bremsen SIMOTICS S - 1FK2	¢
	Details:	Es wird keine Eignungsprüfung für die projektierte Bremse durchgeführt. Berücksichtigen Sie die Projektierungshinweise für Ihre Produkte. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an den örtlichen Support von SIEMENS.
	Quelle:	Motor (MCWS_2020_Auslegung_work01 > Bearbeitungsstation > S210_Rundtisch > SIMOTICS S - 1FK2)
	Meldungstyp:	Grollmus.SelectionTool.Business.a271745a-08c6-47c2-b046-98ffe30e198c
	Meldung nicht me	ehr anzeigen 🔌 Meldungstyp nicht mehr anzeigen 📗 Kopieren 🗙

Der Motor wird dann in der Projektansicht mit einem grünen Haken gekennzeichnet.

Abbildung 2-33: Motorselektion ist als ok gekennzeichnet



Nun folgt die Auswahl des geeigneten Frequenzumrichter. Klicken Sie dazu auf "Frequenzumrichter hinzufügen" im Projektbaum.



🗸 🖿 Bearbeitungsstation	$\bigcirc$	1
😭 Neues Gerät		
🗸 🌆 S210_Rundtisch	0	3
🗸 🛅 Last	0	
😭 Mechanik Rundtisch [Mechanik]	0	
Bewegungsprofil [Bewegungsprofil]	0	E
SIMOTICS S - 1FK2 [Motor]	۲	
+ Frequenzumrichter hinzufügen		

Deaktivieren Sie den Haken im Feld "Gegen Motorstillstandsstrom prüfen" und wählen Sie danach den kleinsten geeigneten Umrichter aus und bestätigen Sie die Auswahl mit "Frequenzumrichter auswählen"

#### Abbildung 2-35: Auswahl Frequenzumrichter

Eigenschaften Auslegen	Konfigurieren					
Anwendungsanforderunge	n für den Frequen	zumrichter				
Effektivstrom	1.40 A	Generatorischer Maxim	alstrom 3.28 A			
Maximaler Strom	3.56 A	Zulässige Pulsfrequenz	Beliebig			
Motorstillstandsstrom	4.40 A	Maximal erforderliche	Ausgangsfreq 240 Hz			
Auslegungsvorgaben					•	
Pulsfrequenz	Werks	einstellung	Y Gegen Motorstills	tandsstrom prüfen		
	Prated	Irated	Konfiguration Bauform Baugröße	Kühlart	Thermische Ausnutzun Ausnutzung max. Stron	g Eignung 1
Ausgewählter Frequenzum	richter		<u>,</u>			
Kein Frequenzumrichter ausgewählt						
/erfügbare Frequenzumrich	hter					
Y Filter (1)	$\otimes$				Fr	equenzumrichter auswählig
SINAMICS \$210			Einbaugerät		111 %	n= ) 👔
6SL3210-5HE10-4UF0	0.400 kV	V 1.20 A	Compact FSA	Luftgekühlt	81.3 %	
SINAMICS \$210			Einbaugerät		58.1.%	
6SL3210-5HE10-8UF0	0.750 kV	2.30 A	Compact FSA	Luftgekühlt	44.9 %	•

## **Hinweis** Bei gesetztem Haken bei "Gegen Motorstillstandsstrom prüfen" wird derjenige Umrichter ausgewählt, der den ausgewählten Motor zu 100% auslasten kann.

Bei unserer Motorauswahl mit dem gewählten Verfahrprofil ist der Motor thermisch jedoch nur zu 28% ausgelastet. Eine Auslegung mit gesetztem Haken würde also zu einer Überauslegung des Umrichters führen. Bei einigen Applikationen möchte man evtl. diese Reserve des Motors jedoch voll ausnutzen, sodass hier dann das Setzen des Hakens sinnvoll wäre.

## Der Umrichter ist nun ausgewählt und kann durch Auswahl des Reiters "Konfigurieren" mit weiteren Komponenten versehen werden.

#### Abbildung 2-36: Umrichterauswahl

Eigenschaften	Auslegen	Konfigurieren				
Anwendungsa	nforderung	jen für der 💌	uenzumrichter —			
Effektivstrom		1.40	Generatorischer	Maximalstrom	3.28 A	
Maximaler Strom		3.56 A	Zulässige Pulsfre	quenz	Beliebig	
Motorstillstandsstro	m	4.40 A	Maximal erforder	rliche Ausgangsfreq	. 240 Hz	
Auslegungsvo	rgaben —					
Pulsfrequenz		V	/erkseinstellung	· G	Segen Motorstillstand	sstrom pr
Ausgowählter	Fraguanzu	Pr	sted I <sub>rate</sub>	id Ko	nfiguration Bauform Baugröß <del>e</del>	Kü
Ausgewählter	Frequenzu	Innenter				
SINAMICS \$210				E	Einbaugerät	
651 3210-5HE10-8		0.75	0 kW 2.30	I A	Compact	Luft
0505210-511010-8	010				FSA	

#### Abbildung 2-37: weitere Komponenten des Umrichters

Eigenschaften Auslegen	Konfigurieren	
Gesamtzustand 🚯	Zurücksetzen	
<ul> <li>Frequenzumrichter</li> </ul>		
Allgemein Schutzart	IP20	
Control Unit		
Siemens Speicherkarte	512MB, FW V5.2, inkl. Ext. Safety	
Kommunikation	PROFINET V	
DC Link		
Zwischenkreiskopplung	ohne v	
Bremswiderstand	integriert v	
Input Power module		
EMV Kategorie (integrierter Filter)	Kategorie C3	
EMV Kategorie (externer Filter)	ohne	

Die Speicherkarte mit den entsprechenden Safety-Lizenzen ist schon vorausgewählt, da wir Anfangs schon die Funktion SLS als Extended Safety Function ausgewählt hatten.

Es können weiterhin DC-Link Stecker hinzugefügt werden, wenn man den Zwischenkreis verbinden möchte. Zusätzlich kann man Sicherungen und Leistungsschalter auswählen.

Abbildung 2-38:	Eianuna des	Frequenzumrichters

Eig	nung des Frequenzumrich	nters	5			
	Beschreibung	lst		Limit	Einh	
0	Thermische Ausnutzung Ausnutzung max. Strom		58.1 44.9	100 100	% %	
	Generatorische Energie	lst				
Det	Frequenzumrichter ist rückspeisefä Generatorbetrieb ails anzeigen		Nein Ja			
Eig	nung des Bremswiderstan	ds	i) —			
	Beschreibung		lst		Limit	Einheit
0	Mittlere Bremsleistung (P <sub>DB</sub> )			23.1	50.0	W
ĕ	Energieausnutzung Bremswiderstand			46.3	100	кvv %
	Produktdetails				Katalog	Einheit
	Ohmscher Widerstand				194	Ohm
	Lastdauer (t <sub>a</sub> )				100	ms
Det	Zykluszeit des Bremswiderstands (t) ails ausblenden				6.00	s

Auf der rechten Seite sieht man oben die Prüfung des Umrichters. Er ist bei der Applikation zu 58% thermisch und zu 45% im Peak ausgelastet.

Ebenso sieht man unten die Prüfung des verbauten Bremswiderstandes, welcher nur zu 23% thermisch und zu 46% im Peak ausgelastet ist.

Es ist also kein externer Bremswiderstand nötig und der Umrichter ist geeignet für die Applikation.

Die Auswahl des Umrichters ist nun vollständig. Es gibt jedoch auch hier Informationen, die geprüft werden sollten.

Dazu klicken Sie auf das "i" neben dem Umrichter im Projektbaum.

Abbildung 2-39: Informationen zum ausgewählten Umrichter

🗸 🖿 Bearbeitungsstation	0
😭 Neues Gerät	
🗸 🌆 S210_Rundtisch	0
🗸 🛅 Last	0
Mechanik Rundtisch [M.	🕑
Bewegungsprofil [Bew	. 🥥
SIMOTICS S - 1FK2 [Motor]	0
SINAMICS S210 [Frequenz.	🌔

Abbildung 2-40: Informationen ausblenden

leldungen	×
i Information (1)	
Überlast SINAMICS S210	÷.
Details:	Wenn Sie über längere Zeiträume mit höherem Strom als dem Bemessungsstro arbeiten, müssen Sie auf Überlast prüfen. Beachten Sie die Gebrauchsanweisun für das Produkt oder wenden Sie sich an den örtlichen Support von SIEMENS.
Quelle:	Frequenzumrichter (MCWS_2020_Auslegung_work01 > Bearbeitungsstation > S210_Rundtisch > SINAMICS S210)
Meldungstyp:	Grollmus.SelectionTool.Business.6c3a6fde-66f1-11e7-9598-0800200c9a66
Meldung nicht	mehr anzeigen 🔌 Meldungstyp nicht mehr anzeigen 📄 Kopieren 🗙

Die Information weist auf die Prüfung des Umrichters auf Überlast hin. Da wir die komplette Verfahrkurve im Tool abgebildet haben und es keine weiteren Fälle in der Applikation gibt, ist die Überlast damit schon geprüft.

Wir können die Meldung ausblenden.
Zum Schluss werden noch die Kabel ausgewählt.

Dazu klicken wir im Projektbaum auf "**Antriebsansichten**" und danach auf den Reiter "**Kabelübersicht**"

Abbildung	2-41:	Kabelü	bersicht

Projektnavigation	Achsübersicht Kabelübersicht
MCWS_2020_Auslegung_work01 () Ruees Gerät	+ Y Neue Achse Filter
<ul> <li>Neue Gruppe</li> <li>Bestellliste</li> <li>Anlagen und Einbauorte</li> </ul>	S210_Rundtisch     wmax=1.57 red/s     ωmax=1.57 red/s     mimax =358 Nm
Metze DC 24V Verbrauchersicht	
Antriebsansichten  Bearbeitungsstation  R. Neues Gerät  S210 Rundtisch	
East     Mechanik Rundtisch [M      Bewegungsprofil [Bew	
SIMOTICS S - 1FK2 [Motor]     SINAMICS S210 [Frequenz	

In der Kabelübersicht auf "Kombi-Kabel hinzufügen (Leistung, Bremse, Geber)" klicken, um ein Kabel hinzuzufügen.



## Abbildung 2-42: Kabel hinzufügen

In der darauffolgenden Ansicht, die Leitungslänge eingeben, den Typ "festverlegt" oder "schleppfähig" anwählen und mit "OK" hinzufügen.

belquelle	Kombi-Kabel		Kabelziel	
tektivstrom 1.40 A (1) memssungsstrom 1.95 A (1) illstandsstrom 4.40 A (1)	Min. Länge	10.0    m ]	Leistung Klemmen 0.75 - 6 Bremse Klemmen 0.25 - 1. Geber Siemens IX Bemessungsstrom	Frequenzumrichter 5 mm <sup>2</sup> 2.30 A (1)
bellösungen rallel Beschreibung / Artikelnummer	Länge	Aufbau	Adern [mm²]	Max Strom
1x OCC-Basisleitung (One Cable Col 6FX5002-8QN08-1BA0	nnection) MOTION-C 10.0 m	fest	4G0.75+1Q0.2+1P0.5	9.80 A
1x OCC-Basisleitung (One Cable Con	nnection) MOTION-C 10.0 m	schleppfa	460 75 100 21180 5	9.80 A
6FX8002-8QN08-1BA0		•••	J 400.7541Q0.24110.5	$\bigcirc$
6+X8002-8QN08-18A0		•••	9 400.734100.24110.5	•
6+X8002-8QN08-18A0		•••		•
6+X8002-8QN08-18A0		•••	<u> </u>	•
6+X8002-8QN08-18A0		•••	<u>y</u> (au/) ((0.21110.3	•
6+X8002-8QN08-18A0		•••	<u> </u>	

Abbildung 2-43: Kabel konfigurieren

Die Auslegung des Rundtisches ist damit abgeschlossen. Unter "Bestellliste" können sie die ausgewählten Komponenten sehen und weiterverarbeiten.

Bestelllis	e				
G	eräteauswahl		3	* <u>=</u> * <u>=</u>	Hierarchisch gruppieren
Artikel					Anzahl
- 0	Bearbeitung	sstation			13
-	S210_F	lundtisch			5
	👻 🥥 <u>s</u> i	MOTICS S - 1FK2 (Motor)			2 🔍
		SIMOTICS 5 - 1FK2, Synchron-Servomotor, Compact, Stillstandsdrehmoment 2.40 Nm, Bemessungsdrehzahl 6000 1/min, Achshöhe 40.0 mm, Selbstkühlung 1FK2204-5AK10-0MA0			1 + -
	Ð	SIMOGEAR 2KJ3, Getriebe mit Adapter, Stimrradgetriebe, D59, Getriebeübersetzung 239,70, Adapter KS Y00:-XNL@0.57   *AND@6000* 2KJ3205-1CA01-0FQ1-Z D02 +H06 +K08 +L02 +L75 +Y00			1 + -
	👻 🔮 되	NAMICS 5210 (Frequenzumrichter)			2 🝭
	ļ	SINAMICS 5210, Einzelachse, Compact, Bernessungsleistung 0.750 kW 6 <u>5L3210-5HE10-8UF0</u>			1 + -
	ļ	65L3054-4FC00-28A0-2 F01 65L3054-4FC00-28A0-2 F01			1 + -
	👻 🔮 Кі	bel bel			1 🔍
		OCC-Basisleitung (One Cable Connection) MOTION-CONNECT 500: 10.0 m 6FX5002-8QN08-18A0			1 + -

Abbildung 2-44: Bestellliste

In der Bestellliste können Sie unter anderem

- die Komponenten als Excel Liste oder pdf exportieren...
- die Komponenten in die Industry Mall weiterleiten

Export in Industry Mall

Ø

die technische Dokumentation oder CAD Daten angefordert anfordern

Export in CAx

**Hinweis** Bei einigen dieser Funktionen ist eine Online Verbindung und eine Anmeldung an die Siemens Industry Mall notwendig

## 2.1.3 Auslegung des Vorschub-Antriebs

Analog zum Rundtisch Antrieb wir nun der Vorschubantrieb ausgelegt.

Ein vorbereitetes TIA Selection-Tool Projekt "MCWS\_2020\_Auslegung\_Start.tia" mit dem ausgelegten Antrieb des Rundtischs liegt unter

Desktop->Antriebstechnik und Grundlagen MotionControl (Tag 1)\Projekte\Modul1\

Öffnen Sie dieses und vervollständigen Sie die Auslegung.

Im vorbereiteten Projekt TIA Selection Tool wird dazu:

- Ein weiteres Gerät durch Klicken auf "neues Gerät" im Ordner "Bearbeitungsstation" hinzufügen
- Auswahl "Antriebstechnik"
- Auswahl "Antriebsauslegung (>48V mit SIZER integriert im TIA Selection Tool)"
- In der Lasche "Eigenschaften" Vergeben wir den Namen "S210\_Vorschubspindel"
- In der Lasche Portfolioauswahl wählen wir gemäß den Vorgaben
  - Servomotorlösung
  - Kein Getriebe
  - Safety Integrated Functions STO / SS1 / SLS
  - Spannungsversorgung: Standardnetz 3 AC, 400V, 50Hz

Das Projekt sollten nun wie folgt aussehen:

Abbildung 2-45: Gerätevorselektion



## Abbildung 2-46: Spannungsversorgung

## Umgebungsbedingungen

Aufstellhöhe	≤ 1000 m	× -<
Temperatur	≤ 40 °C	~ <b>-</b> <
Explosionsschutz (Gas)	Keine	۲ (i)
Explosionsschutz (Staub)	Keine	~ (i)

## Länderspezifisch

Netzvorauswahl über Land	Europe 🗸
Standardnetz	3 AC,400V,50Hz Ý
Niedrigste Netzspannung	400 v (i)
Zertifikate und Standards	CE (Europa und andere Länder)
	UL-R/CSA (Nordamerika)
	EAC (Russischer und eurasischer Markt)

## Hinweis

Durch die gewählte Vorselektion sollte auf der rechten Seite der SINAMICS S210 bzw. der SIMOTICS S-1FK2 als mögliche Lösung erscheinen.

Fügen Sie eine Last durch Klicken auf "Last hinzufügen" im Projektbaum hinzu und wählen Sie diesmal das Mechanische System Kugelrollspindel aus.

lechanisc	chanisches System auswählen								
🦰 Mec	hanische Systeme								
×1	Kugelrollspindel								
₽	Gurtförderer								
	Kettenförderer								
<b>.</b>	Vorschubantrieb								
∎ <b>₿</b>	Hubwerk								
*	Zahnstangenantrieb								
80	Rollenförderer								
4	Rundtisch								
-	Skidförderer								
📥 Zusä	tzliche Lastarten								
E	Konstante Last								
	Lastkennlinie								
22	Lastzyklus								
<b>K</b>	Lastzyklus-Import								
		Ok Abbrechen							

Geben Sie die mechanischen Daten zur Spindelapplikation ein.

Daten Vorschubspindel:

•	Eigenmasse	100kg
•	Spindeldurchmesser	30mm
•	Spindellänge	500mm
•	Spindeldichte (Stahl)	7,85kg/dm²
•	Spindelsteigung	10mm
•	Wirkungsgrad	95%

#### Abbildung 2-48: mechanische Daten Vorschubspindel



- **Hinweis** Bei der Spindeldichte sind hinter dem "Bleistift" Dichten gängiger Materialien wie Stahl hinterlegt.
- **Hinweis** Das Feld Gegenkraft bleibt hier frei, da die angegebene Gegenkraft von 100N nur beim Bohrvorgang gilt und nicht immer. Deswegen wird diese Kraft später in der Verfahrkurve nur im Bewegungssegment Bohren angegeben.

Fügen Sie ein Bewegungsprofil zu der Vorschubspindel hinzu. (Projektbaum "Bewegungsprofil").

Um ein weiteres Eingabefeld für die additive Kraft zu erhalten Klicken Sie auf



und wählen Sie die Zusatzkraft aus.

Hinweis Achten sie bei der Eingabe auf die Einheiten der Werte

Abbildung 2-49: Feld Zusatzkraft anzeigen

Anze Zuserzmasse [kg]							
Zusätzliche	ient [Nm] r Neigun	] gswir	nkel [°]		4		
L.	3	·			4		
V <sub>max</sub>	m/s	Ŷ			4		
> a <sub>max</sub>	m/s²	×			4		
t <sub>Pause</sub>	s	×					
Torque Off							
s <sub>pos</sub>	m	Ŷ					
t <sub>acc</sub>	s	Ŷ					
t <sub>const</sub>	s	Ŷ					
t <sub>dec</sub>	s	×					
t <sub>cum</sub>	s	~					
F add	N	×					

Geben sie das vorgegebene Verfahrprofil ein.

- Hinweis Sie können die Verfahrrichtung zu jedem Satz durch Klicken auf bzw.
- **Hinweis** Starten Sie im 1 Segment mit der Pause, um die Bewegung mit dem Rundtisch zu koordinieren.

Abbildung 2-50: Bewegungsprofil Vorschubspindel Bewegungsprofil



≣≡		+8	-	1	+8			+8			+[
Wert	Einheit	1. Satz			2. Satz			3. Satz			4.Sat
Richtung			<b>↓</b>			Ĺ,			Ţ		
Bezeichnung											
> Тур		Δ	4 _∩	4	Δ	4 _∩	\ 🗕	$\Lambda$	4 ∕	\ ₽	Δ
s	mm v	]		4	200		4	200		4	
t	s ~			4	2.50		4	0.500		4	
v <sub>max</sub>	m/s v			4	0.120		4	0.600		4	
> a <sub>max</sub>	m/s² v			4	0.144		4	3.60		4	
t <sub>Pause</sub>	s v	1.00									]
Torque Off											
s <sub>pos</sub>	m v	0.00			0.200			0.00			
t <sub>acc</sub>	s ~				0.833			0.167			
t <sub>const</sub>	s ~				0.833			0.167			
t <sub>dec</sub>	s v				0.833			0.167			
t <sub>cum</sub>	s v	1.00			3.50			4.00			
F add	N ~	]			100						

Fügen Sie einen Motor hinzu durch Klick auf "Motor hinzufügen" im Projektbaum hinzu.

Selektieren Sie den leistungsmäßig kleinsten Motor "**1FK2204-5AK-...**", der ein Trägheitsverhältnis Last/Motor <7 hat und wählen Sie Ihn aus.

## Abbildung 2-51: Motorauswahl

Eigenschaften Auslegen	Konfigurieren													
Anwendungsanforderungen	für den Mo	tor								Diagramm				
Effektivmoment und mittlere Dreh… Maximales Moment bei Drehzahl Erforderliche Maximalrehzahl Erforderliche Effektivleistung	0.394 Nm 1.31 Nm @ 24.7 W	600 1/min 3600 1/min 3600 1/min		Max. Lastträgheit Drehmoment aus Max. statisches Li	smoment in Pause astmoment	5.65 kg cm <sup>3</sup> Nein 0.603 Nm							:≡ (	
Auslegungsvorgaben										<b>U</b> 4-				
Kühlart		Beliebig		w						2 <b>0</b>	_	_		
	Pcat / Prated Achshöhe IE-Klasse	Mnated Mmax Mg	Rrated R <sub>max</sub> Polzahl	Insted Imax Ig	J <sub>mot</sub> (w/o brake) λ (J <sub>load</sub> / J <sub>mot</sub> )	Version Kühlart	Thermische Ausn Ausnutzung max	Eignung		6 0 1000 2000 3000 44 Drehzal	00 500	0 60	00 700	10 8000 [ 1/min ]
Ausgewählter Motor										- Motormoment aus Lastzyklus (1)				
SIMOTICS S - 1FK2 1FK2204-5AK	0.570 kW 40.0 mm Keine	0.900 Nm 7.10 Nm 2.40 Nm	6000 1/min 8000 1/min 8	1.95 A 14.2 A 4.40 A	1.23 kg cm <sup>2</sup> 4.60	Compact Selbstkühlung	19.7 % 22.4 %	•	Û	Spitzenlastpunkt     Hermisch relevanter Lastpunkt     Mmax Kennlinie (1)     S1 Grenzkennlinie thermisch (1)				
Verfügbare Motoren										Motorbetriebspunkte ↓ 0.470 Nm © 600 1/min ⊙ 1.59 Nm © 3600 1/min Frequenz bei max. Drehzahl	240 H	z		
Y Filter (2)	Sortieren r	nach: Stillstar	ndsdrehmoment v							Motoreignung				
SIMOTICS S - 1FK2 1FK2104-4AF	0.400 kW 40.0 mm Keine	1.27 Nm 3.75 Nm 1.27 Nm	3000 1/min 7200 1/min 6	1.19 A 4.20 A 1.19 A	0.350 kg cm <sup>2</sup> 16.2	High Dynamic Selbstkühlung	32.5 % 42.1 %	λ	^	Beschreibung Thermische Ausnutzung Ausnutzung max. Moment Deteilis enzeigen	lst	19.7 22.4	Limit 100 100	Einh %
SIMOTICS S - 1FK2 1FK2204-5AK	0.570 kW 40.0 mm Keine	0.900 Nm 7.10 Nm 2.40 Nm	6000 1/min 8000 1/min 8	1.95 A 14.2 A 4.40 A	1.23 kg cm <sup>2</sup> 4.60	Compact Selbstkühlung	19.7 % 22.4 %	۲	ł	Elektrische Daten Effektivstrom				984 mA
SIMOTICS S - 1FK2 1FK2104-SAF	0.750 kW 40.0 mm Keine	2.40 Nm 7.50 Nm 2.40 Nm	3000 1/min 6700 1/min 6	2.10 A 7.60 A 2.10 A	0.560 kg cm <sup>2</sup> 10.1	High Dynamic Selbstkühlung	17.9 % 22.0 %	λ		Generatorischer Maximalstrom Motorstillstandsstrom				3.31 A 3.19 A 4.40 A

Wechseln Sie in die Lasche "Konfigurieren" und vervollständigen Sie den Motor nach den Vorgaben.

Abbildung 2-52							
Eigenschaften Ausle	gen Konfigurieren						
		Diagramm					
Gesamtzustand	i Zurücksetzen	:≣ ⊕					
<ul> <li>Motoroptionen</li> </ul>		E E					
Bremstyp	ohne	Ž 6-					
Schutzart	IP64						
Wellenende		<u>ل</u> و 2.					
wellenende	Glatte Welle						
Motorgebertyp	Absolutwertgeber 22 bit + 12 bit Multiturn	v 0 1000 2000 3000 4000 5000 6000 7000 8000 Drehzahl [1/min]					
	(AM22DQC)	Motormoment aus Lastzyklus (i)					
Anschlusstechnik	OCC (Einkabeltechnik)	<ul> <li>Spitzenlastpunkt</li> </ul>					
Farbe	Anthrazit (RAL 7016)	Thermisch relevanter Lastpunkt					
		- Mmax Kennlinie (j)					
Bauform	IM 85 (IM V1, IM V3)	S1 Grenzkennlinie thermisch (1)					
Schwingstärkestufe	A	Motorbetriebspunkte					
		0.470 Nm @ 600 1/min					
		0 1.59 Nm @ 3600 1/min					
		Frequenz bei max. Drehzahl 240 Hz					
		Motoreignung					
		Beschreibung Ist Limit Einh					
		Thermische Ausnutzung 19.7 100 %					
		<ul> <li>Ausnutzung max. Moment 22.4 100 %</li> <li>Details anzeigen</li> </ul>					
		Elektrische Daten					
		Effektivstrom 984 mA					
		Maximaler Strom 3.31 A					
		Generatorischer Maximalstrom 3.19 A					
		Motorstillstandsstrom 4.40 A					
		SIMOTICS 5 - 1FK2, Synchron-Servomotor, Compact, Stillstandsdrehmoment 2.40 Nm, Bemessungsdrehzahl 6000 1/min, Achshöhe 40.0 mm, Selbstkühlung 1FK220-5 AK00-0MA0					

Falls im Projektbaum neben dem Motor ein blaues Informationsfeld erscheint, beurteilen Sie die gegebenen Hinweise und blenden Sie diese aus, sofern der Hinweis für unsere Applikation nicht relevant ist.

Danach sollte ein grüner Haken hinter dem Motor stehen.

Starten Sie die Frequenzumrichter Auswahl durch Klicken auf "Frequenzumrichter hinzufügen".

Suchen Sie einen geeigneten Umrichter für die Applikation ohne Überdimensionierung aus.

## Abbildung 2-53: Auswahl Frequenzumrichter

Eigenschalten Ausi	Konngunerer										
Anwendungsanford	derungen für den	Frequenzumricht	er					Eignung des Frequenzumr	ichter	s	
Effektivstrom	984 mA	Generatorischer Maxi	malstrom 3.19 A					Beschreibung	lst		Limit
Maximaler Strom Motorstillstandsstrom	3.31 A 4.40 A	Zulässige Pulsfrequer Maximal erforderliche	z Beliebig e Ausga 240 Hz					Thermische Ausnutzung     Ausnutzung max. Strom     Ausnutzung max. Strom		82.0 78.8 240	100 100
Auslegungsvorgabe	en							<ul> <li>Zulässige Pulsfrequenz</li> </ul>		240	550
Pulsfrequenz	Werk	seinstellung *	Gegen Motors	tillstandsstrom prüf	en			Pulsfrequenz     Netzspannung     Phasen		8.00 400 3	342-528
	Prated	Irated	Konfiguration Bauform Baugrõße	Kühlart	Thermische Ausn Ausnutzung max	Eignung		Aufstellhöhe     Temperatur     Motor-Frequenzumrichter-Kombin     Portfolioauswahl	1	1000 40.0	4000 50.0
Ausgewählter Frequ	uenzumrichter							Generatorische Energie	Ist		
SINAMICS S210 6SL3210-5HE10-4UF0	0.400 k	W 1.20 A	Einbaugerät Compact FSA	Luftgekühlt	82.0 % 78.8 %	0	Ô	Frequenzumrichter ist rückspeisel Generatorbetrieb Details ausblenden	ð	Nein Ja	
Verfügbare Frequer	nzumrichter										
Filter (1)	8						swählen				
SINAMICS S210 65L3210-5HE10-4UF0	0.400 k	W 1.20 A	Einbaugerät Compact FSA	Luftgekühlt	82.0 % 78.8 %	0	^				
SINAMICS S210 65L3210-5HE10-8UF0	0.750 k	W 2.30 A	Einbaugerät Compact FSA	Luftgekühlt	42.8 % 43.5 %	٢					

Konfigurieren Sie den ausgewählten Frequenzumrichter unter der Lasche "Konfigurieren".

Überprüfen Sie die Auslastung des Frequenzumrichters sowie die Eignung des verbauten Bremswiderstandes.

## Abbildung 2-54: Konfiguration Frequenzumrichter

Eigenschaften Auslegen	Konfigurieren	
Gesamtzustand 🚯	Zurücksetzen	
<ul> <li>Frequenzumrichter</li> </ul>		
Allgemein Schutzart	IP20	
Control Unit		
Siemens Speicherkarte	512MB, FW V5.2, inkl. Ext. Safety	
Kommunikation	PROFINET	Ŷ
DC Link		
Zwischenkreiskopplung	ohne	*
Bremswiderstand	integriert	~
Input Power module		
EMV Kategorie (integrierter Filter)	Kategorie C3	
EMV Kategorie (externer Filter)	ohne	
Protection		
Leistungsschalter	ohne	*
Sicherung	ohne	*

Eig	nung des Frequenzun	nrichters	;	
	Beschreibung	lst		Limit
000000000000000000000000000000000000000	Thermische Ausnutzung Ausnutzung max. Strom Ausgangsfrequenz Zulässige Pulsfrequenz Pulsfrequenz Netzspannung Phasen Aufstellhöhe Temperatur		82.0 78.8 240 8.00 400 3 1000 40.0	100 100 550 342-528 4000 50 0
00	Motor-Frequenzumrichter-Kom Portfolioauswahl Generatorische Energie	ıbin Ist	10.0	50.0
Det	Frequenzumrichter ist rückspei Generatorbetrieb tails ausblenden	sefä	Nein Ja	
Eig	nung des Bremswider	stands	D	
	Beschreibung	lst	Limit	Ein
000	Mittlere Bremsleistung (P <sub>DB</sub> ) Max. Bremsleistung (P <sub>max</sub> ) Energieausnutzung Bremswid	14.8 0.530 . 29.6	50.0 3.00 100	W kW %
	Produktdetails		Katalog	Ein
Det	Ohmscher Widerstand Lastdauer (t <sub>a</sub> ) Zykluszeit des Bremswiderstand tails ausblenden	ds (t)	194 100 6.00	Ohm ms s

Abbildung 2-55 Überprüfung Frequenzumrichter

Falls im Projektbaum neben dem Umrichter ein blaues Informationsfeld erscheint, beurteilen Sie die gegebenen Hinweise und blenden Sie diese aus, sofern der Hinweis für unsere Applikation nicht relevant ist.

Auch hier sollte dann ein grüner Haken neben dem Umrichter stehen.

Fügen Sie unter "Antriebsansichten" -> "Kabelübersicht" ein Kabel für den Vorschubspindelantrieb nach Vorgabe hinzu.



rails							
Achse	Anzahl	Artikelnummer	Kabel				
S210_VorschubSpindel	1x	6FX5002-8QN08-1BA0	OCC-Basisleitung (One Cable Connection) MOTION-CONNECT 500				
S210_Rundtisch	1x	6FX5002-8QN08-1BA0	OCC-Basisleitung (One Cable Connection) MOTION-CONNECT 500				

Im Projektbaum sollten nun alle Komponenten mit einem grünen Haken versehen sein.

Unter der Bestellliste sehen Sie nun alle ausgewählten Komponenten.

E Geräteauswahl	¦⊑ ∛≣	Hierarchisch gruppieren 🔻
Artikel		Anzahl
Bearbeitungsstation		9
► S210_Rundtisch		5
✓ ♥ S210_Vorschubspindel		4
✓ SIMOTICS S - 1FK2 (Motor)		1 🔍
SIMOTICS S - 1FK2, Synchron Servomotor, Compact, Stillstandsdrehmoment 2.40 Nm, Bemessungsdrehzahl 6000 1/min, Achshöhe 40.0 mm, Selbstkühlung 1F22204-5A000-0MA0		1 + -
✓ SINAMICS S210 (Frequenzumrichter)		2 🍭
SINAMICS 5210, Einzelachse, Compact, Bernessungsleistung 0.400 kW <u>6513210-5HE10-4UF0</u>		1 + -
65L3054-4FC00-28A0-2 F01 <u>65L3054-4FC00-28A0-2 F01</u>		1 + -
Kabel Kabel		1 🍭
OCC-Basilelitung (One Cable Connection) MOTION-CONNECT 500: 10.0 m 6PX5002-8QN08-18A0		1 + -

## Abbildung 2-57: Bestellliste

Bestellliste

## 2.1.4 Zusatzübung – Auswahl Steuerung

Fügen Sie eine S7-1500 mit Motion Control und Failsafe hinzu und legen Sie diese nach Vorgaben: Motion Control mit zwei Positionierachsen bei 4ms Motion Takt aus.

## Dazu

- Fügen Sie unter der Bearbeitungsstation ein neues Gerät ein
- Wählen Sie "Steuerungen"
- Wählen Sie "SIMATIC S7-1500"
- Unter der Lasche "Eigenschaften" im Feld "CPU-Auslegung" können Sie die Motion Control und die Failsafe Funktionalitäten aktivieren
- Nach aktivieren der Motion Funktionalität erschein oben eine neue Lasche "Motion Control"
- In dieser Lasche könne sie zwei Positionierachsen angeben (eine f
  ür den Rundtisch und eine f
  ür die Vorschubspindel)
- Kontrollieren Sie die Vorgaben f
  ür die CPU (OB Zyklus, Motion Control Zykluszeit...)
- Auf der rechten Seite sehen Sie die CPU-Typen, die mit den Vorgaben möglich sind sowie deren Auslastung bezüglich Motion Control und Failsafe.
- Wählen Sie eine CPU "1511F-1PN" aus, Vervollständigen Sie das Zubehör und kontrollieren Sie ggf. Informationen zur Auswahl (<sup>A</sup> oder <sup>1</sup>)

## Abbildung 2-58: S7-1500

Mö	ögliche CPUs								
	🖻 Vergleichen	Suchbegriff: Bezeichnung/Artikelnummer C							
~	Nur passende CPUs anzeige	n							
Au	isgewählte CPU								
	CPU 1511F-1 P	Auslastung der CPU durch Motion Control und Failsafe	19 %	la la					
	6ES7511-1FK02-0	\B0 Laufzeit F-Ablaufgruppe in % von F-Zykluszeit	2 %		U				
Ve	rfügbare CPUs								

## Hinweis

Durch Drücken auf das Feld <sup>IIII</sup> rechts neben der CPU kommen Sie zu einer Detailansicht der verschiedenen Ablaufebenen OB1, MC Servo, IO's, Failsafe

Abbildung 2-59: Detailansicht CPU-Auslastung



## 2.1.5 Zusatzübung – Auswahl Stromversorgung

Fügen Sie unter DC 24V Verbrauchersicht eine Stromversorgung ein, mit der Sie die Umrichter, die Motorgeber, die Motorhaltebremsen und die S7-1500 versorgen.

## Dazu

- Wechseln Sie im Projektbaum zur "DC 24V Verbrauchersicht"
- Klicken Sie dort auf "Neue Stromversorgung"
- Im Filter auf der rechten Seite wählen Sie die Geräte aus, mit der Sie die 24V Stromversorgung versorgen wollen
- Selektieren Sie in der graphischen Übersicht die PowerSupply und klicken Sie unten in der Detailansicht auf "Anschließen" -> "Alle", um alle Geräte an die 24V Versorgung anzuschließen
- Klicken Sie auf "PowerSupply editieren", um zur Übersicht der Verbraucher zu gelangen.
- Info: bei dem Umrichter mit dem Motor mit Haltebremse sehen Sie den erhöhten Spitzenstrom, die die Bremse des Motors zum Öffnen benötigt
- Wir benötigen eine 3A Stromversorgung mit ca. 5A Überlastmöglichkeit
- Wechseln Sie von der Verbrauchersicht zu "Stromversorgungen" und fügen Sie eine Stromversorgung hinzu
- Wählen Sie eine geeignete Stromversorgung aus (z.B. 3-phasig, 24 VDC, 5A)
- Klicken Sie auf "Ergebnis" und dann auf "Auswahl übernehmen"

#### Abbildung 2-60: Stromversorgung



# 2.2 Modul 2 – Projekterstellung und Antriebskonfiguration

Aufgabe:

Projekterstellung und Grundkonfiguration des Demokoffers bestehend aus 2 Sinamics S210 und einer Steuerung S7-1515TF bzw. ET 200SP Open Controller.

Vorgehen:

Erstellen Sie die Hardwarekonfiguration und nehmen die Antriebe in Betrieb

## 2.2.1 S210 anlegen und optimieren

TIA Portal V16 starten und in Projektansicht wechseln.

TIA Portal Archiv im Order Desktop  $\rightarrow$  Antriebstechnik und Grundlagen MotionControl (Tag 1)\Projekte\Modul2\

 "MCWS2020\_M2\_S210\_1515TF\_start.zap16" im Fall des Demokoffers mit der S7-1515TF bzw.

 "MCWS2020\_M2\_S210\_ET200SP\_OpenController\_start.zap16" im Fall des Demokoffers mit einem ET200SP Open Controller öffnen.

Abbildung 2-61	
📙   🛃 🥃 🚽 Modul2	
Datei Start Freigeben Ansicht	
← → ~ ↑ 📙 → Antriebstechnik und Grur	ndlagen MotionControl (Tag 1) > Projekte > Modul2
	Name Ând
📌 Schnellzugriff	MCWS2020 M2 S210 1515TE Einst
📃 Desktop 🕺 🖈	MCW32020_M2_3210_1515TF_FINal
🛱 Dokumente 🖈	30 MCW32020_M2_3210_1313F_3taft 19.0
	MCWS2020_M2_S210_ET200SP_OpenController_Final 19.0
le OneDrive	MCWS2020_M2_S210_ET200SP_OpenController_Start 19.0

S7-1515TF (alternativ: ET200SP Open Controller) und ET200SP sind bereits projektiert

## Abbildung 2-62: Ansicht Geräte und Netze: S7-1515TF



## Abbildung 2-63 Ansicht Geräte und Netze: OpenController



Den ersten SINAMICS S210 legen wir offline aus der Bibliothek an. Dies wäre das Standardvorgehen, wenn wir die Hardware im Moment der Projekterstellung noch nicht zur Verfügung hätten.

S210 Antrieb FW V5.2 (0,1kW) durch Doppelklick auf "Neues Gerät hinzufügen" einfügen und danach Gerätenamen "**S210Master**" vergeben.



Abbildung 2-64: Geräteauswahl

Abbildung 2-65: Ansicht des neuen Antriebsgerätes



Hinweis	Unter dem eingefügten Antrieb sind folgende Funktionen verfügbar:					
	- Gerätekonfiguration Motoreinstellungen Kommunikationseinstellungen					
	<ul> <li>Online und Diagnose</li> <li>Übersicht der Hard- und Firmware</li> <li>Warnungen (aktive und Historie)</li> <li>Istwerte des Antriebs / Motors</li> <li>Safety-Integrated Zustände</li> <li>Einstellungen PROFINET und Kommunikationsdaten</li> <li>IP-Adresse zuweisen</li> <li>PROFINET Namen Vergabe</li> <li>Firmware Update</li> <li>Sichern und Wiederherstellen</li> <li>Übersicht Lizensierung</li> </ul>					
	<ul> <li>Parametrierung         <ul> <li>Einstellungen Motor</li> <li>Drehrichtung</li> <li>Grenzen</li> <li>Einstellungen zu Safety Integrated</li> <li>Einstellung Funktion der Digitaleingänge</li> </ul> </li> </ul>					
	- Inbetriebnahme Steuertafel des Antriebs On-Button-Tuning					
	- Abnahmetest Automatische Erstellung der Safety Abnahmedokumentation					
	- <b>Traces</b> Trace erstellen abgespeicherte Traces					

Für die S210 Motorkonfiguration (, wählen Sie einen Motor ohne Bremse mit Singleturn-Geber aus.

- 1FK2102-1AG00-xSxx

#### Abbildung 2-66: Motorauswahl



Nun müssen Sie das Antriebsgerät noch mit dem existierenden Subnetz vernetzen und IP-Adresse vorgeben.

-	IP-Adresse:	192.168.0.120
_	Subnetmaske:	255.255.255.0

Abbildung 2-67: Adressen



Zur Kommunikation mit der überlagerten PLC wird standardmäßig Telegramm 105 eingestellt. Bitte kontrollieren und evtl. anpassen.

Abbildung 2-68: Telegramm



Für die Online Funktionen ist für das aktuelle Server Setup die Schnittstelle "Red Hat VirtlO Ethernet Adapter" mit dem Demokoffer verbunden. Öffnen sie den Netzwerkadapter unter Online-Zugänge und aktualisieren sie die erreichbaren Teilnehmer.

Abbildung 2-69: Schnittstelle



PROFINET-Name und IP-Adresse bei linkem Antrieb vergeben:

Öffnen Sie dazu unter "Online-Zugänge" den Punkt "Online & Diagnose". Weisen Sie den Antrieb den PROFINET-Namen und die IP-Adresse zu. Stellen Sie anhand der Funktion "LED blinken" sicher, dass es sich um den richtigen Teilnehmer handelt.

- PN-Name: "s210master"
- IP-Adresse: 192.168.0.120
- Subnetmaske: 255.255.255.0

Abbildung 2-70: PROFINET-Namen zuweisen

Projektnavigation 🔲 🖣	Online-Zugänge → ASIX AX881	79 USB 3.0 to Gigabi	t Ethernet Adapte	er 🕨 Teilne	hmer [00-1C-06-3B-7F-2	'8] → Online & diagnostics [00-1C
Geräte Anlagenobjekte						
1	▼ Funktionen	PROFINET-Gerätenam	e vergeben			
<ul> <li>MCWS2020_M2_S210_1515TF_Final</li> </ul>	PROFINET-Gerätename verg					
Neues Gerat hinzufugen	Rücksetzen auf Werkseins		Konfigurierte	s PROFINET	-Gerät	
Gerale a Nelze						
S210Marter [S210 Ph]			PROFINET-G	erätename:	s210master	
<ul> <li>Sz towaster (Sz to Pik)</li> <li>Nicht gruppiarte Geräte</li> </ul>				Gerätetyp:	SINAMICS \$210	
Security Einstellungen						
Geräteijhergreifende Funktionen						
Nicht zugeordnete Geräte						
Gemeinsame Daten						
Dokumentationseinstellungen						
Sprachen & Ressourcen			Gerätefilter			
Version Control Interface						
💌 🚂 Online-Zugänge					yps anzeigen	
1 Schnittstellen anzeigen/verbergen		Nur falsch parametrierte Geräte anzeigen				
🕨 🤄 COM [RS-232-/PPI-Multi-Master-Kabel]	5		Nur Ger	äte ohne Nan	nen anzeigen	
🕨 🎦 Intel(R) 82574L Gigabit Network Co 🕷	j					
A Ciamana Di COMANGANAI Dehamat Ad	1	Erreichbare Te	ilnehmer im Netzwei	rk:		
r 🛄 ASIX AX88179 USB 3.0 to Gigabit Et 🕷	,	IP-Adresse	MAC-Adresse	Gerät	PROFINET-Gerätename	Status
Erreichbare Teilnehmer aktualisi	1					
鹶 Weitere Informationen anzeigen						
Imainplc.profinet-schnittstelle_1	- F					
Teilnehmer [00-1 C-06-3C-0E-FC]						
<ul> <li>Teilnehmer [00-1 C-06-3B-7F-28]</li> </ul>						
😵 Online & Diagnose						
~						
PC internal [Lokal]					blinken Liste a	ktualisieren Name zuweisen
PLCSIM [PN/IE]						$\sim$
• U USB [S7USB]						
TeleService [Automatische Protokol]	,					( 🖺 )
Card Reader/USB-Speicher						

## Abbildung 2-71: IP-Adresse zuweisem

Projektnavigation 🔲 🖣	Online-Zugänge → ASIX AX88179 USB 3.0 to Gigabit Ethernet Adapter → Teilnehmer [00-1C-06-3B-7F-28] → Onli
Geräte Anlagenobjekte	
Geräte     Anlagenobjekte       Image: State of the state of	Funktionen     FAdresse zuweisen     FKUNTREFGerätename verg.     Firmware-Update     Rücksetzen auf Werkseins     IP-Adresse dem Gerät zuvreisen     Up-Adresse dem Gerät zuvreisen
Semiensame Outer     Semiensame Outer     Software Ressourcen     Sprachen & Ressourcen     Software Ressoftware     Software Ressourcen     Software Ressourcen     Soft	MACAdresse: 00 -1C -06 -38 -7F -28 Erreichbare Teilnehmer IP-Adresse: 192 .168 . 0 .120 Subnetzmaske: 255 .255 .255 .0 Router-Adresse: 0 0 0 0 0 IP-Adresse zuweisen

Antriebsgerät laden und Daten permanent speichern. Dazu markieren Sie das eingefügte Antriebsgerät "S210Master" im Projektbaum Ihres Projektes und betätigen in der Menüleiste die Auswahl "Laden in Gerät". Die Schnittstelle des S210 für den Download ist "Steckplatz CU X150"



Nachdem Laden bauen Sie eine Online-Verbindung zum Gerät auf. Dazu markieren Sie das Antriebsgerät "s210master" und betätigen in der Menüleiste die Auswahl "Online verbinden".

💋 Online verbinden

Jetzt können sie die Optimierung des Antriebs online durchführen:

Rufen Sie die Inbetriebnahme-Funktion auf und wechseln Sie zu der Ansicht "One Button Tuning"

🕶 湿 S210 Master [S210 PN]	
🕎 Gerätekonfiguration	
🛂 Online & Diagnose	
🌃 Parameter	
👫 Inbetriebnahme	
🖲 Abnahmetest	× 1
🕨 🔀 Traces	

- Holen Sie sich die Steuerungshoheit, geben Sie eine Wegbegrenzung von 720° vor, wählen sie die Dynamikeinstellungen "Standard" und starten den Optimierungslauf
- Nach dem Optimierungslauf deaktivieren Sie die Steuerungshoheit
- Sichern Sie die ermittelten Daten im remanenten Speicher

Abbildung 2-72: S210 Steuertafel

Steuerungshoheit Chikkiviern Innerhalb der der angegebenen wegbeg Dynamikeinstellungen Konservativ Oynamisch	Desktivieren Optimierung Ung muss der Antrieb ohne Gefährdung von om renzung in beiden Drehrichtungen bis zur Newer Konfiguration Wegbegrenzung von 0° 720 °	en und Mechanik fr aldrehzahl und bis zu bis erfolgreich beendet	Ausschalt	en Dabei wird der Motor in andsmoment bewegt. Enweiterte Einstellungen Heter durch Fehler zt
Ergebnis der Optimierung				
Nummer		Vorheriger Wert	Aktueller Wert	Einheit
p1460[0]	P-Verstärkung	0,0143	0,0143	Nms/rad
- p1462[0]	Nachstellzeit	2,88	2,88	ms
p1498[0]	Last Trägheitsmoment	0,000005	0,000005	kgm²
	Kv-Faktor geschätzt	0,00	0,00	1000/min
r5276[0]				

**Hinweis** Den vorschlagswert Wert für KV-Faktor (Lagereglerverstärkung) für spätere Lageregler Einstellungen notieren.

Um aktuellen Antriebsdaten im Projekt abzulegen müssen Sie die Online Verbindung zum Gerät trennen.

📝 Online-Verbindung trennen

Danach können Sie die Parameter zurücklesen. Dazu markieren Sie das eingefügte Antriebsgerät "S210Master" und betätigen in der Menüleiste die Auswahl "Laden von Gerät"



Den zweiten SINAMICS S210 legen wir online durch Rücklesen der Daten aus dem Antriebsgerät an. Dies wäre das Standardvorgehen, wenn wir die Hardware im Moment der Projekterstellung schon zur Verfügung haben.

Um das 2. Antriebsgerät in Betrieb zu nehmen gehen wir wie folgt vor:

PROFINET-Name und IP-Adresse bei rechtem Antrieb vergeben:

Öffnen Sie dazu unter "Online-Zugänge" den Punkt "Online & Diagnose". Weisen Sie dem Antrieb den PROFINET-Namen und die IP-Adresse zu. Stellen Sie anhand der Funktion "LED blinken" sicher, dass es sich um den richtigen Teilnehmer handelt.

- PN-Name: "s210slave"
- IP-Adresse: 192.168.0.140
- Subnetzmaske: 255.255.255.0

#### Abbildung 2-73: PROFINET-Namen zuweisen



Motion Control Workshop - Übungen Grundlagen V1.10 08/2020

Aktualisieren Sie unter Online Zugänge die erreichbaren Teilnehmer.

Danach kann das Gerät in ihr Projekt hochgeladen werden.

Abbildung 2-75: Gerät als neue Station hochladen



Wird der Menüpunkt "Gerät als neue Station hochladen" nicht angeboten, müssen Sie zuerst im Kontextmenü "weitere Informationen anzeigen" anfordern, danach erscheint der Menüpunkt "Gerät als neue Station hochladen" dann im Kontextmenü.

Abbildung 2-76: weitere Informationen anzeigen



Kontrollieren Sie den Namen des hochgelesenen Gerätes und korrigieren Sie Ihn gegebenenfalls.

Abbildung 2-77

Geräte Anlagenobjekte
11 III III III III III III III III III
MCWS2020_M2_S210_1515TF_Final
💣 Neues Gerät hinzufügen
📥 Geräte & Netze
🕨 🔛 S210Slave
S210Master [S210 PN]
🕨 🖳 Nicht gruppierte Geräte
🕨 🚟 Security-Einstellungen
🕨 🔀 Geräteübergreifende Funktionen
🕨 📴 Nicht zugeordnete Geräte
🕨 🙀 Gemeinsame Daten
🕨 🛅 Dokumentationseinstellungen
🕨 🐻 Sprachen & Ressourcen
Version Control Interface

Nun müssen Sie das Antriebsgerät noch mit dem vorhandenen Subnetz vernetzen, die IP-Adresse und die Anwahl "PROFINET-Gerätenamen automatisch generieren" kontrollieren.

IP-Adresse: 192.168.0.140
 Subnetzmaske: 255.255.255.0

#### Abbildung 2-78: Adressen



Die folgenden Schritte erfolgen nun in Analogie zum ersten Gerät:

- Gerät laden
- Online Verbindung herstellen
- Unter Inbetriebnahme "One-Button Tuning" auswählen
- Steuerungshoheit holen
- Antrieb optimieren (Wegbegrenzung 720°)
- Steuerungshoheit wieder abgeben
- Daten remanent im Antrieb sichern
- Online Verbindung zum Antrieb S210Slave trennen
- Gerät in Projekt zurück laden (Laden von Gerät)

#### 2.2.2 S210 an die Steuerung binden

Öffnen Sie "Geräte und Netze" -> Netzsicht im TIA Portal. Um die Antriebsgeräte mit der Steuerung "mainPLC" zu verbinden, betätigen Sie die blauen Schriftzüge "nicht zugeordnet" und wählen die PROFINET-Schnittstelle 1 bei beiden Antrieben aus.

Abbildung 2-79: Netzansicht mit S7-1515TF



Abbildung 2-80 Netzansicht mit ET200SP Open Controller



Um mit den Antriebsgeräten einen taktsynchronen Datenaustausch zu gewährleisten (IRT), muss zusätzlich die Topologie verschalten werden. Wechseln Sie dazu in die Topologiesicht und verdrahten Sie die Topologie wie folgt:

- mainPlc[X1.P2]
  - ioDevice[X1.P2]

Abbildung 2-81: Topologie

- $\rightarrow$
- s210slave[X150.P2]
- ioDevice[X1.P1]  $\rightarrow$ s210slave[X150.P1]

- $\rightarrow$ s210master[X150.P1]

🛃 Topologiesicht ) 🔳 🗉 🔲 🔍 ± mainPLC CPU 1515TF-2 PN S210Master S210 PN S210Slave S210 PN ioDevice IM 155-6 PN HF

## Hinweis

alle Komponenten eines IRT Strangs müssen IRT fähig sein, dies gilt auch für evtl. im Strang vorhandene Switche

....

Um die weiteren notwendigen Echtzeit-Einstellungen bei den Antrieben automatisch einstellen zu lassen, legen wir nun die Technologieobjekte zu den beiden Antrieben an.

Legen Sie ein Technologieobjekts zum Positionieren in ihrem Projekt an. Dazu öffnen Sie den Ordner "Technologieobjekte" unterhalb der S7-Steuerung und klicken auf "**Neues Objekt hinzufügen**".

🔻 🙀 Technologieobjekte	
📑 Neues Objekt hinzufüge	n

Dann sehen Sie eine Auswahl der möglichen Technologieobjekte. Markieren Sie dann die Schaltfläche "Motion Control".

Wählen Sie das "TO\_PositioningAxis", geben Sie den Achsnamen "**RundtischAxisMaster**" an und bestätigen Sie die Eingaben.



Abbildung 2-82: Technologieobjekt anlegen

## Hinweis Mit dem Anlegen und Verbinden eines Technologieobjektes mit dem Antriebsgerät, werden automatisch die notwendigen Einstellungen (IRT, Takte) am Antriebsgerät eingestellt.

Wählen Sie im darauffolgenden Dialog die "Hardware-Schnittstelle" und weisen Sie den S210 als Antrieb zu.





Legen Sie jetzt eine zweite Positionierachse mit dem Namen "VorschubAxisSlave" in Analogie zur ersten an.

- Neues Technologieobjekt anlegen
- Name "VorschubAxisSlave" vergeben
- Hardware zuordnen

Zur Festlegung der Taktzeiten des PROFINET, klicken Sie in der Netzsicht auf die Verbindung zwischen den Geräten und selektieren "SyncDomain\_1". Wählen Sie im Inspektionsfenster den Reiter "Eigenschaften" und wählen Sie einen Sendetakt von 2ms.

Die Einstellungen für alle Antriebe und das iodevice müssen IRT und "Sync-Slave" sein.



## Abbildung 2-84: Netzsicht

## Abbildung 2-85: Sync-Domain

Sync-Domain_1	[Objekt]			
Allgemein	IO-Variablen	Systemkonstanten Texte		
<ul> <li>✓ PROFINET Subn</li> <li>Allgemein</li> <li>✓ Domein-Mer</li> </ul>	et	Sync-Domain_1		
<ul> <li>Sync-Dom</li> </ul>	nains	Sync-Domain:	Sync-Domain 1	
✓ Sync-D	omain_1	Konvertierter Name:	vnc-domainxb19998	
Ger	äte	Condetalt	1000	
Det	ails	Sendetakt	2.000	
MRP-Dom	ains		/] Default-Domain	
Übersicht Ta	ktsynchronisati		'High Performance' ermöglichen	
mainPLC.PROFII	NET IO-System (		Erlaubt Verwendung von 'Fast Forwarding'	
			Syno-Master	
		10-Devices		
		PROFINET-Gerätename	RT-Kla Synchronisationsrolle R dundanzstufe DFP-Gruppe	
		mainplc.profinet-schnittstelle_	RT,IRT Sync-Master	
		iodevice	IRT Sync-Slave keine Redundanz	
		s210master	IRT Sync-Slave Keine Redundanz	
		s210slave	IRT Sync-Slave Faine Redundanz	

Beim Anlegen der Technologieobjekte wurden die folgenden System-OBs erstellt.

🎥 MC-Interpolator [OB92] 🎥 MC-Servo [OB91]

Unter den Eigenschaften des MC-Servo (rechte Maustaste -> Eigenschaften) kann ein Faktor zur Berechnung des Applikationszyklus eingestellt werden. Stellen Sie Faktor 2 für einen Applikationszyklus von 4 ms ein.

Abbildung 2-86: Zykluszeit der Technologie

MC-Servo [OB91]			
Allgemein			
Allgemein	7. dd		
Information	Zykluszelt		
Zeitstempel			
Übersetzung	🔿 Zyklisch		
Schutz	Applikationszyklus (ms)		
Attribute			
Zykluszeit	Synchron 20m Bus		
	Dezentrale Peripherie:	PROFINET IO-System (100)	•
	Sendetakt (ms)	2	
	Faktor:	2	-
	Applikationszyklus (ms)	4	

Jetzt kann das Projekt übersetzt werden und in die Steuerung geladen werden. Dazu markieren Sie die Steuerung "mainPLC"" und betätigen in der Menüleiste die Auswahl "Übersetzen" und danach "Laden in Gerät" (Schnittstelle X1).

## Hinweis Safety Passwort: siemens01

Abbildung 2-87: Übersetzen/Laden

F	rojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Ex	tras Werkzeuge Fenster Hilfe
	🖥 🎦 🔚 Projekt speichern 🛛 昌 🐰 🗐 🗊 🗙 🄊	🖭 🥐 🗄 🔣 🚹 🚆 🙀 💋 Online verbinden 🖉
	Projektnavigation 🔲 🛛	▲ MCWS20 20210_1515TF_Final ➤ Gerät
	Geräte Anlagenobjekte	
		Vernetzen 🛄 Verbindungen HMI-Verbindung
26		
let	MCWS2020_M2_S210_1515TF_Final	
- a	💣 Neues Gerät hinzufügen	
fe	📥 Geräte & Netze	mainPLC
erä	mainPLC [CPU 1515TF-2 PN]	CPU 15151F-2 PN
G	🔢 Gerätekonfiguration	
	😡 Online & Diagnose	
	Safety Administration	
	🕨 🖬 Software Units	
	🕨 🔙 Programmbausteine	
	🕨 🚂 Technologieobjekte	
	🕨 🔚 Externe Quellen	
	🕨 🍋 PLC-Variablen	
	PLC-Datentypen	
	Beobachtungs- und Eorcetabellen	

## Abbildung 2-88 Übersetzen/Laden



#### Abbildung 2-89 Erweitertes Laden

	Gerät	Gerätetyp	Steckpl	Schnittstellen	Adresse	Subnetz
	PROFINET onboard_2	<b>PROFINET</b> onboard	2 X2	PN/IE	192.168.1.1	
	mainplc	CPU 1505SP TF	1 X1	PN/IE	192.168.0.10	PN/IE_1
		Tvp der PG/PC-Schnitts	telle:	PN/IE		•
		PG/PC-Schnitts	telle:	Red Hat VirtlO	Ethernet Adapter	
	Verbindung	mit Schnittstelle/Sul	onetz:	Direkt an Steckp	latz '1 X1'	• (
		1. Gat	eway:			- (
	Zielgerät auswählen:				Alle kompatiblen Te	ilnehmer anzeigen
	Gerät	Gerätetyp	Schnitts	tellentyp Adı	resse	Zielgerät
CPU	mainplc	CPU 1505SP TF	PN/IE	193	2.168.0.10	mainplc
			PN/IE	-		
1505SPT	-	-	TIME	Zug	griffsadresse	-
	-	-	THE	Zug	griffsadresse	-
•	-	-	THE	Zu	griftsadresse	-
ED blinken	-	-		Zu	griffsadresse	-
ED blinken	-			Zu	griffsadresse	-
ED blinken	-	-		Zu	nitsadresse	 Suche sta
ED blinken	-	-		Zu;	niffsadresse	<u>S</u> uche sta
ED blinken	ares Gerät md1tst7c	-		24	niffsadresse	Suche sta
ED blinken	ares Gerät md1tst7c npatible Teilnehmer vor	n 6 erreichbaren Teiln	ehmern ge	Zur funden.	Nur Fehlermeldur	
ED blinken	ares Gerät md1tst7c mpatible Teilnehmer vor sabfrage abgeschlosse	n 6 erreichbaren Teiln	ehmern ge	Zur funden.	Nur Fehlermeldur	

Nach dem Neustart der CPU sollten alle Busfehler weg sein und die CPU in RUN gehen.

Falls dies nicht der Fall sein sollte, nutzen Sie die Diagnosefunktionen des TIA-Portals und beseitigen Sie die noch anstehenden Fehler.

## 2.2.3 Zusatzübung – S210 Trace

In dieser Übung zeigen wir Ihnen wie Sie Istwerte auf dem S210 zur Analyse oder Kontrolle der Dynamik aufzeichnen können. Dazu Vergleichen wir die Sprungantwort des Antriebs vor und nach der Regleroptimierung mit dem One Button Tuning. Dazu gehen wir wie folgt vor:

- Werkseinstellung auf Gerät "S210Master" herstellen
- Trace von Sprungantwort
- Optimierung mit One Button Tuning
- neuer Trace der Sprungantwort
- Vergleich der beiden Diagramme

Zum Herstellen der Werkseinstellung suchen wir unter dem Menüpunkt "Online&Diagnose" den Punkt "Sichern/Wiederherstellen" und setzen den Antrieb in Werkseinstellung. Dazu ist eine Onlineverbindung zum Gerät notwendig (Menü "Online verbinden"

## Abbildung 2-90: Online&Diagnose

Geräte Anlagenobjekte			
19	<b>•</b>	Online-Zugänge	Sichern Wiederherstellen
<ul> <li>MOWS2020_M2_S210_1515TF_Final</li> <li>Neues Gerät hinzufügen</li> </ul>	<b>V</b> 0	<ul> <li>Funktionen</li> <li>IP-Adresse zuweise</li> </ul>	
Geräte & Netze Geräte & Netze Geräte & Netze Scholzer (S210 PN) Gerätekonfiguration Of Gerä	¥ 0 ¥	Firmware-Update PROFINET-Gerätene Rücksetzen der PRC Sichern/Wiederherstel Lizenz	RAM-Daten remanent speichern RAM RAM RAM Die Daten werden im ROM und auf der SpeicherKarte (sofern gesteckt) gespeichert. Speicherm
Traces			Neustart Antrieb
▶ 🚰 Online-Zugänge ▶ 🍯 Card Reeder/USB-Speicher			Werkseinstellung wiederherstellen         Image: Start         Start         Image: Start         Image: Start         Image: Start
Nun bereiten wir für die Datenaufzeichnung einen Trace vor. Dazu legen wir einen neuen Trace im Ordner "Traces" an und übernehmen die Einstellungen. Die wichtigen Signale (Soll-/Istdrehzahl und Drehmoment) sind schon vorausgewählt. Als Triggerpunkt für die Aufzeichnung wählen wir einen steigenden Übergang im Sollwert (genaue Einstellung siehe Abbildung). Danach laden wir die Einstellungen ins Antriebsgerät

Hinweis Die Trace Einstellungen können nur im Offline Modus bearbeitet werden.

Projektnavigation		MCWS2020_M2_S210_1515TF_	Final ► S	210Master [S210 PN]	▶ Traces ▶ Trac	e				
Geräte Anlagenobjekte										
THÍ I	• 🔿	1 1 2 3 3 3 3 6 3	<del>,</del> ,							
;c										
<ul> <li>MCWS2020_M2_S210_1515TF_Final</li> </ul>	<b>V</b>									
📑 Neues Gerät hinzufügen			Signale							
📥 Geräte & Netze		nungsbedingungen								
ImainPLC [CPU 1515TF-2 PN]	<b>V</b> 🔒			Name		Adresse	Datentyp	Farbe		Kommentar
<ul> <li>S210Master [S210 PN]</li> </ul>	<b>~</b>		-	Drehzahlsollwert nach F	ilter 🔳	r62	FLOAT	R	ot 💌	
🕎 Gerätekonfiguration			-	Drehzahlistwert ungegl	ittet[Geber 1]	r61[0]	FLOAT	H	elles	
😼 Online & Diagnose			-	Drehmomentistwert		r80	FLOAT	Re	eines	
😵 Parametrierung		2		Diagnose Geberlageist	vert Gn_XIST1[Geb	r479[0]	INTEGER32	M	agenta	
👫 Inbetriebnahme			-	1				R	GB(0,	
Abnahmetest										
🔻 🔄 Traces										
📑 Neuen Trace hinzufügen										
Trace										
🕨 🔤 Messu 🛛 🔪			Aufzeichr	ungsbedingungen						
Uberle ungen										
S2 IUSiave [S2				Triggermodus:	Trigger auf Variable		-			
Hicht gruppierte Gerate		-		Triggen ariable:	Drebzehlsollwert ne	oh Eilter	1			
<ul> <li>Security-Einstellungen</li> <li>Constantiscon de Constantes en</li> </ul>				niggervariable.	Dienzanisonwere na	CITTILE	102			
Camainsame Daten				Ereignis:	steigendes Signal		•			
Gemeinsame Daten					<b>↑</b> "	a				
Sprachen & Pessourcen						*1 ~~~	_			
Version Control Interface		3					····· >	10	1/min	
Online-Zugänge										
Card Reader/USB-Speicher										
- ·						_				
				Takt:	0,25000	🗢 ms (mii	n. 0,0625 ms)			
				Aufzeichnungsdauer (a):	1024,000	🌲 ms (ma	x. 1024 ms)	Max. Auf.	zeichnung	gsdauer verwende
				Pretrigger (b):	200,000	🗢 ms				
				001-107-						

Abbildung 2-91: Trace Konfiguration

Danach kann der Trace gestartet werden.

"Warten auf Trigger"

Abbildung 2-92:Trace starten



Um nun einen Sollwertsprung am Antrieb zu erzeugen, öffnen wir die Steuertafel des S210. Die Steuertafel befindet sich unter dem Menüpunkt "Inbetriebnahme"

Abbildung 2-93		
• um municationation strug	<b>•</b>	
🔻 🜄 S210Master [S210 PN]	<	
时 Gerätekonfiguration		
🗓 Online & Diagnose		
🛛 🎯 Parametrierung		
tnbetriebnahme		
🖲 Abnahmetest		
🔻 🔄 Traces		
📑 Neuen Trace hinzufügen		
🔀 Trace		
🕨 🔄 Messungen		
🕨 🎑 Überlagerte Messungen		
S210Slave [S210 PN]		

Nun können uns die Steuerungshoheit holen und den Antrieb wie folgt mit einer kleinen konstanten Drehzahl fahren

- Drehzahl 100U/min vorgeben
- Taster vorwärts starten
- Achse wieder ausschalten
- Mit dem "Start" des Antriebs wird im Hintergrund die Datenaufzeichnung des Trace gestartet

Abbildung 2-94: Steuertafel S210

Steuerungshoheit	Antriebsft	eigaben tren Rücksetren	
Drehzahl 10	0,00 1/min	St. Rückwärts	Vorwärts rts 2
Antriebsstatus		Aktualwerte	
Einschaltbereit	Betrieb freigegeben	Drehzahlistwert:	99,9 1
		Zwischenkreisspannung:	315
Störung	Fehlende Freigaben	Strombetrag:	0,02
containing	- I and a consider and a consider	Drehmomentistwert:	0,01
Betriebsanzeige:	[0] Betrieb - Alles freigegeben	Wirkleistungsistwert:	0,0
Aktive Störung:	-	Motorauslastung thermisch:	

Messung ablegen unter dem Namen "Werkseinstellung"



Abbildung 2-95: Trace Diagramm Werkseinstellung

Wir geben die Steuerhoheit in der Steuertafel wieder ab.

Nun führen wir das One Button Tuning durch.

Nach dem One Button Tuning nehmen wir erneut einen Trace der Sprungantwort auf.

- Trace wieder aktivieren
- Wechsel in Steuertafel
- Antrieb einschalten, gleiche Drehzahl vorgeben
- Taster vorwärts starten
- anschließend stoppen und Steuertafel wieder deaktivieren

Messung ablegen, unter dem Namen "Standard"

Abbildung 2-96: Trace Diagramm nach Optimierung



Vergleich der Ergebnisse zwischen Werkseinstellung und One-Button-Tuning



### 2.3 Modul 3 – Ansteuerung S210 mit PLC-Open Funktionen

In dieser Übung erstellen wir mit den im TIA Selection Tool ausgelegten Achsen eine Beispielapplikation für einen taktenden Rundtisch mit einer Bearbeitungsstation. Dazu werden zuerst die Technologieobjekte aus der vorherigen Übung konfiguriert und testweise mit der Steuertafel der Technologieobjekte verfahren. Für die Erstellung der Applikation benutzen wir einige der PLC-Open Bausteine.

#### 2.3.1 TOs Konfigurieren

TIA Portal Archiv im Order Desktop  $\rightarrow$  Antriebstechnik und Grundlagen MotionControl (Tag 1)\Projekte\Modul3\

- "MCWS2020\_M3\_S210\_1515TF\_start.zap16" im Fall des Demokoffers mit der S7-1515TF bzw.
- "MCWS2020\_M3\_S210\_ET200SP\_OpenController\_start.zap16" im Fall des Demokoffers mit einem ET200SP Open Controller

öffnen.

Wir starten mit der Konfiguration des Rundtisches. Beschrieben werden nur die für die Applikation benötigten Einstellwerte. Dazu wählen Sie den Menüpunkt "Konfiguration".

Abbildung 2-98: Rundtisch Konfiguration



Für den Rundtisch stellen Sie in der Grundparametrierung als Achstyp "rotatorisch" und aktivieren die Modulofunktion. Damit läuft die zählweise des Lageistwertes immer von 0 bis 360°.



Abbildung 2-99: Rundachse Grundparameter

Hinweis Die Hardware-Schnittstelle wurde von Ihnen bereits bei der Zuordnung des Technologieobjektes zum S210 vorgegeben.

Um den Bezug zur Mechanik herzustellen, benötigen wir die zuvor ausgewählten Motor-/Getriebekombination.

#### Abbildung 2-100: Rundachse Motor/Getriebe

- Ausgewählter Motor

		0.570 kW	0 Nm	Compact	1.95 A	D50	216 Nm
	15K2204 54K	40.0 mm	7 Nm 8000 1/min	1FK2	14.2 <i>F</i>	220.70	450 Nm
TFK2204-DAK	TFK2204-JAK	Keine	2 Nm	Selbstkühlung	4.40 <i>F</i>	239.70	765 Nm

Aus dem SIMOGEAR-Katalog entnehmen wir den genauen Getriebefaktor, der sich aus den verbauten Zähnezahlen ergibt.

Abbildung 2-101: Genauwert Getriebe

## SIMOGEAR Getriebemotoren Stirnradgetriebemotoren Übersetzungen und Drehmomente

#### Auswahl- und Bestelldaten

i	n <sub>2</sub>	T <sub>2N</sub>	F <sub>R2</sub>	φ <sup>1)</sup>	J <sub>G</sub>	R <sub>ex</sub>	Mo	tor	bau	grö	ße
-	min <sup>-1</sup>	Nm	N	4	10 <sup>-4</sup> kgm²	-	63	71	80	90	100
D.59											
307,02	4,7	450	7 660	6,8	0,06	66317/216	1	1			
272,99	5,3	450	7 660	6,8	0,07	32759/120	1	1	1	1	
239,70	6	450	7 660	6,8	0,08	2397/10	1	1	1	1	
047.04	0.7	450	7.000	0.0	0.40	0007/44	/				

Dabei entspricht der Zähler, der Anzahl der Motorumdrehungen (2397) und der Nenner, der Anzahl der Lastumdrehungen (10).



Abbildung 2-102: Rundachse Mechanik

**Hinweis** Bei Rundachsen ist es zwingend erforderlich den genauen Getriebefaktor in Form von Zähler und Nenner vorzugeben. Ansonsten bekommen Sie eine Differenz zwischen der Motor Istposition und der realen mechanischen Position, die sich bei jeder Tischumdrehung aufaddiert.

Aus dem Bewegungsprofil entnehmen Sie die Werte, für die das System ausgelegt wurde. Benötigt werden die Werte für max. Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung.

Abbildung 2-103: Rundachse Bewegungsprofil



		+8		-		+8				
Wert	Einheit	1. Satz				2.Satz				
Richtung			t				Ĺ			^
Bezeichnung										
> Тур		$\Delta$	4	$\square$	4	$\Delta$	4	$\square$	4	
Δφ	•	✓ 60.0000	00		4				무	
t	s	<ul><li>✓ 1.00</li></ul>			무				4	
ω <sub>max</sub>	°/s	90.0			4				Ļ	
> α <sub>max</sub>	°/s²	270			4				4	
t <sub>Pause</sub>	S	× 3.00								

Tragen Sie die max. Verzögerung unter den Menüpunkten "Notstop" ein.

Max. Verzögerung: 270°/s<sup>2</sup>

#### Abbildung 2-104: Rundachse Notstop



Tragen Sie nun die max. Geschwindigkeit und max. Verzögerung unter den Menüpunkten "Dynamikgrenzen" ein. Die Sollwertvorgaben aus dem Anwenderprogramm werden von den Technologieachsen auf diese Grenzwerte begrenzt.

**Hinweis** Ignorieren Sie die auftretenden Meldungen, da zu diesem Zeitpunkt das Technologieobjekt noch nicht vollständig konfiguriert ist und noch einige Werte inkonsistent sind,

Tragen Sie die max. Verzögerung und max. Geschwindigkeit unter den Menüpunkten "Dynamikgrenzen" ein.

Max. Verzögerung:	270°/s²
Max. Geschwindigkeit	90°/s

Abbildung 2-105: Rundachse Dynamikgrenzen



Bei den Positionierüberwachungen reduzieren Sie das Positionsfenster auf 1°. Ist die Achse nach der Toleranzzeit nicht im Fenster von 1°, wird ein Fehler ausgelöst. Stellen Sie den Parameter "Minimale Verweildauer im Positionierfenster" auf 0s, damit im späteren Ablauf keine unnötigen Wartezeiten entstehen.



Abbildung 2-106: Rundachse Positionierüberwachung

Passen Sie die Parameter für die Schleppfehlerüberwachung an.

Abbildung 2-107: Rundachse Schleppfehler



Für das Stillstandfenster geben Sie einen Wert von ca. 1% der max. Verfahrgeschwindigkeit vor.



Abbildung 2-108: Rundachse Stillstandsignal

Jetzt sind alle Konfigurationsdaten wieder konsistent und das Technologieobjekt hat gültige Daten.

Nun können Sie, die zuvor beim "One-Button Tuning" des S210 ermittelte Lagereglerverstärkung, am Lageregler des Technologieobjektes eintragen. Dazu gehen Sie unter "Erweiterte Parameter" --> "Regelkreis"

Folgende Werte sind eingetragen:

- Vorsteuerung 100%
- Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit 0,0s
- Verstärkung Kv 10,0
- Lageregler im Antrieb (DSC aktiviert)

Passen Sie die Lagereglerverstärkung Kv an.

Der vorgeschlagene Wert des S210, muss noch umgerechnet werden, da die Einheiten am Antrieb und am Technologieobjekt unterschiedlich sind.

**Hinweis** Der Wert darf nur dann benutzt werden, wenn die "Lageregelung im Antrieb (DSC aktiviert)" angewählt ist

Umrechnung:	K <sub>V(TO)</sub>	=	K <sub>V(S210)</sub> *1000/60
Beispiel:	533 [1/s]	=	32 [1000U/min] * 1000/60



Abbildung 2-109: Rundtisch Regelkreis

Nun können Sie die Vorschubachse konfigurieren. Beschrieben werden nur die, für die Applikation benötigten Einstellwerte. Dazu wählen Sie den Menüpunkt "Konfiguration".

Abbildung 2-110: Vorschubachse Konfiguration



Für die Vorschubachse stellen Sie in der Grundparametrierung als Achstyp "Linear" ein.



Abbildung 2-111: Vorschubachse Grundparameter

Motion Control Workshop - Übungen Grundlagen V1.10 08/2020

# Hinweis Die Hardware-Schnittstelle wurde von Ihnen bereits bei der Zuordnung des Technologieobjektes zum S210 vorgegeben.

Um den Bezug zur Mechanik herzustellen, benötigen wir die mechanischen Daten Getriebe und Spindelsteigung. Hier handelt es sich um eine Spindel mit der Steigung von 10mm ohne Getriebe

echanik	
m	
Einstellungen für Geber 1	
Geberanbauart:	An der Motorwelle 💌
Antriebsmechanik	
	Drehsinn des Antriebs invertieren
Lastgetriebe	
Anzahl Motorumdrehungen:	1
Anzahl Lastumdrehungen:	1
Positionsparameter Spindelsteigung:	10.0 mm/rot

Abbildung 2-112: Vorschubachse Mechanik

Aus dem Bewegungsprofil entnehmen Sie die Werte, für die das System ausgelegt wurde. Benötigt werden die Werte für max. Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung.

Ε Ę /mim/ 0,2 0,16 -0.1 -1000 0.12 -0,2 0 Σ > **⊂** -2000 -0,3 0.08 -0,4 0,04 -0.5 2 t +8 -8 ≣≣ +8 +[] 2. Satz 1. Satz 3. Satz Wert Einheit L Ĺ, ٦ Richtung Bezeichnung 4 4 4 > Тур Λ Δ / 4 4 v 4 s mm 200 200 4 4 ~ t s 2.50 0.500 v <sub>max</sub> m/s v 0.120 0.600 4  $\sim$ > a max m/s<sup>2</sup> 0.144 3.60 ~ 1.00 t Pause s

Abbildung 2-113: Vorschubachse Bewegungsprofil

Für die Eingaben am Technologieobjekt werden jeweils die max. Werte benötigt:

-	Vmax	-	600 mm/s
-	<b>a</b> max	_	3600 mm/s <sup>2</sup>

Tragen Sie die max. Verzögerung unter den Menüpunkten "Notstop" ein.

Abbildung 2-114: Vorschubachse Notstop



Tragen Sie nun die max. Geschwindigkeit und max. Verzögerung unter den Menüpunkten "Dynamikgrenzen" ein. Die Sollwertvorgaben aus dem Anwenderprogramm werden von den Technologieachsen auf diese Grenzwerte begrenzt.



#### Abbildung 2-115: Vorschubachse Dynamikgrenzen



Bei den Positionierüberwachungen reduzieren Sie das Positionsfenster auf 0.1mm. Ist die Achse nach der Toleranzzeit nicht im Fenster von 0.1mm, wird ein Fehler ausgelöst. Stellen den Parameter "Minimale Verweildauer im Positionierfenster" auf 0s, damit im späteren Ablauf keine unnötigen Wartezeiten entstehen.



Abbildung 2-116: Vorschubachse Positionierüberwachung

Für das Stillstandfenster geben Sie einen Wert von ca. 1% der max. Verfahrgeschwindigkeit vor.



Abbildung 2-117: Vorschubachse Stillstandsignal

Nun können Sie wieder, die zuvor beim "One-Button Tuning" des S210 ermittelte Lagereglerverstärkung, am Lageregler des Technologieobjektes eintragen. Dazu gehen Sie unter "Erweiterte Parameter" --> "Regelkreis"

Folgende Werte sind eingetragen:

- Vorsteuerung 100%
- Drehzahl-Regelkreis-Ersatzzeit 0,0s
- Verstärkung Kv 10,0
- Lageregler im Antrieb (DSC aktiviert)

Passen Sie die Lagereglerverstärkung Kv an.

Der vorgeschlagene Wert des S210, muss noch umgerechnet werden, da die Einheiten am Antrieb und am Technologieobjekt unterschiedlich sind.

**Hinweis** Der Wert darf nur dann benutzt werden, wenn die "Lageregelung im Antrieb (DSC aktiviert)" angewählt ist

Umrechnung:	K <sub>V(TO)</sub>	=	K <sub>V(S210)</sub> *1000/60
Beispiel:	533 [1/s]	=	32 [1000U/min] * 1000/60

#### Abbildung 2-118: Regelkreis



Jetzt kann das Projekt übersetzt werden und in die Steuerung geladen werden. Dazu markieren Sie die Steuerung "mainPLC"" und betätigen in der Menüleiste die Auswahl "Übersetzen" und danach "Laden in Gerät" (Schnittstelle X1).

A	bildung 2-119: Übersetzen/Lader	1	
Vî∂	Siemens - D:\ProjekteWotion_WS\MCWS2020_M3_S	210_1515TF_StartMCWS2020	_M3_\$210_1515
Pr	ojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras	Werkzeuge Fenster Hilfe	
	i 📑 📑 Projekt speichern 📑 🐰 🗐 👔 🗙 🏹 🛨 (	24 ± 🖥 🗓 🖬 🖳 💋 o	nline verbinden 📓
	Projektnavigation 🔲 🖣	MCWS _ 0 0_1515	5TF_Start → ma
	Geräte Anlagenobjekte		
	1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1		
		Grundparameter	
	MCWS2020_M3_S210_1515TF_Start	▼ Hardware-Schnittstelle	Rege
Ħ	📑 Neues Gerät hinzufügen	Antrieb	Z La
St	📥 Geräte & Netze	Geber	
	mainPLC [CPU 1515TF-2 PN]	Datenaustausch Antrieb	
	🛐 Gerätekonfiguration	Datenaustausch Geber	
	😼 Online & Diagnose	Leitwerteinstellungen	
	Safety Administration	▼ Erweiterte Parameter	
	🕨 🙀 Software Units	Mechanik	
	🕨 🔜 Programmbausteine	Dynamik-Voreinstellung	
	🔻 🙀 Technologieobjekte	Notstopp	
	📑 Neues Objekt hinzufügen	<ul> <li>Begrenzungen</li> </ul>	

#### Abbildung 2-120: Erweitertes Laden



#### 2.3.2 Test mit TO Steuertafel

In diesem Abschnitt zeigen wir, wie die Achsen mit der Steuertafel der Technologieobjekte zum Test verfahren werden können. Die Bewegungen erfolgen mit den gleichen Einstellungen, die Sie in ihrem späteren Programm verwenden.

Hinweis	Im Vergleich zu der Steuertafel des Antriebs sehen wir in der Steuertafel des Technologieobjektes die mechanischen Einheiten der Positionen und Geschwindigkeiten.
	z.B. wird die Drehzahl der Steuertafel des Antriebs in 1/min angegeben. Bei der Steuertafel des Technologieobjektes wird die Geschwindigkeit in mm/s angezeigt, da wir die Konfiguration des TO benutzen.

Zuerst gehen Sie mit der PLC Online, dazu die Schnittstelle X1 auswählen und eine Verbindung aufbauen.

Im nächsten Schritt öffnen Sie die Steuertafel Technologieobjekts "VorschubAxisSlave". Die Steuertafel finden Sie unter dem Punkt Inbetriebnahme

Abbildung 2-121: Inbetriebnahme



Dann holen Sie sich Steuerungshoheit, dabei die Überwachungszeit des Lebenszeichens großgenug einstellen (>2s)

Hinweis Die default-mäßigen Werte der Steuertafel für Geschwindigkeit / Beschleunigung betragen sind auf 10% der Dynamikgrenzen voreingestellt.

Abbildung 2-122:	Steuertafel TO					
Achssteuertafel Optimierung	Achssteuertafel					
	Steuerungshoheit: Holen	en Achse:	Sperren	Betriebsart: Solldrehzahl	•	
	Steuern Sollgeschwindigkeit:	mm/s Beschleunigung: Verzögerung: Ruck:	1000.0 mm/s <sup>2</sup> 1000.0 mm/s <sup>2</sup> 200000.0 mm/s <sup>3</sup>	Rückwärts Stopp	Vorwärts	
	Status Achse			Aktuelle Werte		
	Antrieb bereit	Freigegeben				
	Fehler	Referenziert	Mehr	Position:	4.511 mm	
				Geschwindigkeit:	-0.000596041 mm/s	
	Anstehender Fehler:					
	Meldungsanzeige	Quittieren				

Um die Achse testweise zu Tippen gehen sie wie folgt vor:

- Achse Freigeben
- Betriebsart "Tippen" vorgeben
- Geschwindigkeit eintragen
- Tasten vorwärts / rückwärts

Abbildung 2-123: Betriebsart "Tippen"

Achssteuertafel		
Steuerungshoheit: 👼 Holen 🛛 🔁 A	Achse:	Betriebsart: Tippen
Steuern Geschwindigke	50.0 mm/s Beschleunigung: 1000.0	mm/s² Bijckwärts Vorwärts
	Verzögerung: 1000.0 Ruck: 200000	mm/s <sup>2</sup>
Status Achse		Aktuelle Werte
Antrieb bereit	Freigegeben	Position: 146.111 mm Geschwindigkeit: 0.002980232 mm/s
Anstehender Fehler: Meldungsanzeige	Quittieren	

> Aktual Werte ändern sich je nach fahrweise

Die Voraussetzung, dass eine Absolutpositionierung erfolgen kann, ist, dass die Achse zuvor erfolgreich referenziert wurde.

Dazu gehen sie wie folgt vor:

- Betriebsart "Referenzierpunkte festlegen" einstellen
- Referenzposition eintragen
- Befehl "Starten"

Abbildung 2-124: Betriebsart "Referenzierpunkt festlegen"

Achssteuertafel		
Steuerungshoheit: 👋 Holen 🛛 🍋 Abg	Achse:	Betriebsart: Referenzierpunkt festlegen
Steuern Position:	100.0 mm	Start
Status Achse		Aktuelle Werte
Antrieb bereit	Freigegeben	
Fehler	Referenziert Mehr	Position: 100.0 mm
Anstehender Fehler: Meldungsanzeige	Quittieren	Geschwindigkeit: 0.00238418Emm/s
meraangsanzeige y		

> Istposition wird übernommen und Rückmeldung "Referenziert"

Die Vorgehensweise für eine absolute Positionieren läuft wie folgt ab:

- Betriebsart "Absolutes Positionieren" einstellen
- Position, Geschwindigkeit festlegen
- Befehl starten

Abbildung 2-125: Betriebsart "Absolutes Positionieren"

Achssteuertafel					
Steuerungshoheit: 🐞 Holen 🗎 🛍 A	bgeben	Achse: 🕜 Freigeben 🛛 🔀 S	perren	Betriebsart: Absolutes Position	ieren 💌
Steuern					
Position: Geschwindigkeit:	200.0 mm 50.0 mm/s	∃eschleunigung: Verzögerung: Ruck:	360.0 m 360.0 m 72000.0 m	mm/s <sup>2</sup> Start mm/s <sup>2</sup> mm/s <sup>3</sup>	Stopp
Status Achse				Aktuelle Werte	•
Antrieb bereit		Freigegeben Referenziert	Mehr	Positic Geschwindigke	n: 100.0 mm it: -0.00119209; mm/s
Anstehender Fehler:					
Meldungsanzeige					

> Antrieb verfährt auf die gewünschte Position

Für den Betrieb über die Steuerung wird die Achse wieder ausgeschaltet und Steuerungshoheit abgegeben.

Verfahren Sie jetzt die Rundtischachse mit der Steuertafel und testen Sie die Achse.

### 2.3.3 Programmerstellung

#### Aufgabenstellung:

Erstellen Sie ein Programm, mit dem Sie die Achsen im Einrichtbetrieb Tippen und eine Grundstellung anfahren können. Für eine Halbautomatik fügen Sie eine Sequenz an, mit der ein Takt gefahren werden kann. Der Rundtisch taktet eine Station weiter danach fährt die Vorschubspindel in Bearbeitungsposition und wieder zurück entsprechend der Bewegungsprofile, die bei der Auslegung verwendet wurden.

#### Vorgehensweise:

# **Hinweis** Schalter am Demokoffer müssen der Simatic zugeordnet sein (Schalterstellung = SIMATIC)

	Adresse	Funktion		Adresse	Funktion
S0	E0.0	RT Einschalten	S8	E1.0	VS Einschalten
S1	E0.1	RT Reset	S9	E1.1	VS Reset
S2	E0.2	RT Absolutgeberjustage	S10	E1.2	VS Absolutgeberjustage
S3	E0.3	RT Tippen +	S11	E1.3	VS Tippen +
S4	E0.4	RT Tippen -	S12	E1.4	VS Tippen -
S5	E0.5	RT Grundstellung fahren	S13	E1.5	VS Grundstellung fahren
S6	E0.6		S14	E1.6	
S7	E0.7	Takt fahren	S15	E1.7	

Tabelle 2-5: Funktionen Schalter/Eingänge

Tabelle 2-6: Funktionen LEDs/Ausgänge

	Adresse	Funktion		Adresse	Funktion
H0	A0.0	RT Betrieb	H8	A1.0	VS Betrieb
H1	A0.1	RT Fehler	H9	A1.1	VS Fehler
H2	A0.2	RT Justiert	H10	A1.2	VS Justiert
H3	A0.3		H11	A1.3	
H4	A0.4		H12	A1.4	
H5	A0.5	RT Grundstellung erreicht	H13	A1.5	VS Grundstellung erreicht
H6	A0.6		H14	A1.6	
H7	A0.7	Takt fertig	H15	A1.7	

mit

RT: Rundtisch

- VS: Vorschubspindel

Nachfolgende Symbole finden sie unter den PLC-Variablen in den Unterordnern "Eingänge" und Ausgänge"

#### Abbildung 2-126: Eingänge

-00	RT_einschalten	Bool	%E0.0		<b></b>	
	RT_reset	Bool	%E0.1	$\mathbf{\sim}$	<b></b>	
	RT_justage	Bool	%E0.2			
-00	RT_tipp_+	Bool	%E0.3	$\checkmark$	<b></b>	
	RT_tipp	Bool	%E0.4			
-00	RT_grundstellung	Bool	%E0.5		<b></b>	
	takt_fahren	Bool	%E0.7	$\mathbf{\sim}$	<b></b>	
-00	VS_einschalten	Bool	%E1.0		<b></b>	
-00	VS_reset	Bool	%E1.1		<b></b>	
	VS_justage	Bool	%E1.2	$\checkmark$	$\checkmark$	
-00	VS_tipp_+	Bool	%E1.3			
	VS_tipp	Bool	%E1.4	$\checkmark$	$\checkmark$	
	VS_grundstellung	Bool	%E1.5		<b></b>	

#### Erweitern Sie die PLC-Variablen um folgende Ausgänge:

#### Abbildung 2-127: Ausgänge

-	RT_betrieb	Bool	%A0.0			
-	RT_fehler	Bool	%A0.1			
-	RT_justiert	Bool	%A0.2			
-	RT_grundstellung_erreicht	Bool	%A0.5			
-	Takt_fertig	Bool	%A0.7			
-	VS_betrieb	Bool	%A1.0			
-	VS_fehler	Bool	%A1.1			
-	VS_justiert	Bool	%A1.2			
-	VS_grundstellung_erreicht	Bool	%A1.5			

Fügen Sie eine neue Funktion "Steuerung\_Rundtisch" zur Ansteuerung des Tisches hinzu.

#### Abbildung 2-128: neuer Baustein

Neuen Baustein hinzut	fügen			×
Steuerung_Rundtisch				
Organisations- baustein	Sprache: Nummer:	FUP		
Funktions- baustein	Fehlersicher: Beschreibung: Funktionen sind C	🕞 F-Baustein anlegen 🛛 🖶		
> Weitere Informatio	nen			
🗹 Neu hinzufügen und ö	öffnen		OK Abbrechen	

Programmieren Sie zum Einschalten der Achse den Befehl "MC\_Power" und versorgen ihn mit den Parametern.

**Hinweis** Den Eingang "Axis" können Sie mittels Drag&Drop vom Technologieobjekt direkt an den Eingang ziehen.



Abbildung 2-129: MC\_Power

🔁 Kurvenscheibe

٠

Zur Fehlerquittierung der Achse fügen Sie den Befehl "MC\_Reset" und versorgen ihn mit den Parametern.



Zu Beginn muss bei Absolutwertgebern einmal eine Justage durchgeführt werden. Die geschieht mit dem Befehl "MC\_Home" und dem **MODE – 7**.



Abbildung 2-131: MC\_Home

Zum Tippen der Achse benutzen Sie den Befehl "MC\_MoveJog" mit reduzierten Bewegungsparametern.





Um die Achse wieder in ihre Grundstellung zu bewegen, bauen Sie den Befehl "MC\_MoveAbsolut" ein und parametrieren den Baustein entsprechend.





Zusätzliche Rückmeldungen, die nicht an den Motion Control Bausteinen ersichtlich sind, holen Sie sich direkt aus dem Datenbaustein des Technologieobjekts der entsprechenden Achse.

Den bitweisen Aufbau des Statusworts können Sie in der Dokumentation zur Motion Control Funktionalität auf der S7-1500 nachlesen.

#### Abbildung 2-134: Aufbau StatusWord

A.2.35 Variable StatusWord (Positionierachse/Gleichlaufachse) Die Variable <TO>.StatusWord beinhaltet die Statusinformationen des Technologieobjekts. Hinweise zur Auswertung der einzelnen Bits (z. B. Bit 5 "HorningDone") finden Sie im Kapitel StatusWord, ErrorWord und WarningWord auswerten (Seite [424].

Variable

1	Legende	(Seite	651	Ì

Variable	Datentyp	Werte	w	Beschreibung
Status- Word	DWORD	-	RON	Statusinformationen des Technologieobjekts
Bit 0	-	-	-	"Enable"
				Freigabestatus
				0: Ein Technologieobjekt ist gesperrt.
				1: Ein Technologieobjekt ist freigegeben.
Bit 1	-	-	-	"Error"
				0: Es ist kein Fehler vorhanden.
				1: Fin Fehler ist vorhanden
Bit 2	-	-	-	"RestartActive"
				0: Es ist kein "Restart" aktiv.
				1: Ein "Restart" ist aktiv. Das Technologieobjekt wird neu initialisiert.
Bit 3	-	-	-	"OnlineStartValuesChanged"
				0: Die "Restart"-Variablen sind unverändert.
				1: Die "Restart"-Variablen wurden verändert. Zur Übernahme der Ände- rungen muss das Technologieobjekt neu initialisiert werden.
Bit 4	-	-	-	"ControlPanelActive"
				0: DIe Achssteuertafel ist deaktiviert.
				1: Die Achssteuertafel ist aktiviert.
Bit 5	-	-	-	"HomingDone"
				Referenzierungsstatus
				0: Das Technologieobjekt ist nicht referenziert.
				1: Das Technologieobjekt ist referenziert.
Bit 6	-	-	-	"Done"
				0: Ein Bewegungsauftrag ist in Bearbeitung bzw. die Achssteuertafel ist aktiviert.
				1: Es ist kein Bewegungsauftrag in Bearbeitung und die Achssteuertafel ist deaktiviert.

Weisen Sie die beiden Statusmeldungen "Fehler" und "Achse Referenziert" den entsprechenden Ausgängen zu. Dadurch sehen Sie den Status der Achse direkt am Testkoffer an den entsprechenden LED'S neben den Schaltern.

Abbildung 2-135: Rückmeldungen



Damit ist die Erstellung der Funktion zu den Einzelbefehlen des Rundtischs abgeschossen. Mit diesem FC kann man den Rundtisch

- Ein-/ Ausschalten
- Fehler Quittieren
- den Absolutwertgeber justieren
- Tippen vor- bzw. rückwärts
- Die Grundstellung des Rundtischs absolut anfahren

Zur Ansteuerung der Vorschubachse holen Sie sich den bereits erstellten FC "Steuerung\_Vorschub" aus der Projektbibliothek.

Abbildung 2-136: Projektbibliothek

Bibliotheken	∎ ∎ ►		
Optionen		1	
🛃 Bibliotheksansicht 🙆		Auf	
✓ Projektbibliothek		gabi	
📸 🗄 Alle 🔽	ŧ	en	
Name V	ersion		
🔻 💭 Projektbibliothek		<u> </u>	
🕨 🔄 Typen		Ë	
Kopienvorlegen	_	ē	
🔹 Steuerung_Vorschub		hel	
	_	en	$\sum$
		Ad	
		đ	

Für den Ablauf eines Bearbeitungstaktes fügen Sie eine neue Funktion (FC) "Bearbeitung" ein. Folgender Ablauf soll, wie in der Antriebsauslegung festgelegt wurde, programmiert werden.

Ein Takt besteht aus:

- Rundtisch einen Takt weiterpositionieren (60°)
- Vorschubachse langsam in Bearbeitungsposition fahren
- Vorschubachse schnell zurück in Grundstellung fahren

Abbildung 2-137: Takt Rundtisch





#### Legen Sie 2 temporäre Variablen an:

7		•	Temp		
8	-	•	rundtisch_ready	Bool	
9	-	•	vorschub_inBearbeitung	Bool	

Zuerst wird der Rundtisch um einen Takt weiterbewegt. Die Geschwindigkeit und Beschleunigung/Verzögerung ergeben sich aus den Projektierungsdaten der Fahrbewegung.

-	distance	-	60 °
-	velocity	-	90 °/s
-	acceleration	-	270 °/s²
-	deceleration	_	270 °/s²
-	jerk	-	5400 °/s³

Hinweis Der Wert für den Ruck entspricht dem Vorschlagswert der Dynamikbegrenzung aus der Technologieobjekt.



#### Abbildung 2-139: Rundtisch Takt

Wenn der Rundtisch sein Ziel erreicht hat, können Sie die Vorschubachse in die Bearbeitungsposition, entsprechend der Antriebsauslegung, fahren.

-	position	_	200 mm
-	velocity	_	120 mm/s
-	acceleration	_	144 mm/s²
-	deceleration	_	144 mm/s²
-	jerk	-	72000 mm/s³

#### Abbildung 2-140: Vorschub in Bearbeitungsposition



Danach fährt die Vorschubachse schnell zurück in Grundstellung

-	position	_	200 mm
-	velocity	_	600 mm/s
-	acceleration	-	144 mm/s <sup>2</sup>
-	deceleration	-	144 mm/s <sup>2</sup>
-	jerk	-	72000 mm/s³

#### Abbildung 2-141: Vorschub zurück in Grundstellung

Netzwerk 3: Vorschub zurück in Gru	ndstellung	Umwandler
Kommentar		<
		✓ Erweiterte Anweiterte Anweiterte Anweiterte
		Name
%DB* "MC	16	🕒 🕨 🛅 Datum und Uhra
MOVEABS	- DLUTE	🕨 🛅 String + Char
DB_3	3" —	🕨 🛅 Prozessabbild
MC_MOVEA	BSOLUTE	🕨 🕨 🛅 Dezentrale Perip
_	s 🔁 🚱	<
— EN		✓ Technologie
%DB3		Name
"VorschubAxisSla		📃 🕨 🎦 Zählen und Mes
ve" — Axis		🕨 📴 PID Control
#vorschub_	%A0.7	🔻 🛅 Motion Control
InBearbeitung — Execute	Done — "Takt_fertig"	- MC_Power
U.U — Position	Busy — false	🚍 MC_Reset
600.0 - Velocity	CommandAbort	
3600.0 — Acceleration	ed — faise	🚽 MC_Halt
3600.0 — Deceleration	Error - Taise	MC_MoveAb:
72000.0 — Jerk	Errorid	
Direction	ENO —	🔳 🗧 MC_MoveVel
		🚍 MC_MoveJog
Netzwerk 4:		🛥 MC_MoveSup
Kammontor		🚍 MC_SetSens
Kommentar		🚍 MC_Stop
		📥 MC_SetAxisS

Rufen Sie nun die Funktionen im main (OB1) auf. Übersetzen und laden das Programm in die Steuerung.

Das Safety Passwort ist "siemens01"

#### Abbildung 2-142: Aufruf Funktionen

<b>Bausteintitel:</b>	"Main Pr	ogram Sweep (Cycle)"	
Kommentar			
Netzwerk 1:	Rundtis	ch	
Kommentar			
		%FC1 "Steuerung_Rundtisch"	
	<del>—</del> EN	I	ENO -
Netzwerk 2:	Vorsch	ub	
Kommentar			
		%FC2 "Steuerung_Vorschub"	
	<del>—</del> EN	I	ENO -
Netzwerk 3:	Taktse	quenz	
Kommentar			
		%FC3 "Bearbeitung"	
Legen Sie jetzt für den Programmtest noch eine Beobachtungstabelle mit dem Namen "Aktualwerte" zur Anzeige der Achspositionen und Geschwindigkeiten an. Markieren Sie das entsprechende Technologieobjekt und ziehen per Drag&Drop die Variablen aus der Detailansicht ins Beobachtungsfenster.



Testen Sie nun die Applikation und achten Sie dabei auf die Motorbewegungen und auf die Lageistwerte der Achsen in der Variablentabelle.

- Rundtisch/Vorschubachse Einschalten
- Evtl. anstehende Fehler der Achsen quittieren
- Tippen der Rundtischachse
- Tippen der Vorschubachse
- Justieren der Achsen
- Tippen der Rundtischachse
- Tippen der Vorschubachse
- Grundstellung anfahren
- Bearbeitungstakt fahren

# **Hinweis** Grundstellung bzw. Bearbeitungstakt fahren können erst fehlerfrei ausgeführt werden, wenn die Achsen justiert wurden, da erst dann der Bezug der Achse zur Mechanik für die absolute Positionierung hergestellt wurde.

# 2.3.4 Zusatzübung 1 – Bewegungsablauf beobachten

Zum Beobachten des Bewegungsablaufs legen Sie einen PLC-Trace durch Doppelklicken auf "Neuen Trace hinzufügen" und ändern den Namen des Traces auf "Bewegungsprofil".

Abbildung 2-144		
💑 Geräte & Netze		
mainPLC [CPU 1515TF-2 PN]		
🛐 Gerätekonfiguration		
🛂 Online & Diagnose	≡	
Safety Administration		
Software Units		
🕨 🚘 Programmbausteine		
🕨 🙀 Technologieobjekte		
🕨 🔙 Externe Quellen		
🕨 🔁 PLC-Variablen		
C PLC-Datentypen		
🕨 🥅 Beobachtungs- und Forcetabellen		
🕨 📴 Online-Sicherungen		
🔻 📴 Traces		
📑 Neuen Trace hinzufügen		
Messungen		
🕨 🛃 Überlagerte Messungen		

Wählen Sie zuerst die Signale für die Geschwindigkeiten und Positionen beider Achsen.





#### Zusätzlich zeichnen Sie die folgenden Signale auf.

-	"takt_fahren"	Bool	%E0.7
-	"Takt_fertig"	Bool	%A0.7

Den Aufzeichnungszeitpunkt der Abtastung stellen Sie am besten auf "MC-Servo", dann werden die Daten taktsynchron alle 4ms aufgezeichnet. Den Trigger stellen Sie dann auf das Startsignal für den Bearbeitungsablauf.

#### Abbildung 2-146: Konfiguration Abtastung

>	Abtastung			
			_	
	Aufzeichnungszeitpunkt:	"MC-Servo"	%OB91	
	Aufzeichnen alle:	1	Zyklus 🔻	0.004 s
	Max. Aufzeichnungsdauer:	12482 Messpunkte / 49.928 s		
	_	Max. Aufzeichnungsdauer verw	enden	
	Aufzeichnungsdauer (a)	2000	Messpunkte	8 s

#### Abbildung 2-147: Konfiguration Trigger



Den Trace können Sie nun in die Steuerung laden und dann die Aufzeichnung starten.



Jetzt starten Sie die zuvor programmierte Automatik Sequenz mit Schalter 7 auf dem Schaltfeld.

Legen Sie die aufgezeichneten Daten als "Messung" ab und prüfen die Abläufe.



Abbildung 2-148: Bewegungsprofil



#### Hinweis

s Im Vergleich zu unserer Auslegung ist der Ablauf etwas länger.

Die Verrundungszeit / Ruckbegrenzung verlängern das projektierte Bewegungsprofil um die Verrundungszeit.

### 2.3.5 Zusatzübung 2 – Drehmoment beobachten

#### Aufgabenstellung:

Erweitern Sie das bestehende Programm so, dass Sie das benötigte Drehmoment der Vorschubachse während der Vorwärtsbewegung in die Bearbeitungsposition überwachen können.

#### Vorgehensweise:

Um das aktuelle Drehmoment des Antriebs zu lesen müssen Sie zuerst ein weiteres Telegramm hinzufügen. Dies geschieht mit dem Telegramm 750, damit können Sie das aktuelle Drehmoment auslesen und sowohl die positive als auch die negative Drehmomentgrenze vorgeben.

# **Hinweis** Die Vorgabe der Drehmomentgrenzen wird z.B. für Wickler Applikationen benötigt.

In der Telegrammprojektierung der Vorschubachse "S210Slave" klicken Sie auf "Telegramm hinzufügen" und wählen Sie "Zusatztelegramm Drehmoment hinzufügen" aus.



Abbildung 2-149: Zusatztelegramm einfügen

Dann können Sie das Antriebsgerät laden und Daten permanent speichern. Dazu markieren Sie das Antriebsgerät "S210Slave" und betätigen in der Menüleiste die Auswahl "Laden in Gerät"



Jetzt können Sie im Technologieobjekt der Vorschubachse die Zusatzdaten für die Drehmomente aktivieren und das Telegramm 750 des S210 anbinden.



Abbildung 2-150: Zusatzdaten am TO auswählen

In der Auswahlmaske sehen Sie das zuvor am S210 eingebaute Zusatztelegramm, wählen Sie es aus und bestätigen Sie.

Abbildung 2-151: Telegramm bestätigen

Antriebsregelung		Y	
	Name	Gerätetyp	
	Antriebsregel	ung_SIEM SIEMENS Te	
	4		
	•		
Zeige elle Module			
			<u> </u>

Jetzt kann das Projekt übersetzt werden und in die Steuerung geladen werden. Dazu markieren Sie die Steuerung "mainPLC" und betätigen in der Menüleiste die Auswahl "Übersetzen" und danach "Laden in Gerät".

A	bbildung 2-152: Übersetzer	n/Laden		
VA	Siemens - D:\Projekte\Motion_WS\MCWS2020_M3_S	210_1515TF_StartMCWS2020_F	43_\$210	_1515
P	ojekt Bearbeiten Ansicht Einfügen Online Extras	Werkzeuge Fenster Hilfe		
	N D Projekt sneichern = V =	al + 🖪 🔲 🛱 🖻 🖾 😽 out	ine verhin	dan S
-	🖸 🚰 Hojekt speichenn 🥃 🔏 😑 🕼 🗙 🥂 🦛		ine verbin	uen ⊮
	Projektnavigation 🔲 🖣	MCW 020 N 2151	F_Start	▶ ma
	Geräte Anlagenobjekte			
		Grundparameter		
	MCWS2020_M3_S210_1515TF_Start	✓ Hardware-Schnittstelle	0	Rege
Ę	💕 Neues Gerät hinzufügen	Antrieb	0	La
ŝ	📥 Geräte & Netze	Geber	0	
	mainPLC [CPU 1515TF-2 PN]	Datenaustausch Antrieb	<b>I</b>	
	🛐 Gerätekonfiguration	Datenaustausch Geber	<b>S</b>	
	😼 Online & Diagnose	Leitwerteinstellungen	0	
	Safety Administration	▼ Enveiterte Parameter	0	
	🕨 📷 Software Units	Mechanik	0	
	🕨 🔙 Programmbausteine	Dynamik-Voreinstellung	0	
	🔻 🚂 Technologieobjekte	Notstopp	<b>e</b>	
	📑 Neues Objekt hinzufügen	<ul> <li>Begrenzungen</li> </ul>		
	RundtischAxisMaster [DB2]	Positionsgrenzen	⊘,	
	VorschubAxisSlave [DB3]	Dynamikgrenzen	Image: A start of the start	
	🕨 🔚 Externe Quellen	Momentengrenzen	0	
	🕨 🚂 PLC-Variablen	Festanschlagserkennung	0	
	PLC-Datentypen	<ul> <li>Referenzieren</li> </ul>	0	
	Beobachtungs- und Forcetabellen	Aktives Referenzieren	0	
	Online-Sicherungen	Passives Referenzieren		

Zum Beobachten des aktuellen Drehmoments der Vorschubspindel legen Sie einen neuen PLC-Trace auf S7-1500 an. Zuerst wählen Sie die Signale für die Geschwindigkeiten beider Achsen aus und danach das aktuelle Drehmoment der Vorschubspindel.







Abbildung 2-154: Konfiguration Trace Signale

#### Hinweis Der Zugriff vom Programm auf das aktuelle Drehmoment lautet,

TO-Name.StatusTorqueData.Actualtorque

Stellen Sie die Abtastung und den Trigger ein.

Nun können Sie den Trace in die Steuerung laden und die Aufzeichnung starten.

Jetzt starten Sie die zuvor programmierte Automatik Sequenz mit Schalter 7 auf dem Schaltfeld.

Legen Sie die aufgezeichneten Daten als "Messung" ab und bewerten das Drehmoment.



Abbildung 2-155: Aufzeichnung mit aktuellem Drehmoment

Hinweis Umrechnung von Drehmoment nach Kraft an einer Spindel

• 
$$F = \frac{i * M * 2 * \pi}{P}$$

F: Kraft [N] i: Getriebeübersetzung M: Moment [Nm] P: Spindelsteigung [m]

# 2.4 Modul 4 – Inbetriebnahme Safety Funktionen SS1/SLS

#### Aufgabe:

Erweiterung des Rundtischs-Antriebs (S210Master) um die Basic Safety Function "SS1 (Safe Stop1) und die "extended Safety Function" SLS (Safely Limited Speed) über PROFIsafe. Testen und Dokumentieren Sie die Funktionen durch Ausführen des Abnahmetests.

#### Vorgehen:

Erweitern Sie die Telegrammprojektierung des Rundtisch Antriebes (S210Master) um das PROFIsafe Telegramm 30 und versorgen Sie die Schnittstelle von der PLC aus. Testen Sie die Applikation und führen sie einen Abnahmetest durch.

# 2.4.1 S210 Safety-Telegramm anlegen

TIA Portal Archiv im Order Desktop  $\rightarrow$  Antriebstechnik und Grundlagen MotionControl (Tag 1)\Projekte\Modul4\

- "MCWS2020\_M4\_S210\_1515TF\_start.zap16" im Fall des Demokoffers mit der S7-1515TF bzw.
- "MCWS2020\_M4\_S210\_ET200SP\_OpenController\_start.zap16" im Fall des Demokoffers mit einem ET200SP Open Controller

dearchivieren

S7-1515TF (alternativ: ET200SP Open Controller) und ET200SP bereits projektiert

Richten Sie das PROFIsafe-Telegramm 30 ein. Öffnen Sie dazu den Bereich "Gerätekonfiguration" im S210Master und wählen Sie die "Telegramm Projektierung" aus. Fügen Sie dann das PROFIsafe Telegramm 30 ein.



Abbildung 2-156: PROFIsafe Telegramm 30

Fügen Sie dort das Safety Integrated-Telegramm hinzu. Das Safety Passwort der PLC ist "**siemens01**"

Abbildung 2-157: Telegramm Projektierung

Telegramm Projektierung

N	lame	El	Link	Telegramm		Тур	Partner	Partner Datenbereich	Hardwar.
•	Antriebsregelung-Telegram	1							
	Senden Safety Integrate		~	PROFIsafe Telegramm 30	<b>→</b>	F-CD	mainPLC	E 302307	289
	Empfangen Safety Integr		~	PROFIsafe Telegramm 30	+	F-CD	mainPLC	A 302307	289
	Senden (Istwert)		~	SIEMENS Telegramm 105	<b>→</b>	CD	mainPLC	E 256275	278
	Empfangen (Sollwert)		~	SIEMENS Telegramm 105	+	CD	mainPLC	A 256275	278
	<telegramm hinzufügen=""></telegramm>								

Merken Sie sich den "Partner Datenbereich" für die spätere Verwendung beim Anlegen der PLC Variablen (hier E302/A302).

Kontrollieren Sie die Safety Adresse unter "Telegramm-Projektierung" → "Antriebsregelung-Telegramme"

#### Abbildung 2-158: F-Adresse

Allgemein	IO-Variablen	Systemkonstanten	Texte		
Allgemein Ethernet-Adress	ien	<ul> <li>Antriebsregelung-Teleg</li> </ul>	ramme _	·	
🔻 Telegramm Proj	ektierung	Senden Safety Integrat	ed-Telegr	amm (Istwert)	
<ul> <li>✓ Antriebsregelung-Tel</li> <li>Senden Safet</li> <li>Empfangen Sa</li> </ul>			Anti	rieh	
		1	Name Ant	riebsregelung-Telegramme	
Senden (l: Emofance	stwe		Rolle Ger	ät	
<ul> <li>Erweiterte Optio</li> </ul>	onen	IP-Ad	resse 19	2 . 168 . 0 . 120	
		Telegr	amm PRC	)Fisafe Telegramm 30	_
		F-Ad	resse 1		
		Steck	kplatz 2		
		Anfangsad	resse PZD	1	
		L	änge 6	Bytes	
		Verlänge	erung –		
		Organisationsbau	istein		
		Prozessa	abbild		
			_		
				Manuelle Zuweisung der F-Uberwachungszeit	
		F-Watchdo;	g-Zeit 150	)	
1					

#### Hinweis Die F-Adressen der Slaves müssen projektweit eindeutig sein.

Übersetzen Sie nun die S7-1500 und führen Sie ein "Laden ins Gerät" aus.

C-Schnittstelle:	Phile	-
C-Schnittstelle:	Red Hat VirtIO Ethernet Adapter	
stelle/Subnetz:	Direkt an Steckplatz '1 X1'	
1. Gateway:		- 6

Markieren Sie anschließend den S210Master führen ebenfalls ein "Laden ins Gerät" aus. Dieser Schritt ist notwendig, da die Safety Adresse des S210 dann aktiviert wird.

Wechseln Sie anschließend in den Bereich "Parametrierung" des S210Master und stellen Sie eine Online-Verbindung her.

Wählen Sie den Bereich "Safety Integrated -> Funktionsauswahl" und geben Sie die Eingabemaske durch einen Klick auf das Bleistiftsymbol am oberen Rand frei. Wählen Sie die Option "Extended Functions".



📕 🆌	
Grundparametrierung	le de
▼ Safety Integrated	
Funktionsauswahl	📒 🖉 🛛 F( 🏪 )nsauswahl 💷
Passworteingabe	
Digitaleingänge	Keine Safety Integrated Function         Keine Safety Integrated Function         Basic Functions         Extended Functions

Die Ansteuertart "über PROFIsafe" ist automatisch gesetzt. Die Basic Funktions werden auch automatisch ausgewählt und die Signale müssen später im Programm versorgt werden.

Abbildung 2-160: Funktionsauswahl

🔜 🍾													
Grundparametrierung		a de											
<ul> <li>Safety Integrated</li> </ul>													
Funktionsauswahl		Funktionsaus	wahl										
Istwerterfassung/Mechanik					-								
Ansteuerung		Extended E	Extended Eurotions										
Teststopp													
Passworteingabe		Ansteuerar	Ansteuerart:										
Funktionsstatus		über PBOEIs	afe		Basic Eunctio	ns üher Onhoar	1-Klemmen						
Abnahmemodus													
<ul> <li>Ein-/Ausgänge</li> </ul>													
		Stoppfu	Inktionen	Bremsfu	unktionen	Bewegu	ngsüberwachung						
		💌 ѕто		🗆 SBC		SL:							
	•	✓ SS1		🗆 SBT	M,s SBT t	SSM							
		✓ \$\$2				🗖 SDI	ison t						
		<b>⊘</b> sos				SLA							

Kontrollieren Sie, ob unter Safety Integrated -> Ansteuerung das Telegramm und die Projektierte PROFIsafe-Adresse (1) angezeigt wird.

Abbildung 2-161	
📕 K.	
Grundparametrierung	a a
<ul> <li>Safety Integrated</li> </ul>	
<ul> <li>Funktionsauswahl</li> </ul>	Ansteuerung
STO / SBC	
SS1	
552	PROFIsafe-Konfiguration:
SOS	PROFIsafe-Telegrammnr. [30] PROFIsafe-Standardtelegramm 30, PZD-1/1
SLS	PDOElcafe Advance
lstwerterfassung/Mech	
Ansteuerung	PROFIsafe-Ausfall Reaktion [0] STO 🔻
Teststopp	
Passworteingabe	Telegrammprojektierung 👗
Frontist and states	

Wählen Sie als nächstes den Punkt Safety Integrated -> "Istwerterfassung/Mechanik" aus und tragen die mechanischen Daten aus dem Technologieobjekt ein, damit die Safety-Relevanten Geschwindigkeiten richtig im Antrieb ausgewertet werden.

- Rundachse und Modulobereich
- Lastumdrehungen (10)
- Motorumdrehungen (2397)

Stellen Sie die Daten ein und klicken Sie anschließend auf "Geberdaten übernehmen".

Abbildung 2-162: Istwerterfassung/Mechanik



Hinweis Eine Umschaltung des Achstypes erfordert einen Neustart des Antriebs. Erkennbar an den Informationen im der Meldungsanzeige (Fehler "F01689" und Warnung "A01693")

Abbildung 2-163: Anforderung Neustart, Achse umkonfiguriertt

<i>A</i> tuelle Meldungen II: Meldungssrichiv 4% II: Meldungen em         S210Master [S210 PN]         Image S210 PN]         Image Meldungen einfrieren           Quelle         Datum         Uhreit         Status         Quittieren         Name der Meld.         Freiginistat         Image Participation         Image Participation<		Geräte-Infor	Geräte-Information Verbindungsinformation M			Meldun	igsanzeige						
Quelle         Datum         Uhreit         Status         Quittieren         Name der Meld.         Erfolgistat.           *	🚰 Aktuelle Meldungen 🎥 Meldungsorchiv 🦧 🐮 Meldungen em S210Moster (S210 PN) 💌 🔝 😭 Meldungen einfrieren												
V         V         V         V         V         V         V           1         \$210Msste08.02.2000         00:2148:559         Kommend         Beoligit         -         F01699: 51 Mation: Achse umkonfiguriert (Parsmeter: 9502)           5         \$210Msste		Quelle	Datum		Uhrzeit	Statu	5	Quittieren		Name der Meld	Ereignistext H	lilfe	ī.
1 \$210Mste. 08.02.2000 00:2148:559 Kommend Benötigt – F01669: 51 Motion: Achse unkonfigurier (Parameter: 9502) \$210Mste. 08.02.2000 00:2148:559 Kommend – 4012659: 510 5168:51 Motion achden Woment (5000 00) 100 400 400 400		<b>∀</b> × *	<b>*</b>	-	*	*		<b>•</b> *	-	*	*		•
2 \$210Macta 09.00.2000 00:21.49.950 Kommand	1	S210Mast	e 08.02.2	000	00:21:48:359	Kom	mend	Benötigt		-	F01689: SI Motion: Achse umkonfiguriert (Parameter: 9502)	?	
2 S2Tomaste 00.02.2000 00.21.90.339 Rommend — Romon Satelyn analiebierung geardert warmstabil (9302)	2	S210Mast	e 08.02.2	000	00:21:48:359	Komi	mend	-		-	A01693: SI P1: Safety-Parametrierung geändert Warmstart/POWER ON erforderlich (9502)	?	

Für den Neustart beenden Sie zuerst den Eingabemodus und führen Sie anschließend ein "RAM nach ROM kopieren" mit dem SD-Karten-Symbol aus.

Abbildung 2-164: Safety Eingaben deaktivieren / Paramter sichern



Danach führen Sie einen Neustart des Antriebs durch.

Abbildung 2-165: Neustart Antrieb

Projektnavigation	□ ◀	MCWS2020_M4_S210_1515	TF_Start 🕨 S210Master [S210 PN]	
Geräte Anlagenobjekte				
凿	<b>•</b>	Online-Zugänge Diagnose	Sichern/Wiederherstellen	
MONS2020_M4_S210_1515TF_Start     Neues Gerät hinufugen     Gerät e Netze     Gammanke C (CPU 1515T=2P4)     S210Master (S210 PN)     S210Master (S210 PN)     Gammanke Data     Gammanke Data     S210SWa (S210 PN)     Gammanke Data     Gammanke Data     Gammanke Data     Gammanke Data     Gammanke Data     Gammanke Data     Gammanke A Ressource     Gammanke A Resso		Funktionen     IFAdress zuweisen     Firmware-Update     FRONREF-Gerätename     Rucksetten Oer rworint     SichernWiederherstellen	RAM-Daten remanent speichem RAM ROM Neustart Antrieb Werkseinsteilung wiederherstellen	Speichern Neu starten
✓ Detailansicht				
				Start
Name			Alle Parameter einschließlich den und IBM-Daten werden auf die Wi	ahme der Schnittstelleneinstellungen

Nun können Sie mit der Online Safety Konfiguration fortfahren. Wechseln Sie als nächstes in den Bereich "Funktionsauswahl -> SS1" und aktivieren Sie die Bearbeitung durch Klick auf das Bleistiftsymbol am oberen Rand. Geben Sie als "Verzögerungszeit SS1 -> STO aktiv" einen Wert von 1000ms ein. Diese Zeit muss grösser sein als die größtmögliche Bremszeit von SS1, die sich aus der AUS3 Rücklaufzeit ergibt.





**Hinweis** Stellen Sie die Verzögerungszeit so lang ein, dass der Antrieb sicher mit der AUS3-Rücklaufzeit (P1135) steht. Die Zeit bezieht sich immer auf die max. Antriebsdrehzahl (P1082).

Für unser Beispiel berechnen wir die AUS3- Rücklaufzeit wie folgt:

- Max. Drehzahl im Betrieb aus Antriebsauslegung,
  - 90 °/s \* 1/360° \* 60s/1min \* 239,7 = 3595,5 U/min
- Bremszeit aus Antriebsauslegung,
  - t<sub>B</sub> = 0,333 s
- Max. Drehzahl des Antriebs (P1082),
  - n<sub>MAX</sub> = 8000 U/min

Den Wert finden Sie in der "Parametersicht" unter dem Menüpunkt "Drehzahlregelung"

Abbildung 2-167: Maximaldrehzahl (P1082)

						* гипксіо	nssient maram	e
Parameterliste								
86	🕮 ± 🗁 ± 📕 🆍							
Alle Parameter	Nummer	Parametertext		Ein	Datensatz	Minimum	Maximum	
Verriegelnde Parameter	r341[0]	Motor-Trägheitsmoment	0,000004	kgm²				
Inbetriebnahme	1000101	14-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-1-	0.000.000	11.1		-		
Sichern & Rücksetzen	p1083[0]	Drehzahlgrenze positiv	8.000,000	1/min		0	210.000	
Systemidentifikation	p1086[0]	Drehzahlgrenze negativ	-8.000,000	1/min		-210.000	0	
Übergreifende Einstellungen	p1441[0]	Drehzahlistwert Glättungszeit	0,00	ms		0	50	
Ein-/Ausgänge	p1460[0]	Drehzahlregler P-Verstärkung	0,0130	Nm		0	5E+08	
<ul> <li>Kommunikation</li> </ul>	p1462[0]	Drehzahlregler Nachstellzeit	2,94	ms		0	100.000	
Leistungsteil	p1498[0]	Last Trägheitsmoment	0,000004	kgm²		0	100.000	
<ul> <li>Motor</li> </ul>								
<ul> <li>Antriebsregelung</li> </ul>								
Betriebssignale / Anzeigen								
Drehzahlregelung								
Momentenbegrenz								
🕨 Antriebsfunktionen 🛛 🏹 🔪								
🕨 Safety Integrated								
Diagnose								

- AUS3- Rücklaufzeit,
  - tAUS3 = 8000 U/min / 3595,5 U/min \* 0,333 s = 0,74 s

Diesen Wert tragen wir bei den Grundparametern des Antriebs ein.

Abbildung 2-168: AUS3 Rampe



Wählen Sie anschließend den Punkt "SLS" aus und geben Sie 1 1/min für die Drehzahlgrenze Stufe 1 und 1000ms für die "Verzögerungszeit Anwahl SLS -> SLS aktiv" ein. Diese Verzögerungszeit kann im Anwenderprogramm benutzt werden, um die Drehzahl zu reduzieren, bevor SLS aktiv wird und es zu einer ungewollten Abschaltung kommt.

Drehzahlgrenze hier 5% von Vmax:

- 90 °/s \* 1/360° \* 60s/1min \* 5% = 0,75 U/min -> 1U/min (Lastseitig)

ACHTUNG Die Drehzahlgrenze sowie die Verzögerungszeit ermitteln Sie aus ihrer Risikobewertung Ihrer Maschine und den gesetzlichen Bestimmungen, die für ihre Anwendung maßgeblich sind.

Als Fehlerreaktion bei einer Verletzung der Sicheren Geschwindigkeit wird die Standardeinstellung auf SS1 belassen.



**Hinweis** Die 4 verschiedenen Geschwindigkeiten können von der SPS aus umgeschaltet werden. In diesem Workshop wird nur die Stufe 1 verwendet.

Vergeben Sie nun noch ein Safety Passwort (siemens01):

Abbildung 2-170: Safety Passwort

	🔜 🍋			
	Grundparametrierung		a de	
	<ul> <li>Safety Integrated</li> </ul>			
	Funktionsauswahl		Passworte	eingabe
	Istwerterfassung/Mechanik			
	Ansteuerung			Aktuell ict kein Sefety Integrated Passwort vergehen
	Teststopp		•	Actual ist cell salety integrated assword vergeben.
	Passworteingabe			Indem Sie ein Passwort vergeben, verhindern Sie, dass unbefugte Nutzer die Safety Integr- ändern
	Funktionsstatus			andem.
	Abnahmemodus		Pass	swort vergeben
	Digitaleingänge			Geben Sie das neue Passwort ein:           Wiederholen Sie Ihre Eingabe:
				Passwort vergeben
Hinweis	Im Informationsber Passwort übernom	eich (Ir men w	nfo) des /urde bz	s S210 steht der Hinweis, wenn das neue w. nach Passwortvergabe ein falsches

Schließen Sie nun die "Safety-Maske" indem Sie auf das Bleistiftsymbol mit dem Stoppzeichen am oberen Bildschirmrand klicken.

Hinweis Beim Verlassen des Safety Inbetriebnahmemodus werden automatisch die notwendigen Prüfsummen berechnet.

> Führen Sie anschließend ein "RAM nach ROM kopieren" mit dem SD-Karten-Symbol aus.



Abbildung 2-171: Safety Eingaben deaktivieren / Paramter sichern

Gehen Sie nun "Offline" und führen Sie ein "Laden von Gerät" aus und speichern das Projekt.

Damit ist die Safety Konfiguration des Antriebs abgeschlossen.

# 2.4.2 Safety Programm erstellen

Öffnen Sie nun die Bibliothek "LDrvSafe" aus dem Ordner Desktop → \Antriebstechnik und Grundlagen MotionControl (Tag 1)\Bibliotheken

Fügen sie per Drag & Drop

- die Datentyp
   "LDrvSafe\_typeSina<u>S</u>Tlg30Control" und
   "LDrvSafe\_typeSina<u>S</u>Tlg30Status"
   in den Ordner "PLC-Datentypen" der S7. und
- die Bausteine
   "LDrvSafe\_Sina<u>S</u>Tlg30Control" und
   "LDrvSafe\_Sina<u>S</u>Tlg30Status"
   in den Ordner "Programmbausteine" der S7.

Hinweis Bei dem Demokoffer mit dem ET200SP Open Controller wählen Sie bitte die Kopiervorlagen aus dem Ordner S7-1500F Software Controller

Bei dem Demokoffer mit der S7-1515TF wählen Sie die Vorlagen den gezeigten Ordner S7-1500F



Telegram 903
 Safety Info/Control Channel

Ш

🕨 🔚 Winder

<

Abbildung 2-172: Bibliothek LDrvSafe

ų,

Testen

📑 Aufgaben

Bibliotheken

Add-Ins

Der Ordner "PLC-Datentypen" bzw. "Programmbausteine" sollte danach wie nachfolgend abgebildet aussehen.

Abbildung 2-173: Ordner "PLC-Datentypen"

- [6	PLC-Datentypen
	📑 Neuen Datentyp hinzufügen
	🚯 LDrvSafe_typeSinaSTlg30Control
	🚯 LDrvSafe_typeSinaSTlg30Status
•	Systemdatentypen

Abbildung 2-174: Ordner "Programmbausteine"

🔻 🛃 Programmbausteine
📑 Neuen Baustein hinzufügen
🛥 Main [OB1]
🚰 MC-Interpolator [OB92]
🚰 MC-Servo [OB91]
🛥 Bearbeitung [FC3]
垂 Steuerung_Rundtisch [FC1]
🖀 Steuerung_Vorschub [FC2]
🔂 FOB_RTG1 [OB123]
🔁 LDrvSafe_SinaSTlg30Control [FB29001]
🔁 LDrvSafe_SinaSTlg30Status [FB29011]
🔹 Main_Safety_RTG1 [FB1]
🥃 Main_Safety_RTG1_DB [DB1]
🕨 🔙 Systembausteine

Öffnen Sie als nächstes die PLC-Variablen und fügen Sie eine neue Variable mit dem Namen "S210Master\_Tel30\_Control" vom Typ "LDrvSafe\_typeSinaSTlg30Control" ein und eine Variable mit dem Namen "S210Master\_Tel30\_Status" vom Typ "LDrvSafe\_typeSinaSTlg30Status"

Vergeben Sie als Adresse den zuvor notierten "Partner Datenbereich" aus der Telegrammkonfiguration (hier A302.0 / E302.0).

Achten Sie auch darauf, dass die Variable bei der Deklaration mit einem gelben Hintergrund an der linken Seite erscheint. Es handelt sich also hier um sichere Ein-/Ausgangsadressen.

Abbildung 2-175: PLC-Variablen einrichten

-	۲	S210Master_Tel30_Control	"LDrvSafe_typeSinaSTlg30Control"	%A302.0
-	×	S210Master_Tel30_Status	"LDrvSafe_typeSinaSTlg30Status"	%E302.0

Die Symbole für die benötigten Safety-Eingänge sind bereits projektiert. Für den Demokoffer mit der 1515TF Baugruppe gilt nachfolgende Zuordnung:

Abbildung 2-176: PLC-Variablen einrichten S7-1515TF

-	NotAus	Bool	%E1.7
-00	Schutztüren_geschlossen	Bool	%E1.6
	GlobAck	Bool	%E0.6

Bei dem Demokoffer mit dem Open Controller ist eine Safety-Eingangsbaugruppe verbaut und der E-STOP Taster auf den Eingang E40.0 verdrahtet.

Abbildung 2-177: PLC-Variablen einrichten ET200SP Open Controller

	NotAus	Bool	%E40.0
-	Schutztüren_geschlossen	Bool	%E1.6
-00	GlobAck	Bool	%E0.6

Öffnen Sie als nächstes das Sicherheitsprogramm "Main\_Safety\_RTG1".

#### Abbildung 2-178: Baustein öffnen

![](_page_129_Figure_9.jpeg)

Fügen Sie folgende Bausteine in ihr Programm ein und tragen die Verschaltungen ein.

- ACK\_GL
- LDrvSafe\_SinaSTlg30Control
- LDrvSafe\_SinaSTIg30Status

#### Abbildung 2-179: Ack\_GL einfügen

![](_page_130_Figure_6.jpeg)

#### Abbildung 2-180: LDrvSafe\_SinaSTlg30Control einfügen

![](_page_130_Figure_8.jpeg)

![](_page_131_Figure_1.jpeg)

Abbildung 2-181: LDrvSafe\_SinaSTlg30Status einfügen

Übersetzen Sie die S7 und führen Sie ein "Laden ins Gerät" aus. Schalten Sie die S7 anschließend wieder in den Zustand RUN.

Das Safety Passwort ist "siemens01"

Legen Sie nun eine neue Beobachtungstabelle "Safety" mit folgenden Variablen an.

	i	Name	Adresse	Anzeigeformat
1		"NotAus"	%E1.7	BOOL 💽
2		"Schutztüren_geschlossen"	%E1.6	BOOL
3		"GlobAck"	%E0.6	BOOL
4		"LDrvSafe_SinaSTlg30Status_DB".SS1active		BOOL
5		"LDrvSafe_SinaSTlg30Status_DB".SLSactive		BOOL
6		$"{\tt LDrvSafe\_SinaSTlg30Status\_DB"}.safetyFaultActive$		BOOL

Abbildung 2-182: Beobachtungstabelle

Führen Sie zunächst eine globale Quittierung mit dem Schalter "GlobAck" aus (positive Flanke). Dabei werden sämtliche für Safety relevanten Teilnehmer reintegriert (gültig und aktiv geschaltet).

Quittieren Sie evt. anstehende Fehler mit dem Schalter "RT\_reset". Damit werden sämtliche regulären Störungen des Technologieobjekts und des S210 quittiert.

Der Antrieb sollte nun betriebsbereit (keine Störung) sein (grüne LED).

## 2.4.3 Test SS1/STO

# **Hinweis** Schalter am Demokoffer müssen der Simatic zugeordnet sein (Schalterstellung = SIMATIC)

	Adresse	Funktion		Adresse	Funktion
S0	E0.0	RT Einschalten	S8	E1.0	VS Einschalten
S1	E0.1	RT Reset	S9	E1.1	VS Reset
S2	E0.2	RT Absolutgeberjustage	S10	E1.2	VS Absolutgeberjustage
S3	E0.3	RT Tippen +	S11	E1.3	VS Tippen +
S4	E0.4	RT Tippen -	S12	E1.4	VS Tippen -
S5	E0.5	RT Grundstellung fahren	S13	E1.5	VS Grundstellung fahren
S6	E0.6	GlobAck	S14	E1.6	Schutztür geschlossen
S7	E0.7	Takt fahren	S15	E1.7	Not Aus

Tabelle 2-7	Funktionen	Schalter/Eingä	nae
		oonunon/Enigu	iigo

Entriegeln Sie den Not Aus Taster und betätigen den Schalter "Schutztüren\_geschlossen". Beide Werte in der Beobachtungstabelle müssen auf TRUE stehen.

Schalten Sie den Rundtisch ein und fahren dann mit Tippgeschwindigkeit.

Es folgt der Test der Funktion "Safe Stop 1". Dabei wird zunächst ein Schnellhalt (AUS3) ausgeführt und nach einer definierten Verzögerungszeit (hier 1000ms) ein STO ausgelöst.

Abbildung 2-183: Ablauf SS1,STO

![](_page_132_Figure_9.jpeg)

Betätigen Sie den Not-Aus Taster. Beachten Sie, dass der Antrieb durch die Anwahl von SS1 sofort zum Stillstand abgebremst und in einen sicheren Zustand übergeht. Beobachten Sie die Rückmeldungen in der Beobachtungstabelle, der Antrieb meldet "SS1active"

#### Abbildung 2-184: Beobachtung "NotAus"

i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw
	"NotAus"	%E1.7	BOOL 🔽	FALSE
	"Schutztüren_geschlossen"	%E1.6	BOOL	TRUE
	"GlobAck"	%E0.6	BOOL	FALSE
	"LDrvSafe_SinaSTlg30Status_DB".SS1active		BOOL	TRUE
	"LDrvSafe_SinaSTlg30Status_DB".SLSactive		BOOL	FALSE
	"LDrvSafe_SinaSTlg30Status_DB".safetyFaultActive		BOOL	FALSE

Es ist nun nicht mehr möglich den Antrieb über die "normalen" Signale einzuschalten solange der Not Aus Taster betätigt ist. Testen Sie dieses bei Bedarf.

Entriegeln Sie den Not Aus Taster wieder und Quittieren Sie das Technologieobjekt über den Schalter "RT Reset".

Es sollte nun möglich sein, den Antrieb zu Betreiben. Testen Sie diese Funktionalität bei Bedarf mehrfach.

# 2.4.4 Test SLS

Als nächstes erfolgt der Test der Funktion "Safely Limited Speed". Dabei handelt es sich um eine reine Überwachungsfunktion mit autarker Stillsetzung bei Verletzung des Grenzwerts.

**Hinweis** Beachten Sie, dass zwischen der Anwahl und der Aktivierung dieser Funktion eine definierte Verzögerungszeit (hier 1000ms) abläuft. In dieser "Übergangszeit" muss der Antrieb durch gesonderte Maßnahmen unter den Grenzwert abgebremst werden, da sonst die autarke Stillsetzungsreaktion erfolgt.

![](_page_134_Figure_4.jpeg)

![](_page_134_Figure_5.jpeg)

Entriegeln Sie den Not Aus Taster und betätigen den Schalter "Schutztüren\_geschlossen". Beide Werte in der Beobachtungstabelle müssen auf TRUE stehen.

Die Drehzahlschwelle für den SLS wurde zuvor auf 1U/min eingestellt, die umgerechnete Drehzahl der Tippgeschwindigkeit beträgt 1,66U/min.

Umrechnung Geschwindigkeit in Drehzahl:

10 °/s \* 1/360 \* 60s/1min = 1,66 U/min

**Hinweis** Die Drehzahl des SLS-Grenzwertes, entspricht der Drehzahl an der Last und nicht der des Antriebs. Das Getriebe wird berücksichtigt.

Schalten Sie den Rundtisch ein und verfahren Sie ihn im Tippbetrieb.

Aktivieren Sie SLS (öffnen der Schutztüren), indem Sie den Schalter "Schutztüren\_geschlossen" öffnen.

Da die Drehzahl des Antriebs über dem Grenzwert liegt, spricht die Überwachung an und der Antrieb wird stillgesetzt und geht in einen sicheren Fehlerzustand, dieser Zustand wird im Safety Statuswort (safetyFaultActive) angezeigt.

**Hinweis** Die Quittierung eines Safety Überwachungsfehlers ist nur über das Quittiersignal im Safety Steuerwort möglich.

Abbildung 2-186: Beobachtung SLS

i	Name	Adresse	Anzeigeformat	Beobachtungsw
	"NotAus"	%E1.7	BOOL 💽	TRUE
	"Schutztüren_geschlossen"	%E1.6	BOOL	FALSE
	"GlobAck"	%E0.6	BOOL	FALSE
	"LDrvSafe_SinaSTlg30Status_DB".SS1active		BOOL	FALSE
	"LDrvSafe_SinaSTlg30Status_DB".SLSactive		BOOL	TRUE
	$"{\tt LDrvSafe}_SinaSTlg30Status\_DB".safetyFaultActive$		BOOL	TRUE

Aktivieren Sie die Online Verbindung zum "S210\_Master" und beobachten Sie die Meldungen in der Online Diagnose.

Abbildung 2-187: Meldungsfenster SLS ausgelöst

	Geräte-Informa	ition Ve	erbindungsinformat	ion Meldu	ingsanzeige		
10	Aktuelle Meldun	gen 📴 Meldu	ingsarchiv 👒 🔡	Meldungen em	S210Master [S21	0 PN] 🔹 💈	👌 🚰 Meldungen einfrieren
	Quelle	Datum	Uhrzeit	Status	Quittieren	Name der Meld	Ereignistext
	Y <sub>×</sub> * 💌	*	💌 *	▼ *	*	🔹 * 🛛 💌	*
1	S210Maste	06.02.2000	05:26:39:576	Kommend	Benötigt	-	F01701: SI Motion P1: SS1 ausgelöst
2	S210Maste	06.02.2000	05:26:39:576	Kommend	-	-	A01714: SI Motion P1: Sicher begrenzte Geschwindigkeit überschritten (100)
З	S210Maste	06.02.2000	05:26:39:584	Kommend	Benötigt	-	F30701: SI Motion P2: SS1 ausgelöst
4	S210Maste	06.02.2000	05:26:39:584	Kommend	-	-	A30714: SI Motion P2: Sicher begrenzte Geschwindigkeit überschritten (100)
5	S210Maste	06.02.2000	05:26:40:576	Kommend	Benötigt	-	F01700: SI Motion P1: STO ausgelöst
б	S210Maste	06.02.2000	05:26:40:576	Kommend	Benötigt	-	F30700: SI Motion P2: STO ausgelöst

Versuchen Sie zunächst den Antrieb ohne eine Quittierung wieder einzuschalten, indem Sie das Signal "SLS" ("Schutztüren\_geschlossen") wieder auf TRUE setzen Es ist nicht möglich, den Antrieb unter Verwendung der "normalen" Signale in Bewegung zu setzen, da noch Safety Fehler aktiv sind. Diese Fehler müssen zuerst quittiert werden.

Quittieren Sie nun den Rundtisch (RT Reset) zweimal. Mit dem ersten Impuls (pos. Und neg. Flanke) wird der Safety Fehler quittiert und mit dem zweiten Impuls wird über das Technologieobjekt, der S210 Antriebsfehler quittiert. Es sollte nun möglich sein, den Antrieb unter Verwendung der regulären Signale in Bewegung zu setzen.

Ändern Sie nun die Tippgeschwindigkeit des Antriebes auf einen Wert unterhalb der SLS Grenze (z.B. 5°/s), dass der Rundtisch bei "offenen Schutztüren" getippt werden kann und starten Sie einen Bewegungsvorgang.

Sobald sich Antrieb mit der verringerten Geschwindigkeit in Bewegung befindet, öffnen Sie den Schalter "Schutztüren\_geschlossen" wieder.

Überprüfen Sie ihre Eingaben und schalten den Antrieb wieder ab.

# 2.4.5 Abnahmetest

Im nächsten Abschnitt erfolgt die Ausführung des Safety-Abnahmetests mit SINAMICS S210. Sorgen Sie dafür, dass keine Störung anliegt und der Antrieb ausgeschaltet ist. Der Not Aus darf nicht betätigt sein und SLS muss abgewählt sein ("Schutztüren\_geschlossen = TRUE).

Öffnen Sie den Punkt Abnahmetest im Ordner des S210Master.

Projektnavigatior Anlagenobjekte Geräte ЕЙ E • MCWS2020\_M4\_S210\_1515TF\_Start  $\checkmark$ 📑 Neues Gerät hinzufügen 📥 Geräte & Netze ImainPLC [CPU 1515TF-2 PN]  $\checkmark$ 🔻 🚘 S210Master [S210 PN]  $\checkmark$ 🛐 Gerätekonfiguration 😵 Online & Diagnose 😵 Parametrierung 👫 Inbetriebnahme Abnahmetest 🕨 🛃 Traces M S210Slave [S210 PN] 🕨 🔙 Nicht gruppierte Geräte 🕨 🚟 Security-Einstellungen 🕨 🔀 Geräteübergreifende Funktionen 🕨 📑 Gemeinsame Daten

Abbildung 2-188: Abnahmetest

Öffnen Sie die "Übersicht" und klicken Sie auf "Ermitteln" bzw. "Aktualisieren". Dadurch wird das Projekt nach projektierten Safety Achsen durchsucht, die mit dem Test abgenommen werden können. Beachten Sie, dass der Teststatus des S210Master auf "nicht ausgeführt" (grauer Haken) steht. Der S210Slave taucht in der Übersicht nicht auf, da keine Safety Funktionen parametriert wurden.

Abbildung 21	80. Ab	aabmotost Üborsisht		
Abbildung 2-1	69. AD	ianmetest - Obersicht		
MCWS2020_M4_S210	_1515TF_S	art → S210Master [S210 PN] → Abnahmetest		
<ul> <li>Abnahmetest</li> <li>Übersicht</li> </ul>		Übersicht		
S210Master				
		Alle Antriebe mit freigegebenen Safety Integrated F Aktualisieren	unctions werden mit ihrem Teststatus aufgelist	.et.
		Antriebe	Teststatus	Test fertiggestellt
		🚘 S210Master [S210 PN]	9	
	4	Ausgeben		

Wählen Sie anschließend den S210Master aus und markieren Sie die zu testenden Safety-Funktionen SS1 und SLS Stufe 1. Klicken Sie anschließend auf "Übernehmen".

## Abbildung 2-190: Abnahmetest - Funktionsauswahl

MCWS2020_M4_S210_1515TF_	Start 🕨 S210Master [S	210 PN] 🕨 Ab	nahmetest		
▼ <u>Abnahmetest</u>					
Übersicht	S210Master - Funktion	nsauswahl			
- Comuner 📀	Wählen Sie die Funktion	ien aus, die jetzt j	getestet werden sollen.		
	Stoppfunktionen		Bremsfunktionen		Bewegungsüberwachung
	STO	V STO	SBC	STO SBC	SLS _
	SS1		SBT	M,s	Stufe 2 Stufe 3
	D 552	V sos	Sequenz 1		Stufe 4
	S\$2E		Sequenz 2		SSM T
	sos 🗌	,			
					Positiv
•	Übernahme der Funk Übernehmen	tionsauswahl			
	Beim ers	fest werden ine separate	die Funktionen mit Freig n Freigabebits haben, k	gabebits vorbeleg önnen zusätzlich f	t. ür den Test ausgewählt werd
	Führen Sie eir	nen Upload durch	jt die aktuellen Antriebs , um sicherzustellen, da	einstellungen (HV ss der Antrieb kon	v-Kontiguration, Parameter-Ei isistent ist, nachträgliche Änc
	Testergebnisse zurüc	<b>ksetzen</b> ücksetzen			
	Die Testergeb	nisse können zur	ückgesetzt und der Test	erneut durchlaufe	en werden.

#### Test - Mechanik:

Wählen Sie als nächstes den Punkt "Mechanik" aus und gehen Sie online.

Vergeben Sie einen passenden Namen für diesen Testabschnitt und klicken Sie auf "Start".

Abbildung 2-191: Abnahmetest - N	<i>Aechanik</i>
----------------------------------	-----------------

MCWS2020_M4_S210_151	5TF_Start → S210Master [S210 PN] → Abnahmetest
▼ Abnahmetest	Mochanik
Übersicht	
▼ \$210Mester Mechanik	Vorbereitung des Tests Dieser Test dient dazu, die Parametrierung der sicheren Istwerterfassung im Zusammensgiel mit dem Maschinegablauf zu grüfen
SS1	
▼ SLS	
Stufe 1	Sei der Konfiguration und beim Test der Safety Integrated Functions muss die Sicherheit des Bedienpersonals oberste Priorität
Ergebnisübertrag	
Abschluss	Caban Sie einen sindeutione Namen (a. B. Aslandskannenisken) für die untertende Safetu Unterstand Europia die Disconversiel is des
	Geben Sie einen eindeutigen Namen (z. B. Anlagenkennzeichen) für die zu testende Safety integrated rühction ein. Dieser wird in das
	Testbezeichnung: <u>\$210_Mechanik</u>
	Ändern Sie die Aufzeichnungsdauer und den Pretrigger, wenn die AIJ Aufzeichnungsdauer: 10000.00 ms Pretrigger: 1500.00 ms
	🕥 Wählen Sie vor Beginn des Tests STO (und ggf. alle weiteren Safety Integrated Functions) ab. Anschließend kann der Test geste
	4 Abnahmeassistent starten
	Stort

Für den Test kann die Achsverfahrung entweder über das Anwenderprogramm oder über die Steuertafel gesteuert werden.

Wählen Sie die Variante "Steuertafel" aus und folgen Sie den Anweisungen am oberen Bildschirmrand.

#### Tabelle 2-8: Abnahmetest - Mechanik

<ul> <li>Abnahmetest</li> </ul>	
Übersicht	Mechanik
▼ S210Master	
Mechanik	Antrich undehran     Antrich undehran
SS1	
▼ SLS	Geben Sie einen Sollwert vor und wählen Sie die Drehrichtung aus.
Stufe 1	Wenn der Antrieb die Solldrehzahl bzw. Sollposition erreicht hat, schalten Sie den Motor aus.
Ergebnisübertrag	Warten Sie, bis der Antrieb steht. Falle Sie das Artrieb über die Steuertefel verfehren, setzen Sie jetzt die Antriehefreigehen zwijch und gehen die Steuerungshoheit zwijd
Abschluss	Anschließend schalten Sie "Weiter".
	Antrieb verfahren über: Anwenderprogramm  Antrieb verfahren über: Tamm Steuertofel

Siemens AG Copyright-2020 All rights reserved

Holen Sie die Steuerhoheit, geben eine Drehzahl vor und wählen "vorwärts" an. Anschließend schalten Sie die Achse wieder aus und geben die Steuerungshoheit wieder ab, entsprechend den Anweisungen.

**Hinweis** Der Drehzahlsollwert sollte in der aktuellen Startdrive Version mindestens 5 U/min der Last betragen. (hier 1200U/min des Antriebs)

✓ Abnahmetest	Mechanik		
Ubersicht			
▼ S210Master			
Mechanik SS1	Antrieb verfahren	0	Reaktion überprüfen / Test abschließen
<ul> <li>✓ SLS</li> <li>✓ Stufe 1</li> <li>✓ Ergebnisübertrag</li> <li>Abschluss</li> </ul>	Geben Sie einen Sollwert vor und v Wenn der Antrieb die Solldrehahl I Warten Sie, bis der Antrieb steht Falls Sie den Antrieb über die Steuu Anschließend schalten Sie "Weiter"	vählen Sie die Drehrichtung aus. zw. Sollposition erreicht hat, schalten Sie den Mor ertafel verfahren, setzen Sie jetzt die Antriebsfreige	tor aus. bben zurück und geben die Steuerungshoheit zurück.
	Antrieb verfahren über:	Steuertafel	
	Steuerungshoheit	ivieren	setzen Rücksetzen
	Steuern Drehzshl 1.20	0,00 1/min	Stopp Rückwärts pen Rückwärts Tippen V
	Antriebsstatus		Aktualwerte
	Einschaltbereit	🔳 Betrieb freigegeben	Drehzahlistwert:
	Störung	Fehlende Freigaben	Strombetrag:
	Betriebsanzeige:	[0] Betrieb - Alles freigegeben	Wirkleistungsistwert:
	Aktive Störung:	-	Motorauslastung thermisch:

Abbildung 2-192: Abnahmetest – Mechanik Steuertafel

Es wird eine vorkonfigurierte Aufzeichnung (Trace) bereitgestellt. Durch Sichtprüfung soll sichergestellt werden, dass es sich um die korrekte Bewegungsachse an der Maschine handelt und Skalierung der Istwerte zur realen Bewegung passt. Aktivieren Sie den Messcursor und kontrollieren Sie die Drehzahlen. Danach klicken Sie auf "Weiter".

![](_page_140_Figure_2.jpeg)

Abbildung 2-193: Abnahmetest - Mechanik Trace

Abbildung 2-194: Abnahmetest – Mechanik Fertigstellen

![](_page_140_Picture_5.jpeg)

Klicken Sie nach erfolgreichem Abschluss des Testabschnitts auf "Fertigstellen".

Der Punkt "Mechanik" sollte danach in der Übersicht grün markiert sein.

#### Test - SS1:

Wählen Sie als nächstes den Punkt SS1, vergeben Sie einen passenden Namen und klicken Sie auf "Start".

Abbildung 2-195: Abnahmetest - SS1

▼ Abnahmetest	
Übersicht	<u> </u>
▼ S210Master	Vorbereitung des Tests
Mechanik	
SS1	
▼ SLS	Sei der Konfiguration und beim Test der Safety Integrated Functions muss die Sicherheit des Bedienpersonals oberste Priorität haben.
Stufe 1	
Ergebnisübertrag	
Abschluss	Geben Sie einen eindeutigen Namen (z. B. Anlagenkennzeichen) für die zu testende Satety integrated Function ein. Dieser wird in das Testprotokoli überno
	Testbezeichnung: S210_SS1
	Ändem Sie die Aufzeichnungsdauer und den Pretrigger, wenn die 🚺 Ail nie aufgrund der Lastträgheit nicht zu Ihrer Maschine passen.
	Auzeichnungsbauer:
	Pretrigger: 195,00 ms
	Wahlen Sie vor Beginn des Tests SST (und ggt, alle weiteren Safety Integrated Functions) ab. Anschließend kann der Test gestartet werden.
	Abrohmonosistant staten
	Automineassistent suiten
	Start D

Wählen Sie die Variante "Steuertafel" aus und folgen Sie den Anweisungen am oberen Bildschirmrand.

Abbildung 2-196: Abnahmetest - SS1 Steuertafel

	SS1 auslösen	Reaktion überprüfen	Test abschließen
Geben Sie eine Drehzahl vo Schalten Sie "Weiter", wenn	r und wählen Sie die Drehrichtung aus. , der Antrieb den Sollwert erreicht hat.		
Antrieb verfahren ü Steuerungshoheit	ber: Steuertafel	Antriebsfreigaben	
Steuern	1.200,00 1/min	Stopp Rückwärts	Vorwärts Tippen Vorwärts
Antriebsstatus		Aktualwerte	
Antriebsstatus	📕 Betrieb freigegeben	Aktualwerte	
Antriebsstatus	🔳 Betrieb freigegeben	<b>Aktualwerte</b> Drehzehli:	:twert: 1.200,0 1/min
Antriebsstatus	🔳 Betrieb freigegeben	<b>Aktualwerte</b> Drehzahli: Zwischenkreisspar	itwert: 1.200,0 1/min inung: 309,8 V
Antriebsstatus           Einschaltbereit	Betrieb freigegeben	<b>Aktualwerte</b> Drehzahli Zwischenkreisspar Stromb	itwert: 1.200,0 1/min inung: 309,8 V retrag: 0,05 Aeff
Antriebsstatus           Einschaltbereit           Störung	Betrieb freigegeben Fehlende Freigeben	Aktualwerte Drehzahli Zwischenkreisspar Strom Drehmomenti	itwert: 1.200,0 1/min inung: 309,8 V etrag: 0,05 Aeff itwert: 0,02 Nm
Antriebsstatus  Einschaltbereit  Störung  Betriebsanzeinen	Betrieb freigegeben          Fehlende Freigeben         [0] Betrieb - Alles freigege	Aktualwerte Drehzahli Zwischenkreisspar Stromt Drehmomenti	itwert: 1.200,0 1/min inung: 309,8 V ietrag: 0,05 Aeff itwert: 0,02 Nm itwert: 0,00 kW
Antriebsstatus  Einschaltbereit  Störung  Betriebsanzeige: Aktive Störung:	Betrieb freigegeben          Image: Tehlende Freigaben         [0] Betrieb - Alles freigege	Aktualwerte Drehzehli Zwischenkreisspar Stromb Drehmomenti ben Wirkleistungsi	itwert: 1.200,0 1/min inung: 309,8 V etrag: 0,05 Aeff itwert: 0,02 Nm itwert: 0,00 kW misch: 0 %
Antriebsstatus  Einschaltbereit  Störung  Betriebsanzeige: Aktive Störung:	Betrieb freigegeben     Fehlende Freigeben     [0] Betrieb - Alles freigege	Aktualwerte Drehzahli Zwischenkreisspar Stromt Drehmomenti wirkleistungsi Motorauslastung ther	itwert: 1.200,0 1/min inung: 309,8 V ietrag: 0,05 Aeff itwert: 0,02 Nm itwert: 0,00 kW misch: 0 %

Folgen Sie den Anweisungen am oberen Bildschirmrand. Nutzen Sie dazu den Not Aus-Taster am Demokoffer zur Auslösung von SS1.

Abbildung 2-197: Abnahmetest – SS1 Steuertafel

Antrieb verfahren	😪 > SS1 auslösen	🥏 > Reaktion überprüfen	Test abschließen
İberprüfen Sie, ob der rich alls der falsche Antrieb ve .ösen Sie SS1 aus, währen Schalten Sie "Weiter", weni	tige Antrieb verfährt. Ifährt, brechen Sie den Test ab und starten dies d der Motor dreht. n "SS1 aktiv" gemeldet wird.	en für den richtigen Antrieb erneut.	
] SS1 aktiv			
Steuerungshoheit	Deaktivieren	Antriebsfreigaben	
Steuern			
Drehzahl	1.200,00 1/min	Aus Stopp Rückwärts	Vorwärts
	*	Tippen Rückwärts	Tippen Vorwärts
Antriebsstatus		Aktualwerte	
Einschaltbereit	🔲 Betrieb freigegeben		
		Drehza	hlistwert: 0,0 1/min
		Zwischenkreiss	pannung: 312,8 V
Störung	🔀 Fehlende Freigaben	Stro	ombetrag: 0,00 Aeff
	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Drehmome	ntistwert: 0,00 Nm
Betriebsanzeige:	[45] Einschaltsperre - Fehler beheben, Störung	guittierer Wirkleistun	gsistwert: 0,00 kW
Aktive Störung:		- Motorauslastung ti	hermisch: 1 %
	Cast and a state		

	SS1 auslösen	Reaktion überprüfen	Test abschl	ießen
ien Sie, bis der Antrieb steh Sie den Antrieb über die S chließend schalten Sie "We	it. teuertafel verfahren, geben Sie jetzt die Steue iter".	rhoheit zurück.		
SS1 aktiv				
teuerungshoheit 🖲 Aktivieren 🛛 🐴 De	aktivieren	Antriebsfreigeben	n	
iteuem				
Drehzahl	150,00 17min Aus	Stopp Ku	ckwarts	orwarts
		Hippen Ruckwarts		
ntriphertatue		Altushverte		
<b>Antriebsstatus</b>	Betrieb freigegeben	Aktualwerte		0.0.1/min
Antriebsstatus	Betrieb freigegeben	Aktualwerte Drehzahlistwert Zwischenkreisspannung		0,0 1/min 313,8 V
untriebsstatus	Betrieb freigegeben	Aktualwerte Drehzahlistwert Zwischenkreisspannung Strombetrag		0,0 1/min 313,8 V 0,00 Aeff
Intriebsstatus	Betrieb freigegeben	Aktualwerte Drehzahlistwert Zwischenkreisspannung Strombetrag Drehmomentistwert		0,0 1/min 313,8 V 0,00 Aeff 0,00 Nm
Antriebsstatus Einschaltbereit	Betrieb freigegeben           Pehlende Freigeben	Aktualwerte Drehzahlistwert Zwischenkreisspannung Strombetrag Drehmomentistwert Wirkleistungsistwert		0,0 1/min 313,8 √ 0,00 Aeff 0,00 Nm 0,00 kW
Antriebsstatus Einschaltbereit Störung Aktive Störung	Betrieb freigegeben          Image: Second	Aktualwerte Drehzahlistwert Zwischenkreisspannung Strombetrag Drehmomentistwert Wirkleistungsistwert Motorauslastung thermisch		0,0 1/min 313,8 V 0,00 Aeff 0,00 kW 0,00 kW 0 %
Antriebsstatus Einschaltbereit Störung Aktive Störung	Betrieb freigegeben     Fehlende Freigaben     Störungen quittieren	Aktualvverte Drehzahlistwert Zwischenkreisspannung Strombetrag Drehmomentistwert Wirkleistungsistwert Motorauslastung thermisch		0,0 1/min 313,8 V 0,00 Aeff 0,00 Nm 0,00 kW 0 %

Abbildung 2-198: Abnahmetest - SS1 Steuertafel

Es wird ein Trace bereitgestellt. Die Verzögerungszeit von SS1 nach STO ber Sekunde und wird im Trace dargestellt.


#### Abbildung 2-199: Abnahmetest - SS1 Trace

# **Hinweis** Aufgrund der mechanischen Gegebenheiten (hoher Getriebefaktor), müssen Sie in den Trace zoomen, bis sie den lastseitigen Drehzahlistwert beurteilen können.

AUS3-Rücklaufzeit: 0,740 s Maximaldrehzahl: 8.000,000 1/min Verzögerungszeit SS1 nach STO : 1.000,00 ms Abschaltdrehzahl: 0,00 1/min ㅇ ㅇ ☜ 👋 뭐 때 때 오 오, ᄬ 밟 諞 점 패 ▪ 모 ↗ Ⅲ 크 뎊 듣 듣 . ▲ SS1\_Extended [Traces im Gerät] Legende × Lastseitiger Geschwindigkeitsistwert (1/min) Aktuelle SAM/SBR-Geschwindigkeitsgrenze (1/min) 10 9 8 7 Lastseitiger Istwert auf CU (mm) indigkeitsistwert (1/min) 6 4 Lastseitiger Gesch 3 STO oder Sichere Impulslöschung aktiv SS1 aktiv 0,9 Automatisch 0.1 0,4 0,7 [s] -

Klicken Sie nach erfolgreicher Prüfung auf "Weiter".

Abbildung 2-201: Abnahmetest - SS1 Fertigstellen

Antrieb verfahren	📀 🔷 SS1 auslösen	🥝 🔷 Reaktion überprüfen	📀 🔪 Test abschließen	0
Wählen Sie SS1 wieder al Schalten Sie "Weiter", we	). nn SS1 als inaktiv gemeldet wird.			
and tri				

\$\$1

Wählen Sie SS1 durch das Zurücksetzen des "E-STOP Tasters" am Demokoffer ab. Klicken Sie anschließend auf "Weiter".

Abbildung 2-202: Abnahmetest - SS1 Fertigstellen

- /	• /	• receased in eseri	
		/	
/se mit "Fertigstellen". (ir eine weitere Eunktion im Baum ang	awähltworden		
ar eine weitere Punktion im Baum ange	ewanic werden.		
	ise mit "Fertigstellen". ür eine weitere Funktion im Baum ang	ise mit "Fertigstellen". Ir eine weitere Funktion im Baum angewählt werden.	ise mit "Fertigstellen". Ir eine weitere Funktion im Baum angewählt werden.

Es wird ein erfolgreicher Testabschluss angezeigt. Klicken Sie auf "Fertigstellen".

Der Punkt "SS1" sollte danach in der Übersicht grün markiert sein.

#### Test - SLS:

Für den Abnahmetest SLS benutzen wir das vorhandene Anwenderprogramm, überprüfen Sie ob die Tippgeschwindigkeit für den Rundtisch wieder bei 10°/s steht (1,66 U/min). Für den Test benötigen wir eine Tischdrehzahl die oberhalb des Grenzwertes von 1 U/min ist.

Wählen Sie als letzten Testabschnitt den Punkt "SLS Stufe 1" an, vergeben Sie eine Testbezeichnung und klicken Sie auf "Start".

Abbilduna	2-203.	Abnahmetest	– SLS
¬DDiluuliy	2-205.	Abilalinetest	- 313

<ul> <li>Abnahmetest</li> </ul>	
Übersicht	
▼ S210Master	Vorbereitung des Tests
Mechanik	
SS1	
▼ SLS	Sei der Konfiguration und beim Test der Safety Integrated Functions muss die Sicherheit des Bedienpersonals oberste Priorität hat
Stufe 1	
Ergebnisübertrag	
Abschluss	Geben Sie einen eindeutigen Namen (z. b. Anlagenkennzeichen) für die zu testende Safety integrated Function ein. Dieser wird in das fes
	Testbezeichnung: S210_SLS_stufe1
	Ändern Sie die Aufzeichnungsdauer und den Pretrigger, wenn die Voreinstellungen aufgrund der Lastträgheit nicht zu Ihrer Maschine pass
	Autzeichnungsdauer:
	Pretrigger: 195,00 ms
	wählen Sie vor Beginn des Tests SLS (falls nicht statisch angewählt sowie gaf, alle weiteren Safety Integrated Functions) ab. Ansch
	🔽 🔰 In der übergeordneten Steuerung sind evtl. Vorkehrungen zu treffen, um die aktive Geschwindigkeitsgrenze überschreiten zu könr
	Beachten Sie, dass die internen Begrenzungen r9733[0] und r9733[1] mit dem Starten des Abnahmeassistenten aufgehoben wer
	- Abnahmeassistent starten

Wählen Sie den Modus "Anwenderprogramm" und folgen Sie den Anweisungen am oberen Bildschirmrand.

Lassen Sie dabei den Punkt "Abnahmemodus aktivieren" auf "Nein" stehen. Die Einstellung ist nur interessant, wenn das Anwenderprogramm die wirksame Sollwertgrenze des S210 zurückliest und für eine eigene Sollwertbegrenzung benutzt. Wird der Abnahmemodus aktiviert, wird die wirksame Sollwertgrenze nicht reduziert, sodass das Anwenderprogramm einen größeren Sollwert vorgeben kann, um dann für den Abnahmetestes die SLS-Grenze zu überschreiten.

#### Abbildung 2-204: Abnahmetest - SLS Auswahl Anwenderprogramm

\$ 3LS anwählen	📀 🔪 Antrieb verfahren	Reaktion überprüfen	Test abscł
Schalten Sie den Motor ohne Soll Wählen Sie danach SLS und die S Wählen Sie aus, ob mit dem Abna Anschließend schalten Sie "Weite	wertvorgabe ein. :LS-Stufe an, die getestet werden s ahmemodus die interne Sollwertbe r <sup>e</sup> .	oll. grenzung während des Tests aufgehoben werden soll.	
] SLS aktiv			
Abnahmemodus aktivieren:	Nein	Das Aufheben der internen Sollwertbegrenzung über exterr Tests höhere Drehzahlen. Stellen Sie sicher, dass dadurch I verursacht werden.	ie Verschaltungi keine Personen-
Antrieb verfahren über:	Anwenderprogramm 💌		
	Anwenderprogramm		
	Sleverlaiei		

Bereiten Sie den weiteren Test vor:

- Antrieb Rundtisch einschalten (E0.0)
- Anwahl SLS (Schutztüren\_geschlossen = FALSE)

Sind alle Bedingungen erfüllt (Achse eingeschaltet und SLS angewählt), können Sie mit dem Test fortfahren. ("Weiter")

Geben Sie jetzt einen Sollwert oberhalb des Grenzwertes vor, indem Sie den Rundtisch im Tippmodus verfahren (E0.3). Folgen Sie den Anweisungen am oberen Bildschirmrand.

Abbildung 2-205: Abnahmetest - SLS

SLS	Stufe 1				
	SLS anwählen	•	> Antrieb verfahren	🥑 🔷 Reaktion überprüf	en Test abs
	Geben Sie einen Sollwert o Der Antrieb beschleunigt ü Mit Verletzung der SLS-Grer Warten Sie, bis der Antrieb Falls Sie den Antrieb über o Anschließend schalten Sie	berhalb der SLS ber die SLS-Gre nze wird die Sto steht. die Steuertafel v "Weiter".	8-Grenze vor. nze hinaus. ppreaktion ausgelöst. rerfahren, geben Sie jetzt die	Steuerungshoheit zurück.	
	SLS-Gren	ze: 1,0	00 mm/min		

Der Antrieb wird nun kurz anfahren und bei der Überschreitung des Grenzwertes anhalten. Bestätigen Sie das Verhalten und fahren Sie im Test fort.

Überprüfen Sie das Verhalten anhand der Aufzeichnung.

Abbildung 2-206: Abnahmetest - SLS Trace



# **Hinweis** Aufgrund der mechanischen Gegebenheiten (hoher Getriebefaktor), müssen Sie in den Trace zoomen, bis sie den lastseitigen Drehzahlistwert beurteilen können.



Abbildung 2-207: Abnahmetest - SLS Trace - Zoom

Mit der Überschreitung der SLS-Grenze (grüne Linie) durch die Istdrehzahl (rote Linie) erfolgt eine Aktivierung von SS1. Der Antrieb wird daraufhin entsprechend der AUS3-Rücklaufzeit abgebremst.

Gleichzeitig wird das Signal "internes Ereignis" gesetzt (negative Logik).

Klicken Sie auf "Weiter", wenn Sie die Überprüfung abgeschlossen haben.

Folgen Sie den Anweisungen zum Abschluss des Tests.

Wählen Sie SLS ab, indem Sie das Signal "Schutztüren\_geschlossen" wieder aktivieren und Quittieren Sie das "interne Ereignis".

Dazu müssen Sie den Antrieb 2 mal quittieren. Mit dem ersten Impuls (pos. Und neg. Flanke) wird der Safety Fehler "internes Ereignis" quittiert und mit dem zweiten Impuls wird über das Technologieobjekt, der S210 Antriebsfehler quittiert.

Abbildung 2-208: Abnahmetest - SLS

SLS anwählen	🥑 🔷 Antrieb verfahren	🥏 🔪 Reaktion überprüfen	🥏 🔪 Test abschließen	
Quittieren Sie die Safety I	ntegrated-Meldungen und wählen Sie ggf. SLS	3 ab.		
Anschliebend schalten Si	e weiter.			
SLS aktiv				
Internes Ereignis				

Abbildung 2-209: Abnahmetest - SLS

SLS anwählen	Antrieb verfahren	📀 🔪 Reaktion überprüfen	📀 > Test abschließen	0
Wählen Sie SLS ab und quitti Anschließend schalten Sie "V	eren Sie die Safety Integrated-Meldungen. Veiter"			
Personnebend schatten sie 4	reiter .			
Internes Freignis				

Die Anzeige der beiden Signale sollte zum Schluss aussehen wie oben abgebildet.

Abbildung 2-210: Abnahmetest - SLS Fertigstellen

SLS anwählen	Antrieb verfahren	Reaktion überprüfen	📀 🔪 Test abschließen	0
Übernehmen Sie die Ergebniss Anschließend kann der Test für	e mit "Fertigstellen". reine weitere Funktion im Baum angewäl	nit werden.		

Der Test von SLS wurde erfolgreich abgeschlossen. Klicken Sie auf "Fertigstellen".



Die Übersicht im Bereich Abnahmetest sollte danach für alle Safety-Funktionen des S210 einen grünen Haken anzeigen

Abbildung 2-211: Abnahmetest - Ergebnisübertragung

▼ Abnahmetest	E.	ranhaisilhartran
Übersicht		igeninsuberuag
▼ S210Master	0	
Mechanik	<b>I</b>	Ergebnisübertragung auf andere Antriebe (Serienabnahme)
SS1	<b>I</b>	Alle geeigneten Antriebe zur Ergebnisübertragung anzeigen.
▼ SLS	<b>e</b>	
Stufe 1	<b>I</b>	Ermittein
Ergebnisübertrag		Es werden nur die Antriebe berücksichtigt, für die keine Funktionsauswahl und keine Tests durchgeführt wurden
Abschluss		
		👔 Für den Ergebnisübertrag muss Projektkonsistenz vorliegen. Die Überprüfungen werden offline durchgeführt.

Wählen Sie den Bereich "Abschluss" und klicken Sie auf "Erstellen".

Abbildung 2-212: Abnahmetest – Abschluss

		All a shi basa a				
Übersicht		Abschluss				
▼ S210Master	<b>I</b>					
Mechanik	Image: A start and a start	Funktionstabelle				
SS1	<b></b>	Betriebsart	Beschreibung	Schutzeinrichtung	Ausprägung	Achse
▼ SLS	Image: A start and a start	Neue Zeile hinzufüg	besomeibang	conducernitoritarig	raspingung	rionse
Stufe 1	Image: A start and a start		ICII			
Abschluss		Protokoll erstellen Wählen Sie die Antri	ebe für die Protokollerstellun	g aus:		
		Allo Antriobo				Teststetus
			OMactor [S210 PN]			
		<b>1</b>	omaster [5210114]			· · · · · ·
	4					
	•					
		Erstelle Nach der Än und das Prot	n derung iokoll al	oder zugeordneter Antriebe de	r Ergebnisübertragung mi	üssen ein Upload durchg

Legen Sie die Exceldatei mit dem Testbereich an einem geeigneten Ort ab (zum Beispiel dem Desktop).

VA Save As			9		×
Save in:	Desktop		~	G 🜶 📂 🗔	]-
Quick access		ιLF		This PC	
Deskton	Librarie	5		CACHE (E:) 5,97 GB free of	7,97 GB
	DATA (E	)) free of 31,9 GB	Ś	Network	
Libraries	Batch_f	iles_proxy_setting		S210	
This PC					
Network	File name:	S210Master.xlsx		~	Save
	Save as type:	Excel Workbook (.xlsx)		~	Cancel

Abbildung 2-213: Abnahmetest - Datei Ablage

Öffnen Sie bei Bedarf die Exceldatei und prüfen Sie den Reiter "Funktionstest". Dort wurden sämtliche durchgeführte Test inklusive der Trace-Aufzeichnungen dokumentiert.

Prüfen und vervollständigen Sie in der Excel-Datei die Anlagenkonfiguration.

				DI DI			
eim Abnahmetest estandteil des Abna	wird die korrek ahmetests.	(te Parametrier)	ung überprüft.	Die Prüfung	der korrekter	n Verdrahtung	g ist nie
ntrieb S210Ma	aster						
estubersicht							
etestete Funkti	on		Teststa	tus			
Aechanik Safa Shan 1							
are stop i afely-Limited Speed - Stufe 1							
st fertiggestell	t	15.05.2020 13:	:28:07				
ustubritche Li	ests						
	5010						
echanik (S210	Mechanik	ો					
hril lestbesch	reibung					Stat	us
Der Öptrich w	<u>nren</u> ird mit einer fer	staologtop Drok	zohl bowast a	der legt eine f	octacloato Si		
2 Beaktion übe	and mill einer res	sigelegten brer	izani bewegi c	idenegteiner	esigelegie ol	Geoke JUN	
Die aufgezeig	chneten Werte	im Trace entsp	rechen der au	isaeführten Bi	eweauna in d	er OK	
3 Test abschlie	Ben	in nooe entop		ogerariterite.			
Es stehen kei	ine Safety Inte	grated-Fehler u	ind Alarme an			OK	
ace Konfiguratio	n						
<u>ufzeichnungsda</u>	10000,00 m	s				1000	
gnalverläufe	13/13[0]/100	r9713[0]/1000 Wert von Lastseitig			geteilt durch	1000	
	Ir9714[U] Lastseitig		iger Geschwir Nictwort goglä	er Geschwindigkeitsistwert			
	11013	- Ionerizar Janka	ilistwert gegla	er			
iaaarbadinaun	- Steigende F			diakoiteietu or	•		
iggerbedingung	165 16 Steigende F	Lastseit	iaer Geschwir	UIUKEIISISIWEI			
iggerbedingung iggersignal etrigger	r9714[0] > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir	luigkeitsistwei	•		
iggerbedingung iggersignal etrigger	165 Steigende F 19714[0] > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir				
iggerbedingung iggersignal etriager essung	r9714[0] > 5 1500,00 ms		iger Geschwir				
iggerbedingung iggersignal etrigger essung	Steigende F r3714[0] > 5 1500,00 ms	Lastseit	echanics (Traces im (	ierāt]			
iggerbedingund iggersignal etrigger essung	Steigende F r3714[0] > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir echanics (Traces im (	ierāt]			
iggerbedingung iggersignal etrigger essung	ge Steigende F (9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir echanics (Traces im (	ierāt]			
iggerbedingung iggersignal etrigger essung	ge Steigende F (9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir				
iggerbedingung iggersignal etrigger essung	ge Steigende F (9714[0] > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir				
iggerbedingun iggersignal etriager essung	ge Steigende F r9714[0] > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir				
iggerbedingung iggersignal etriager essung 14.05.2020 1	Greigende F r9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir				
iggerbedingung iggersignal etriager essung 14.05.2020	Green Control	Lastseit	iger Geschwir	ierāt]			
iqqerbedinquni iqqersiqnal etriaaer essung 14.05.2020	a Steigende F (9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir				
iqqerbedinquni iqqersiqnal etriaaer essung	19714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir	ierāt]			
iggerbedingun iggersignal etriager essung	ge Steigende F (9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	iger Geschwir	ierāt]			
iqqerbedinqune iqqersiqnal etriaaer essung 14.05.2020 1	Greigende F r9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	echanics (Traces im t				
iqqerbedinqund iqqersiqnal etriaaer essung 14.05.2020 1	Give gende F r9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	echanics (Traces im	Serāt]			
iqqerbedinqund iqqersiqnal etriaaer essung 14.05.2020	Giteigende F (9714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	echanics (Traces im t	Serāt]			
iqqerbedinquni iqqersiqnal ettiaaer essung 14.05.2020	1 (3714(0) > 5 1500,00 ms 1500,00 ms	Lastseit	echanica (Traces im t	ierāt]			
iqgerbedingun iggersignal ettiager essung 14.85.2020	19714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	echanika (Traces im	ierāt]			
iqqerbedinquni iqqersiqnal etriaaer essung 14.05.2020	19714(0) > 5 1500,00 ms	Lastseit	echanics (Traces im 6	ierāt]			

Abbildung 2-214: Abnahmetest – Protokoll

# 3 Anhang

## 3.1 Service und Support

#### **Industry Online Support**

Sie haben Fragen oder brauchen Unterstützung?

Über den Industry Online Support greifen Sie rund um die Uhr auf das gesamte Service und Support Know-how sowie auf unsere Dienstleistungen zu.

Der Industry Online Support ist die zentrale Adresse für Informationen zu unseren Produkten, Lösungen und Services.

Produktinformationen, Handbücher, Downloads, FAQs und Anwendungsbeispiele – alle Informationen sind mit wenigen Mausklicks erreichbar: <u>support.industry.siemens.com</u>

#### **Technical Support**

Der Technical Support von Siemens Industry unterstützt Sie schnell und kompetent bei allen technischen Anfragen mit einer Vielzahl maßgeschneiderter Angebote – von der Basisunterstützung bis hin zu individuellen Supportverträgen.

Anfragen an den Technical Support stellen Sie per Web-Formular: <u>www.siemens.de/industry/supportrequest</u>

#### SITRAIN – Training for Industry

Mit unseren weltweit verfügbaren Trainings für unsere Produkte und Lösungen unterstützen wir Sie praxisnah, mit innovativen Lernmethoden und mit einem kundenspezifisch abgestimmten Konzept.

Mehr zu den angebotenen Trainings und Kursen sowie deren Standorte und Termine erfahren Sie unter: www.siemens.de/sitrain

#### Serviceangebot

Unser Serviceangebot umfasst folgendes:

- Plant Data Services
- Ersatzteilservices
- Reparaturservices
- Vor-Ort und Instandhaltungsservices
- Retrofit- und Modernisierungsservices
- Serviceprogramme und Verträge

Ausführliche Informationen zu unserem Serviceangebot finden Sie im Servicekatalog: <u>support.industry.siemens.com/cs/sc</u>

#### Industry Online Support App

Mit der App "Siemens Industry Online Support" erhalten Sie auch unterwegs die optimale Unterstützung. Die App ist für iOS und Android verfügbar: <u>support.industry.siemens.com/cs/ww/de/sc/2067</u>

## 3.2 Links und Literatur

#### Tabelle 3-1

Nr.	Thema
\1\	SINAMICS S210 Betriebsanleitung
	https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109771824
\2\	SINAMICS S Funktionshandbuch Safety Integrated
	https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109771806
\3\	SINAMICS Kommunikationsbausteine DriveLib zur Ansteuerung im TIA Portal
	https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109475044
\4\	SIMATIC S7-1500T Funktionshandbuch Motion Control V5.0
	https://support.industry.siemens.com/cs/ww/de/view/109766462
\5\	SIMATIC - Fehlersichere Bibliothek LDrvSafe zum Ansteuern von Safety Integrated
	Functions der Antriebsfamilie SINAMICS
	https://support.industry.siemens.com/cs/document/109485794
\6\	SIMATIC – TIA Selection Tool
	https://support.industry.siemens.com/cs/document/109767888

# 3.3 Änderungsdokumentation

Tabelle 3-2

Version	Datum	Änderung
V0.9	05/2020	Erstellung
V1.0	07/2020	Open Controller zugefügt + Formatierungen
V1.1	08/2020	Kleinere Korrekturen nach Workshop Durchführung

### NOTIZEN

### NOTIZEN

### NOTIZEN