

# EPSON

## Robotersteuerung Sicherheitsfunktionshandbuch

Übersetzte Version  
Steuergerät RC700-E

©Seiko Epson Corporation 2023

Rev.5  
DEM23YS6362R

# Inhalt

<b>1. Einführung</b>	<b>5</b>
1.1 Einführung	6
1.2 Marken	6
1.3 Zusatz	6
1.4 Nutzungsbedingungen	6
1.5 Hersteller	6
1.6 Kontaktinformationen	6
1.7 Vor dem Gebrauch	7
1.8 Schulung	7
<b>2. Übersicht über die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung</b>	<b>8</b>
2.1 Erläuterung zu den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung	9
2.2 Erforderliche Kenntnisse	12
2.2.1 Laufende Schulung	12
2.2.2 Grundkenntnisse bezüglich EPSON RC+	12
2.3 Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung der Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung	13
2.4 Terminologie	14
2.5 Systemübersicht	15
<b>3. Details zu den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung</b>	<b>16</b>
3.1 Hauptfunktionen	17
3.2 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)	18
3.2.1 Gliederung und Betriebsmuster für sicher abgeschaltetes Moment (STO)	18
3.3 Sicherer Stopp 1 (SS1)	19
3.3.1 Gliederung und Betriebsmuster für den Sicherer Stopp 1 (SS1)	19
3.4 Not-Aus	22
3.4.1 Gliederung und Betriebsmuster für das Not-Aus	22
3.5 Aktivieren	23
3.5.1 Gliederung und Betriebsmuster für „Aktivieren“	23
3.6 Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)	24
3.6.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)	24
3.6.2 Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) für einen SCARA-Manipulator	26
3.6.3 Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) für einen 6-Achs-Manipulator	28

3.7 Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) ..... 30

    3.7.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) ..... 30

    3.7.2 Roboterüberwachungsbereich für einen SCARA-Manipulator ..... 32

    3.7.3 Überwachungsgebiete für einen SCARA-Manipulator ..... 33

    3.7.4 Roboterüberwachungsbereich für einen 6-Achs-Manipulator ..... 34

    3.7.5 Überwachungsbereiche für einen 6-Achs-Manipulator ..... 35

3.8 Gelenkwinkellimit ..... 37

    3.8.1 Gliederung und Betriebsmuster für das Gelenkwinkellimit ..... 37

    3.8.2 Gelenkwinkellimit für den Manipulator ..... 38

3.9 Weiche Achsenbegrenzung ..... 39

    3.9.1 Gliederung und Betriebsmuster für die Weiche Achsenbegrenzung ..... 39

    3.9.2 Betriebsbereich des Manipulators ..... 40

3.10 Sicherheitseingänge ..... 43

    3.10.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitseingänge ..... 43

3.11 Sicherheitsausgänge ..... 47

    3.11.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitsausgänge ..... 47

**4. Einstellen von Sicherheitsfunktionen (Einstellsoftware: Safety Function Manager) ..... 49**

4.1 Wozu dient der Safety Function Manager? ..... 50

    4.1.1 Welche Funktionen hat der Safety Function Manager? ..... 50

    4.1.2 Betriebsumgebung ..... 50

    4.1.3 Installation ..... 50

    4.1.4 So überprüfen Sie die Version (Versionsinformationen) ..... 50

    4.1.5 Einstellbare Elemente für Sicherheitsfunktionsoptionen ..... 52

4.2 Ablauf vom Start bis zum Ende ..... 53

    4.2.1 Betriebsablauf ..... 53

    4.2.2 Starten des Safety Function Managers ..... 53

        4.2.2.1 Überprüfen der Einstellungen beim Starten des Safety Function Managers ..... 54

    4.2.3 Ändern der Einstellungen ..... 56

    4.2.4 Anwenden der Einstellungen ..... 58

    4.2.5 Speichern von Einstellungen (Ausführen einer Sicherung) ..... 59

    4.2.6 Bestätigen der Sicherungsdaten (Anzeige Backup-Status) ..... 60

4.3 Sicherheitsfunktionsparameter ..... 61

    4.3.1 Einstellen von Sicherheitsfunktionsparametern in Bezug auf Sicherheitseingänge und Sicherheitsausgänge ..... 61

4.3.2 Einstellen von Sicherheitsfunktionsparametern im Zusammenhang mit Sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit (SLS)	65
4.3.3 Einbaulageeinstellungen des Roboters für die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)	69
4.3.4 Einstellung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)	71
4.3.5 Einstellen der Weichen Achsenbegrenzung	75
4.3.6 SLP-Viewer	77
4.3.7 Anwenden von Sicherheitsfunktionsparametern	79
4.4 Vornehmen von Probedurchlaufereinstellungen	80
4.5 Ausgeben der Sicherheitsfunktionsparameter als Text	81
4.6 Wartung der Sicherheitsplatine	82
4.6.1 Wiederherstellen der werkseitigen Standardeinstellungen	82
4.6.2 Ändern des Passworts	83
4.6.3 Wiederherstellen gespeicherter (gesicherter) Einstellungen	85
4.7 So setzen Sie den Roboter zurück, wenn er aufgrund einer Sicherheitsfunktion gestoppt wurde	87
<b>5. Beispiel für die Verwendung von Sicherheitsfunktionen</b>	<b>88</b>
5.1 Umgebung, die für die Überprüfung des Betriebs erforderlich ist	89
5.2 Beispiel für die Verwendung von Sicherheitseingangsfunktionen	90
5.3 Beispiel für die Verwendung von Sicherheitsausgangsfunktionen	92
5.4 Beispiel für die Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS)	94
5.5 Beispiel für die Verwendung des Gelenkwinkellimits	97
5.6 Beispiel für die Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)	101
5.6.1 Einstellung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) für einen SCARA-Manipulator	101
5.6.2 Einstellung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) für einen 6-Achs-Manipulator	103
5.6.3 Betriebsüberprüfung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)	105
5.7 Beispiel für die Verwendung der Weichen Achsenbegrenzung	109

# 1. Einführung

## 1.1 Einführung

Vielen Dank für den Erwerb dieses Epson-Robotersystems.

Dieses Handbuch enthält die erforderlichen Informationen für die korrekte Verwendung der Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung.

Bevor Sie das System verwenden, lesen Sie bitte dieses Handbuch und andere zugehörige Bedienungsanleitungen, um die korrekte Verwendung sicherzustellen.

Bewahren Sie dieses Handbuch nach der Lektüre an einem leicht zugänglichen Ort auf, um später darin nachschlagen zu können.

Epson führt strenge Tests und Inspektionen durch, um sicherzustellen, dass die Leistung seiner Robotersysteme den Standards entspricht. Bitte beachten Sie, dass das Epson-Robotersystem nicht seine volle Leistungsfähigkeit erreicht, wenn es außerhalb der im Handbuch beschriebenen Betriebsbedingungen verwendet wird.

Dieses Handbuch beschreibt potenzielle Gefahren und vorhersehbare Probleme. Um das Epson-Robotersystem sicher und korrekt zu verwenden, befolgen Sie unbedingt die Sicherheitsinformationen in diesem Handbuch.

## 1.2 Marken

Microsoft, Windows, das Windows-Logo, Visual Basic und Visual C++ sind entweder eingetragene Marken oder Marken der Microsoft Corporation in den USA und/oder anderen Ländern. Alle anderen Firmennamen, Markennamen und Produktnamen sind eingetragene Marken oder Marken der jeweiligen Unternehmen.

## 1.3 Zusatz

Microsoft® Windows® 8 Betriebssystem

Microsoft® Windows® 10 Betriebssystem

Microsoft® Windows® 11 Betriebssystem

In diesem Handbuch werden die oben genannten Betriebssysteme als Windows 8, Windows 10 bzw. Windows 11 bezeichnet. Windows 8, Windows 10 und Windows 11 werden manchmal gemeinsam als Windows bezeichnet.

## 1.4 Nutzungsbedingungen

Kein Teil dieses Handbuchs darf ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form reproduziert oder nachgedruckt werden.

Die Informationen in diesem Dokument können ohne vorherige Ankündigung geändert werden.

Bitte kontaktieren Sie uns, wenn Sie Fehler in diesem Dokument finden oder wenn Sie Fragen zu den Informationen in diesem Dokument haben.

## 1.5 Hersteller

**SEIKO EPSON CORPORATION**

## 1.6 Kontaktinformationen

Einzelheiten zu den Kontaktinformationen finden Sie im Abschnitt „Lieferant“ im folgenden Handbuch.  
„Sicherheitshandbuch“

## 1.7 Vor dem Gebrauch

Bevor Sie dieses Handbuch verwenden, stellen Sie sicher, dass Sie die folgenden Informationen verstanden haben.

### Sicherheitsvorkehrungen

Nur qualifiziertes Personal sollte den Roboter und die zugehörige Ausrüstung transportieren und installieren. Darüber hinaus müssen die Gesetze und Vorschriften des Installationslandes befolgt werden.

Bitte lesen Sie dieses Handbuch und andere zugehörige Handbücher vor der Verwendung sorgfältig durch, um eine korrekte Verwendung sicherzustellen.

Bewahren Sie dieses Handbuch nach der Lektüre an einem leicht zugänglichen Ort auf, um später darin nachschlagen zu können.

### Bedeutung der Symbole

#### WARNUNG

Dieses Symbol weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu schweren Verletzungen oder gar zum Tod führen kann.

#### VORSICHT

Dieses Symbol weist auf eine potenziell gefährliche Situation hin, die, wenn der Vorgang nicht ordnungsgemäß durchgeführt wird, zu einer Verletzung oder lediglich zu Sachschäden führen kann.

## 1.8 Schulung

Personal, das die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung nutzt, muss die von Epson durchgeführte „Installationsschulung“ oder „Wartungsschulung“ absolvieren. Um sicherzustellen, dass unsere Kunden unsere Produkte verstehen, bietet Epson regelmäßige oder Ad-hoc-Schulungen an.

Die Teilnahme an einer offiziellen Schulung ermöglicht Ihnen die ordnungsgemäße Verwendung des Produkts und steigert Ihre Produktivität. Für Details zur Schulung wenden Sie sich bitte an den Lieferanten.

## **2. Übersicht über die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung**

## 2.1 Erläuterung zu den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung

Die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung können verwendet werden, um Sicherheitseingänge und Sicherheitsausgänge festzulegen sowie Anwendungen zu erstellen, die mit Sicherheitsgeräten verknüpft sind.

Außerdem unterstützen die Sicherheitsfunktionsoptionen Funktionen, die die Betriebsgeschwindigkeit und den Betriebsbereich des Roboters sicher steuern. Sie können die maximale Geschwindigkeit des Roboters und das Überwachungsgebiet einstellen, um eine Anwendung zur sicheren Steuerung des Roboters zu schaffen.

### VORSICHT

Die Sicherheitsleistung der Sicherheitsfunktionen für die Robotersteuerung entspricht der Kategorie 3, PLd (Referenznorm: ISO 13849-1: 2015).

Sorgen Sie für die Sicherheit des Robotersystems im Hinblick auf die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung. Informieren Sie sich auch über die Sicherheitsstandards des jeweiligen Landes und der Region und beachten Sie diese.

Im Folgenden werden die Typen und Merkmale der Sicherheitsfunktionen für die Robotersteuerung beschrieben.

#### **Standardsicherheitsfunktionen der Steuerung:**

##### ■ **Sicher abgeschaltetes Moment (STO)**

Ein Signaleingang der Robotersteuerung öffnet ein Relais, um die Stromversorgung der Motoren zu unterbrechen und den Roboter zu stoppen. Dies ist ein sicherer Zustand für die Robotersteuerung.

STO wird indirekt von einem Not-Aus oder Schutzanschlag aus betrieben. Eine direkte Umsetzung ist nicht möglich.

##### ■ **Not-Aus**

Diese Funktion ermöglicht es dem Roboter, ein Not-Aus durch einen Signaleingang von einem Sicherheitsrelais oder von einem Not-Halt-Taster durchzuführen, der am Not-Aus-Eingangsanschluss oder E/A-Sicherheitsanschluss angebracht ist.

Nach der Eingabe des Signals wird ein SS1 ausgeführt, und nach dem Stoppen des Motors befindet sich der Roboter in einem Not-Aus-Zustand. Während des Not-Aus-Zustands wird EP auf der 7-Segment-LED der Robotersteuerung angezeigt.

Für die Robotersteuerung gibt es drei Not-Aus-Kreise:

- Not-Aus-Eingangsanschluss (E-Stop)
- Port des E/A-Sicherheitsanschlusses, der für das Not-Aus konfiguriert wurde (Safety Input)
- Not-Halt-Taster am Teach Pendant (E-Stop, TP)

##### ■ **Sicherheitsabschränkung (SG) (Schutzanschlag)**

Diese Funktion ermöglicht es dem Roboter, einen Schutzanschlag durch eine Signaleingabe von einem Sicherheitsperipheriegerät durchzuführen, das am E/A-Sicherheitsanschluss angebracht ist. Nach der Eingabe des Signals wird SS1 ausgeführt, und nach dem Stoppen des Motors befindet sich der Roboter in einem Schutzanschlag-Status. SO wird auf der 7-Segment-LED der Robotersteuerung angezeigt.

Der Kreis für die Robotersteuerung-Schutztür (SG) sieht folgendermaßen aus:

- Für die Schutztür (SG) konfigurierter Port des E/A-Sicherheitsanschlusses

##### ■ **Aktivieren**

„Aktivieren“ ist der Pfad, der mit dem Zustimmungstaster verbunden ist, wenn das Teach Pendant angeschlossen ist. Es können nur Teach Pendants von Epson angeschlossen werden, und kundenspezifische Zustimmungstaster lassen sich nicht verbinden.

Wenn das System erkennt, dass sich der Zustimmungstaster des Teach Pendants nicht in der mittleren Position befindet, wird SS1 ausgeführt und der Roboter befindet sich in einem STO-Zustand.

### ▪ **Weiche Achsenbegrenzung**

Diese überwacht, dass sich jede Achse des Roboters innerhalb ihres Betriebsbereichs befindet. Erkennt das System, dass eine Achse des Roboters den Grenzbereich überschritten hat, werden Roboter-Not-Aus und STO sofort ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

Der eingeschränkte Bereich für jede Achse des Roboters wird in der dedizierten Software (Safety Function Manager) eingestellt.

### ▪ **Sicherheitsausgänge**

Externe Sicherheitsvorrichtungen können an die Sicherheitsausgänge der Robotersteuerung angeschlossen werden, um Benachrichtigungen über den EIN/AUS-Status der Sicherheitsfunktionen zu übermitteln.

Durch die Zuweisung von Einstellungen in der dedizierten Software (Safety Function Manager) können folgende Sicherheitssignale ausgegeben werden:

- STO-Status
- Status des Not-Halt-Tasters
- Status des Zustimmungstasters
- Aktivierter/deaktivierter Status der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS)
- Aktivierter/deaktivierter Status der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)

### **Kostenpflichtige optionale Funktionen für die Sicherheitsfunktion der Steuerung:**

#### ▪ **Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)**

Diese überwacht die Arbeitsgeschwindigkeit des Roboters. Erkennt das System, dass der Roboter die maximale Geschwindigkeit überschritten hat, werden sofort Roboter-Not-Aus und STO ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

Die Sicherheitsgeschwindigkeitsbegrenzung des Roboters wird in der dedizierten Software (Safety Function Manager) eingestellt.



### **WICHTIGSTE PUNKTE**

Die Geschwindigkeitsüberwachungsfunktion während des Einlernens kann als Standardfunktion verwendet werden.

#### ▪ **Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)**

Diese überwacht die Position und die Gelenkwinkel des Roboters. Erkennt das System, dass der Roboter die überwachten Bereiche oder das Gelenkwinkellimit überschritten hat, werden sofort Roboter-Not-Aus und STO ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

Die überwachten Bereiche und das Gelenkwinkellimit des Roboters werden in der dedizierten Software (Safety Function Manager) eingestellt.

### **Referenz**

Einzelheiten zu den jeweiligen Funktionen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

Standardfunktionen:

- **Sicher abgeschaltetes Moment (STO)**
- **Sicherer Stopp 1 (SS1)**
- **Not-Aus**
- **Aktivieren**
- **Weiche Achsenbegrenzung**
- **Sicherheitseingänge**
- **Sicherheitsausgänge**

Bezahlpflichtige optionale Funktionen:

- **Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)**
- **Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)**
- **Gelenkwinkellimit**

### WICHTIGSTE PUNKTE

Einzelheiten zum „Safety Function Manager“ finden Sie im folgenden Abschnitt.

**[Einstellen von Sicherheitsfunktionen \(Einstellsoftware: Safety Function Manager\)](#)**

## 2.2 Erforderliche Kenntnisse

### 2.2.1 Laufende Schulung

Personal, das die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung nutzt, muss die von Epson durchgeführte „Installationsschulung“ oder „Wartungsschulung“ absolvieren.

### 2.2.2 Grundkenntnisse bezüglich EPSON RC+

Die Verwendung der Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung erfordert Kenntnisse der Software, die zur Entwicklung von Programmen zur Robotersteuerung, EPSON RC+ sowie EPSON-Roboter verwendet wird. Der Inhalt dieses Handbuchs richtet sich an Personen, die sich mit Folgendem auskennen:

- Konzept des EPSON RC+ Projektmanagements und seine Verwendung
- So erstellen und bearbeiten Sie SPEL+ Programme in EPSON RC+
- So führen Sie das SPEL+ Programm über das Fenster „Ausführen“ aus
- Grundlegende Sprachstruktur und Funktionalität von SPEL+ und wie man es verwendet



#### WICHTIGSTE PUNKTE

Personal, das EPSON RC+ zum ersten Mal verwendet, muss die von Epson durchgeführte „Installationsschulung“ absolvieren.

## 2.3 Vorsichtsmaßnahmen für die Verwendung der Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung

Beachten Sie bei der Nutzung der Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung die nachfolgend beschriebenen Sicherheitsvorkehrungen.

### WARNUNG

- Überprüfen Sie unbedingt die Parametereinstellungen der Sicherheitsfunktion, wenn Sie eine Robotersteuerung in ihrem Anfangszustand oder eine Robotersteuerung mit unbekanntem Parametereinstellungen der Sicherheitsfunktion betreiben. Nehmen Sie den Manipulator erst in Betrieb, nachdem Sie sich mit der Funktionsweise der Sicherheitsfunktionen vertraut gemacht haben.
- Stellen Sie sicher, dass der bestimmungsgemäße Betrieb erreicht wird, wenn der vorherige Verwendungszustand geändert wird, z. B. wenn Sicherheitsfunktionsparameter geändert oder Teile zu Wartungszwecken ausgetauscht werden.
- Verwenden Sie bei der Überprüfung des Betriebs den Energiesparmodus.  
Die Reduzierung der Motorleistung gewährleistet die Sicherheit des Bedieners und verringert die Gefahr der Zerstörung und Beschädigung von Peripheriegeräten durch unvorsichtigen Betrieb.
- Prüfen Sie vor Beginn des vollständigen Betriebs, ob die Parameter der Sicherheitsfunktion wie vorgesehen eingestellt sind.  
Die Parameterprüfsumme der Sicherheitsfunktionen wird aus den Sicherheitsfunktionsparametern berechnet. Wenn sich die Parameterprüfsumme der Sicherheitsfunktionen geändert hat, bedeutet dies, dass die Parameter der Sicherheitsfunktionen geändert wurden. Falsch eingestellte Sicherheitsfunktionen können zu ernsthaften Sicherheitsproblemen führen.
- Stellen Sie vor Beginn des Vollbetriebs sicher, dass die Sicherheitsvorrichtungen wie Not-Halt-Taster und Schutztürschalter funktionieren. Der Betrieb ohne ordnungsgemäß funktionierende Taster und Schalter kann dazu führen, dass die Sicherheitsfunktionen während eines Notfalls wirkungslos sind, was äußerst gefährlich ist und zu schweren Verletzungen und/oder schweren Schäden am Robotersystem führen kann.

## 2.4 Terminologie

### **Sicherheitsvorrichtung**

Darunter versteht man ein Gerät, das an einen E/A-Sicherheitsanschluss der Robotersteuerung angeschlossen ist.

### **Probendurchlauf**

Dies bezieht sich auf den Status, wenn eine Robotersteuerung, die nicht mit einem Manipulator verbunden ist, verwendet wird, um den Betrieb des Roboterprogramms zu überprüfen.

### **Betriebsart**

Dies bezieht sich entweder auf den AUTO-Modus (einschließlich PROGRAM-Modus), den TEACH-Modus, den TEST T1-Modus oder den TEST T2-Modus. Dies kann mit dem Teach Pendant geändert werden.

### **Hofs**

Dies bezieht sich auf den Versatzwert der Gelenkachsen des Roboters.

### **Sicherheitsplatine**

Hiermit ist die Platine zur Überwachung des Robotersystems gemeint.  
Sie ist in die Robotersteuerung integriert.

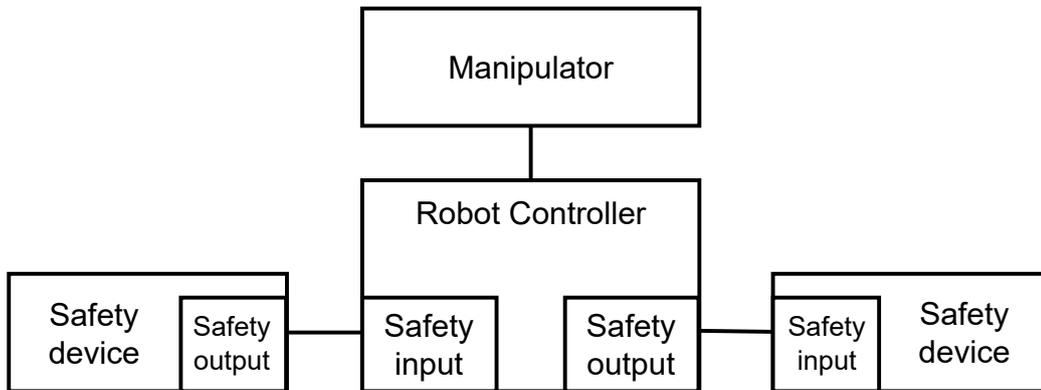
### **Werkzeugkoordinaten-Spitzenpunkt (TCP)**

Dies bezieht sich auf den Kontaktpunkt zwischen der Hand und dem Werkstück. Stellen Sie dies entsprechend der Hand ein.

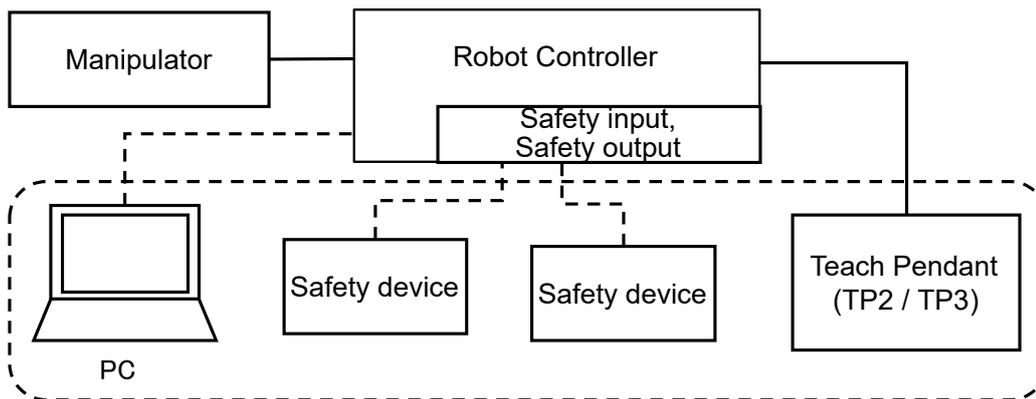
## 2.5 Systemübersicht

Sicherheitsvorrichtungen können an die E/A-Sicherheitsanschlüsse der Robotersteuerung angeschlossen werden.

- Verbinden Sie die Sicherheitsausgänge von Sicherheitsvorrichtungen mit den Sicherheitseingängen der E/A-Sicherheitsanschlüsse.
- Verbinden Sie die Sicherheitseingänge der Sicherheitsvorrichtungen mit den Sicherheitsausgängen der E/A-Sicherheitsanschlüsse.



Beispiel für die Systemkonfiguration mit den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung:



Prepared by the customer



### WICHTIGSTE PUNKTE

Details zur Verbindung von Sicherheitsvorrichtungen und Robotersteuerung finden Sie im folgenden Handbuch. „Handbuch für die Robotersteuerung RC700-E“

### **3. Details zu den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung**

## 3.1 Hauptfunktionen

Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

### **Erläuterung zu den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung**

Einzelheiten zu den jeweiligen Funktionen finden Sie in den folgenden Abschnitten.

#### **Standardfunktionen:**

- **Sicher abgeschaltetes Moment (STO)**
- **Sicherer Stopp 1 (SS1)**
- **Not-Aus**
- **Aktivieren**
- **Weiche Achsenbegrenzung**
- **Sicherheitseingänge**
- **Sicherheitsausgänge**

#### **Bezahlpflichtige optionale Funktionen:**

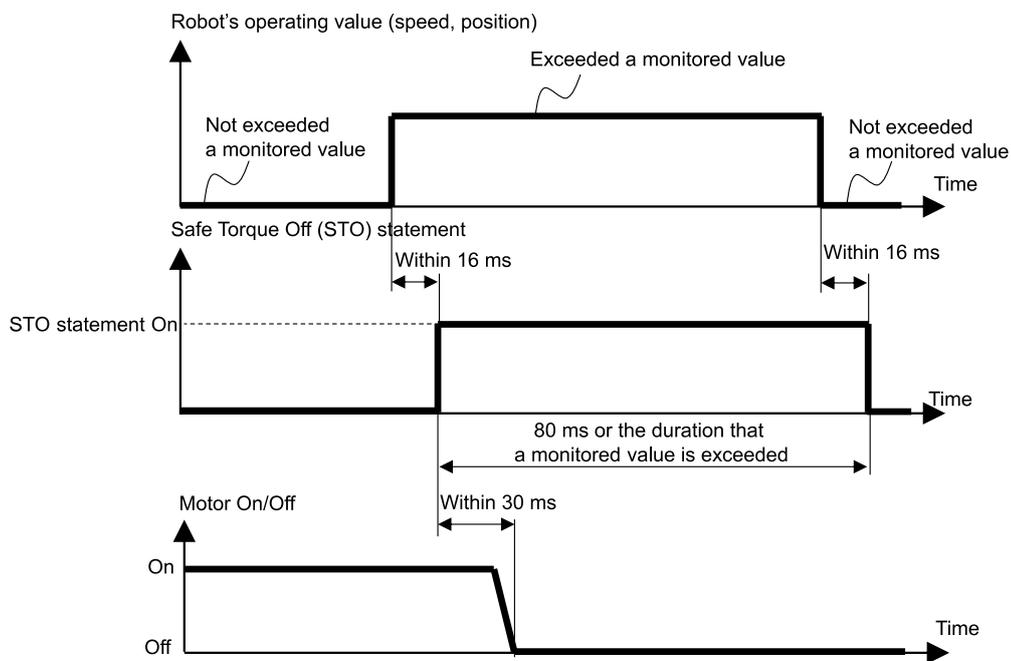
- **Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)**
- **Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)**
- **Gelenkwinkellimit**

### 3.2 Sicher abgeschaltetes Moment (STO)

#### 3.2.1 Gliederung und Betriebsmuster für sicher abgeschaltetes Moment (STO)

Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ist eine Funktion, die das Relais öffnet und die Stromversorgung der Motoren unterbricht, wenn ein Überwachungswert einer Sicherheitsfunktion überschritten wird.

Sicher abgeschaltetes Moment (STO) entspricht der Stoppkategorie 0. (Referenznorm: IEC 60204-1)



### 3.3 Sicherer Stopp 1 (SS1)

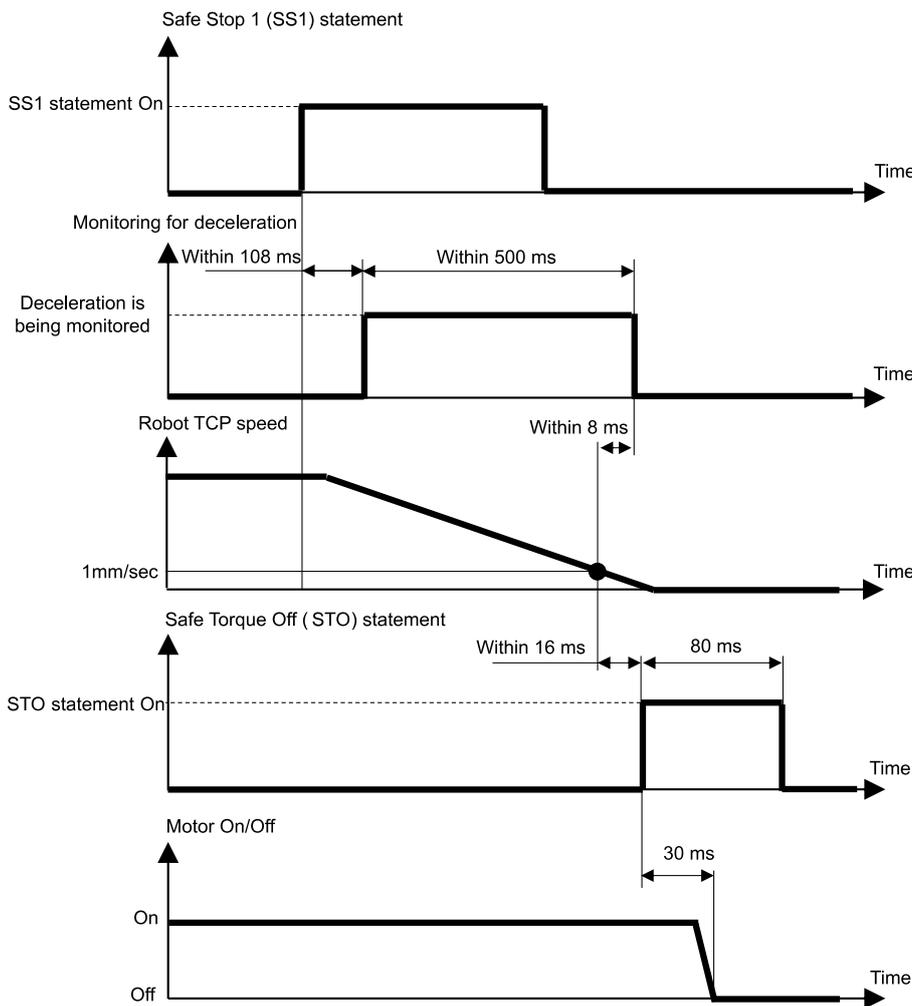
#### 3.3.1 Gliederung und Betriebsmuster für den Sicherer Stopp 1 (SS1)

Sicherer Stopp 1 (SS1) ist eine Funktion, die überwacht, ob der Roboter bei einem Not-Aus oder einem Schutzanschlag normal abbremst und stoppt. Wenn während der Stoppstuerung eine abnormale Verlangsamung der TCP-Geschwindigkeit festgestellt wird, wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ sofort ausgeführt.

Sicherer Stopp 1 entspricht der Stoppkategorie 1. (Referenznorm: IEC 60204-1)

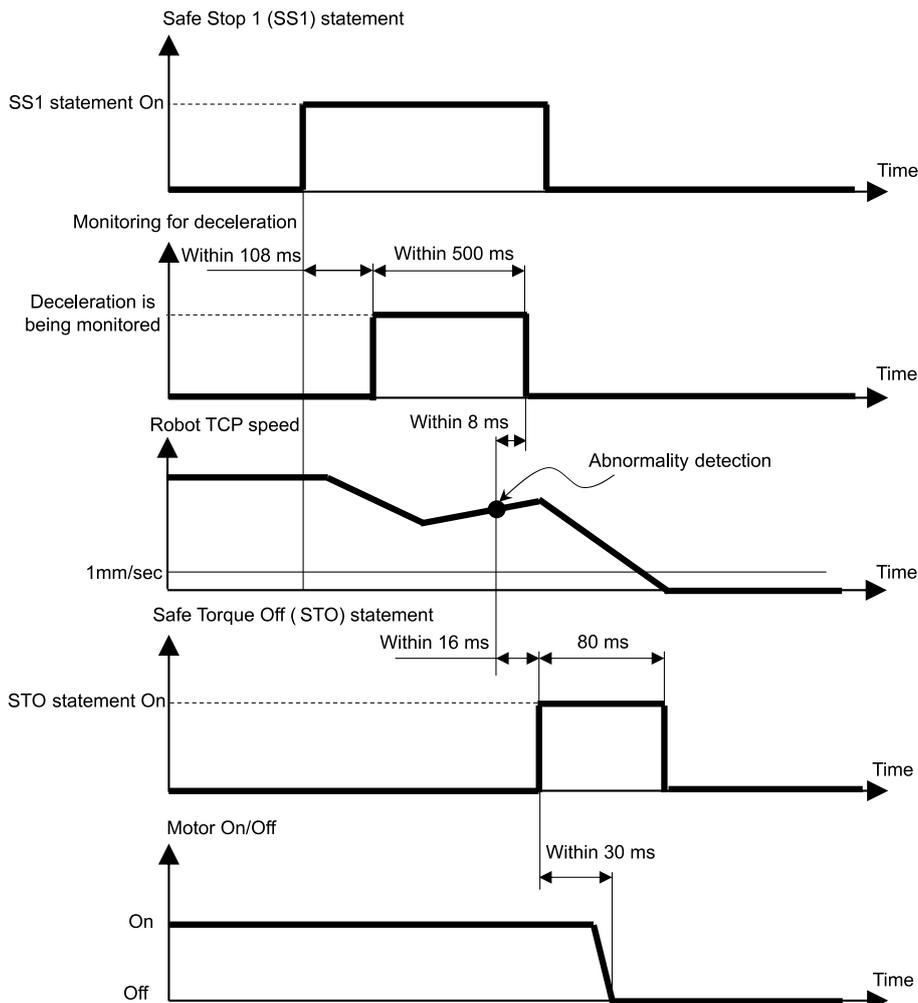
#### Zusammenhang zwischen Sicherer Stopp 1 (SS1) und der STO-Anweisung (Normalzustand)

Wenn die Stoppstuerung normal ist, wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ ausgeführt, nachdem die Stoppstuerung abgeschlossen ist.



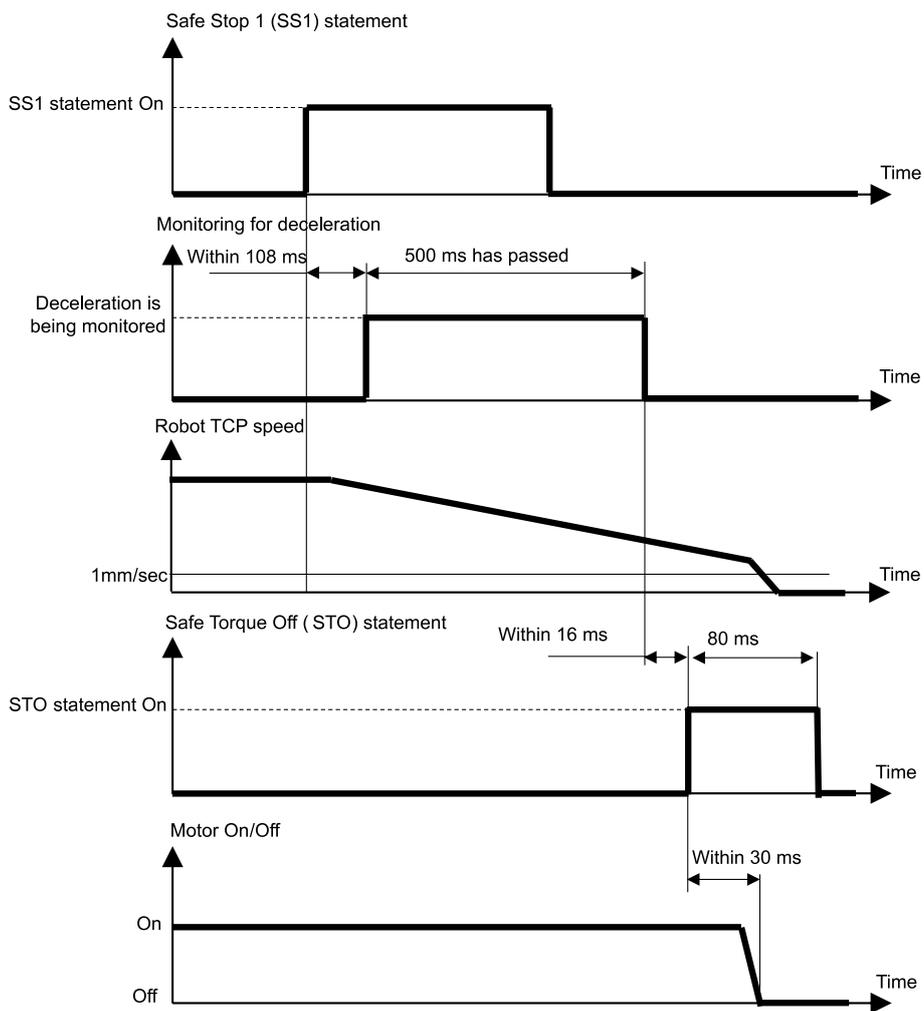
#### Zusammenhang zwischen Sicherer Stopp 1 (SS1) und der STO-Anweisung (wenn eine Verlangsamungsanomalie festgestellt wird)

Wenn während der Stoppsteuerung eine abnormale Verlangsamung der TCP-Geschwindigkeit beobachtet wird, wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ sofort ausgeführt.



**Zusammenhang zwischen Sicherer Stopp 1 (SS1) und der STO-Anweisung (nach der Überwachungszeit)**

Wenn die TCP-Geschwindigkeit auch nach einer bestimmten Zeit nach Beginn der Stoppstuerung nicht auf 1 [mm/sec] oder weniger abbremst, wird die Funktion „Sicher abgeschaltetes Moment (STO)“ sofort ausgeführt.

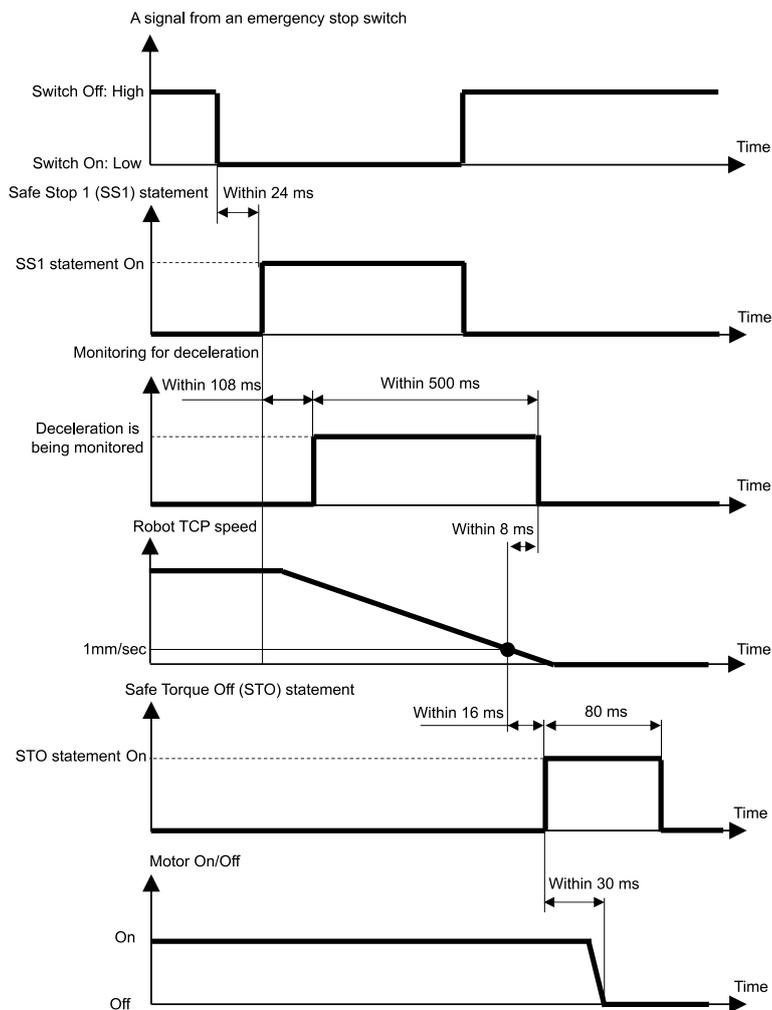


### 3.4 Not-Aus

#### 3.4.1 Gliederung und Betriebsmuster für das Not-Aus

Wenn der Not-Halt-Taster eingeschaltet (gedrückt) wird, wird Sicherer Stopp 1 (SS1) und anschließend Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

#### Zusammenhang zwischen dem Not-Aus und der STO-Anweisung

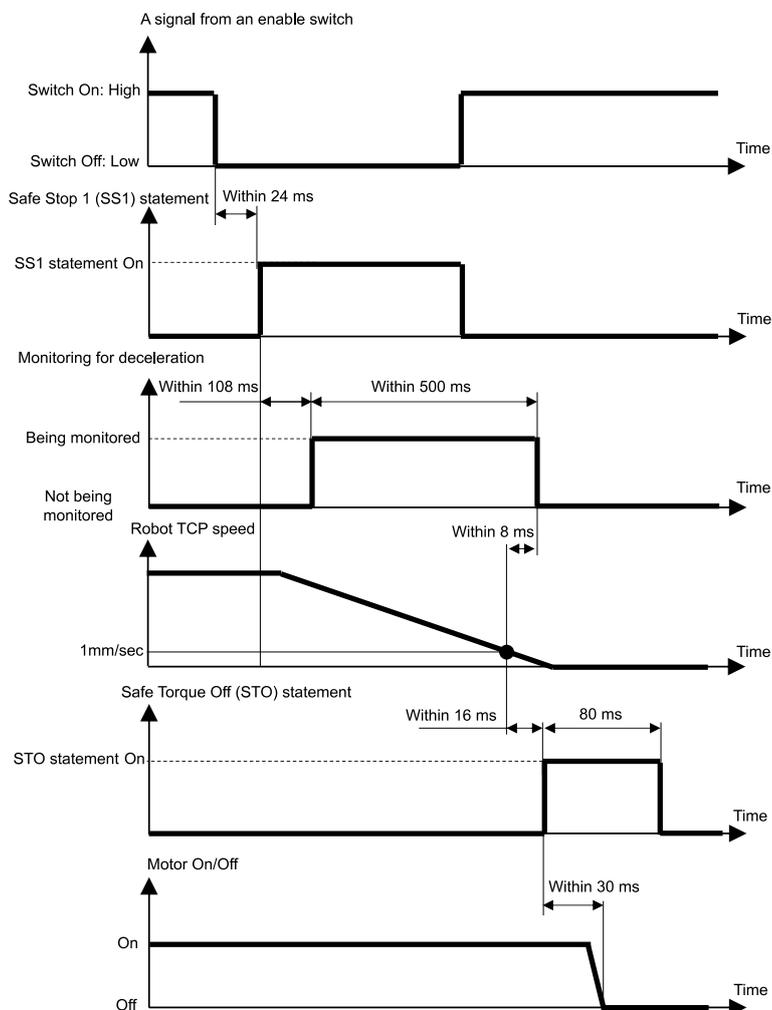


### 3.5 Aktivieren

#### 3.5.1 Gliederung und Betriebsmuster für „Aktivieren“

Wenn der Zustimmungstaster auf AUS steht (sich in einer anderen Position als der mittleren Position befindet), wird erst Sicherer Stopp 1 (SS1) und dann Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch ein Schutzanschlag durchgeführt wird.

#### Zusammenhang zwischen „Aktivieren“ und der STO-Anweisung



### 3.6 Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)

#### 3.6.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)

Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) ist eine Funktion, die die Betriebsgeschwindigkeit des Roboters überwacht. Überschreitet der Roboter während des Betriebs die maximale Geschwindigkeit, wird sofort das Sicher abgeschaltete Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

**⚠️ WARNUNG**

Bitte stellen Sie die maximale Geschwindigkeit unter Berücksichtigung des Bremswegs ein. Den Bremsweg entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.

„Manipulator-Handbuch – Appendix B: Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop“

**Betriebsarten und Aktivieren/Deaktivieren einer sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS)**

Wenn die Betriebsart TEACH oder TEST T1 ist, ist das Muster mit sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit SLS\_T immer aktiviert. Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit SLS\_T ist eine Standardfunktion.

Wenn die Betriebsart TEST T2 ist, ist das Muster mit sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit SLS\_T2 immer aktiviert. Das sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeitsmuster SLS\_T2 ist eine Standardfunktion.

Wenn die Betriebsart AUTO, TEST T1 oder TEST T2 ist, können die Sicherheitseingänge verwendet werden, um die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) zu aktivieren oder zu deaktivieren. In diesen Betriebsarten können drei Muster von maximalen Geschwindigkeiten, SLS\_1, SLS\_2 und SLS\_3, eingestellt werden. Die Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeitsmuster SLS\_1, SLS\_2 und SLS\_3 sind Sicherheitsfunktionsoptionen.

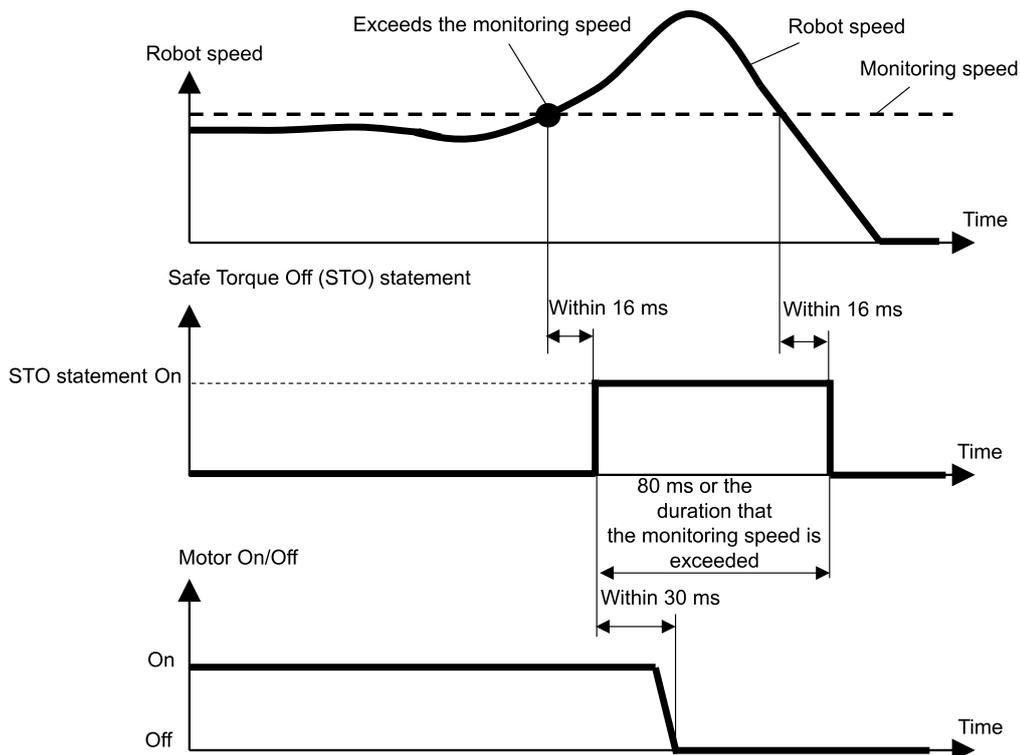
Muster für die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)		Aktivieren oder deaktivieren Sie für jede Betriebsart A: Immer aktiviert B: Aktiviert oder deaktiviert, je nach Sicherheitseingang -: Immer deaktiviert			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Standardfunktionen	SLS_T*	-	A	A	-
	SLS_T2	-	-	-	A
Optionale Sicherheitsfunktionen	SLS_1	B	-	B	B
	SLS_2	B	-	B	B
	SLS_3	B	-	B	B

\*: Ausführliche Informationen zum Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeitsmuster SLS\_T finden Sie im folgenden Abschnitt.

- [Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit \(SLS\) für einen SCARA-Manipulator](#)
- [Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit \(SLS\) für einen 6-Achs-Manipulator](#)

### Zusammenhang zwischen Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) und STO-Anweisung

Erkennt das System während des Roboterbetriebs, dass die maximale Geschwindigkeit überschritten wurde, wird sofort Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.



### 3.6.2 Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) für einen SCARA-Manipulator

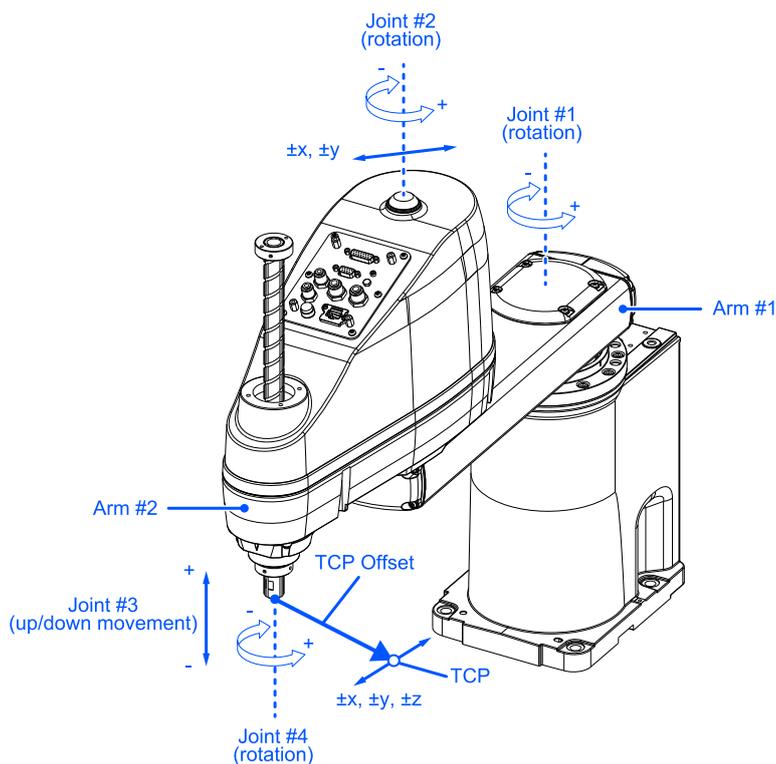
Bei Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS) für einen SCARA-Manipulator gibt es sechs Stellen, die auf die maximale Geschwindigkeit überwacht werden. Die Geschwindigkeit (Drehung oder Auf/Ab-Bewegung) jedes Gelenks wird als Prozentsatz der maximalen Geschwindigkeit (Drehung oder Auf/Ab-Bewegung) dieses Gelenks ausgedrückt.

- Geschwindigkeit (Drehung) an den Gelenken #1, #2 und #4 [%]
- Geschwindigkeit (Auf/Ab-Bewegung) des Gelenks #3 (Kugelumlaufspindel-Mechanismus) [%]
- Geschwindigkeit am Gelenk #2 (Translation) [mm/sec]
- TCP-Geschwindigkeit [mm/sec]

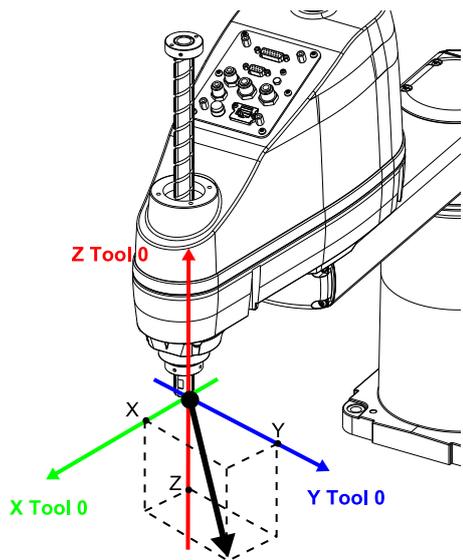
Der TCP-Versatz von der Spitze des Kugelumlaufspindel-Mechanismus zum TCP wird im Safety Function Manager eingestellt. Bei Sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit (SLS) unter Verwendung des Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeitsmusters (SLS\_T) beträgt der Grenzwert für die TCP-Geschwindigkeit und die Gelenk #2-Geschwindigkeit (Translation) 250 [mm/sec].

#### **⚠ VORSICHT**

Die Einstellung des TCP-Versatzes im Safety Function Manager ist nicht mit den Einstellparametern verknüpft, die im Abschnitt „Werkzeugeinstellungen“ im „Bedienungsanleitung für EPSON RC+“ festgelegt sind. Achten Sie darauf, dass diese Einstellungen konsistent sind.



Die X-, Y- und Z-Standards für den TCP-Versatz sind das Tool 0-Koordinatensystem in EPSON RC+.

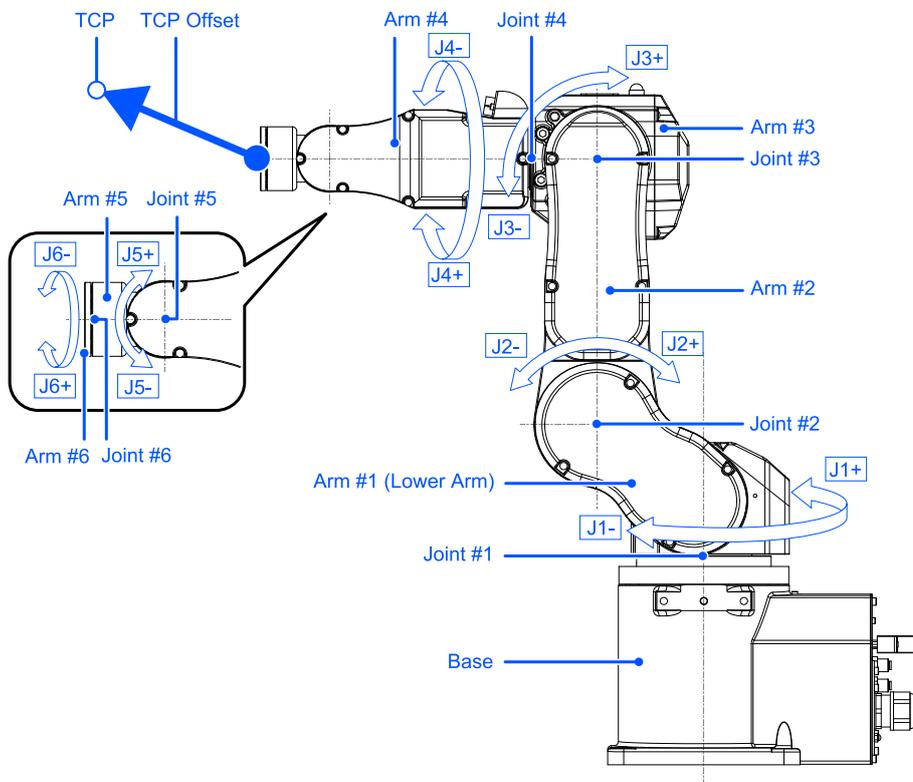


### 3.6.3 Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) für einen 6-Achs-Manipulator

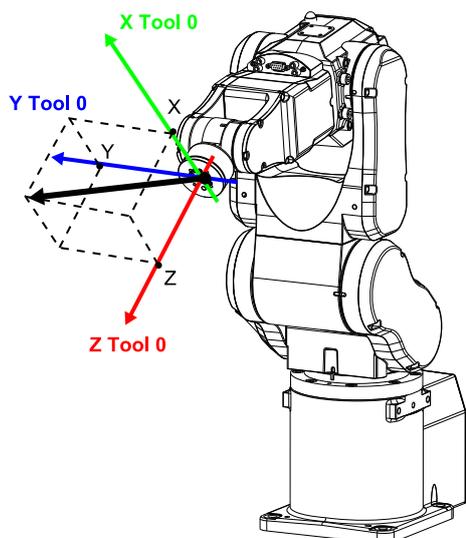
Bei Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS) für einen 6-Achs-Manipulator gibt es 10 Stellen, die auf die maximale Geschwindigkeit überwacht werden. Die Drehgeschwindigkeit jedes Gelenks wird als Prozentsatz der maximalen Drehgeschwindigkeit dieses Gelenks ausgedrückt.

- Geschwindigkeit an Gelenk #1 bis #6 (Drehung) [%]
- Geschwindigkeit am Gelenk #2 (Translation) [mm/sec]
- Geschwindigkeit am Gelenk #3 (Translation) [mm/sec]
- Geschwindigkeit am Gelenk #5 (Translation) [mm/sec]
- TCP-Geschwindigkeit [mm/sec]

Der TCP-Versatz von der Spitze des Gelenks #6 zum TCP wird im Safety Function Manager eingestellt. Bei Sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit (SLS) unter Verwendung des Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeitsmusters (SLS\_T) beträgt der Grenzwert für die TCP-Geschwindigkeit und die Geschwindigkeit (Translation) für die Gelenke #2, #3 und #5 250 [mm/sec].



Die X-, Y- und Z-Standards für den TCP-Versatz sind das Tool 0-Koordinatensystem in EPSON RC+. Für die Tischmontage sieht das wie folgt aus.



Einzelheiten zum Tool 0 Koordinatensystem für eine Decken- oder Wandmontage finden Sie im folgenden Handbuch.

„Bedienungsanleitung für EPSON RC+ – 6.16.4 Tool Coordinate System“

### 3.7 Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)

#### 3.7.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)

Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) ist eine Funktion, die die Betriebsposition des Roboters überwacht. Erkennt das System, dass während des Roboterbetriebs der vom Roboter überwachte Bereich in den überwachten Bereich eingedrungen ist, wird sofort Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) ist eine Sicherheitsfunktionsoption.

#### WARNUNG

- Bitte stellen Sie den Bewegungsbereich unter Berücksichtigung des Bremswegs ein. Den Bremsweg entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.  
„Manipulator-Handbuch – Appendix B: Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop“
- Wenn die Robotergeschwindigkeit durch die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) begrenzt ist, kann das Sperrgebiet anhand des Bremswegs ermittelt werden, der aus der von der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS) vorgegebenen Geschwindigkeit berechnet wird. Wenn Sie die Funktion Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) nicht verwenden, ermitteln Sie das Sperrgebiet unter Berücksichtigung des Bremswegs, der aus der maximalen Geschwindigkeit des Roboters berechnet wird.

#### Betriebsarten und Aktivieren/Deaktivieren der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)

Wenn die Betriebsart AUTO, TEST T1 oder TEST T2 ist, können die Sicherheitseingänge verwendet werden, um die überwachten Bereiche und die Gelenkwinkellimits zu aktivieren oder zu deaktivieren.

#### WICHTIGSTE PUNKTE

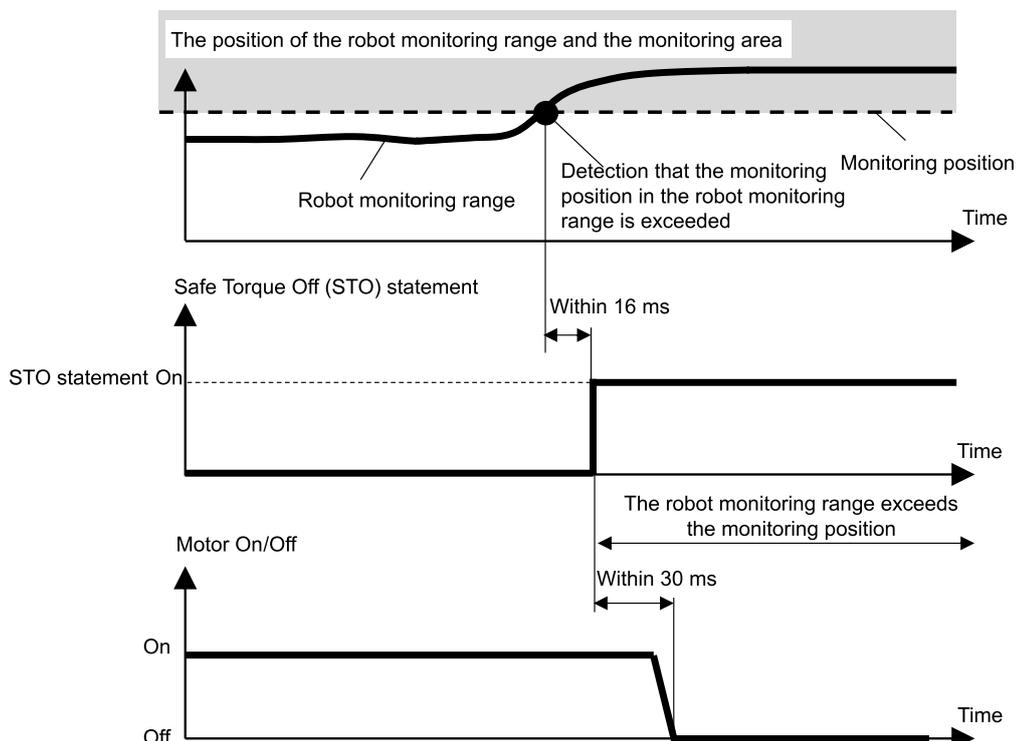
- Weitere Informationen zum Überwachungsgebiet finden Sie im folgenden Abschnitt.
  - [Überwachungsgebiete für einen SCARA-Manipulator](#)
  - [Überwachungsbereiche für einen 6-Achs-Manipulator](#)
- Einzelheiten zum Gelenkwinkellimit finden Sie im folgenden Abschnitt.  
[Gelenkwinkellimit](#)

In der Betriebsart TEACH ist die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) immer deaktiviert.

Muster für die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)		Aktivieren oder deaktivieren Sie für jede Betriebsart B: Aktiviert oder deaktiviert, je nach Sicherheitseingang -: Immer deaktiviert			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Optionale Sicherheitsfunktionen	SLP_A	B	-	B	B
	SLP_B	B	-	B	B
	SLP_C	B	-	B	B

**Zusammenhang zwischen Sicherheitsbegrenzter Position (SLP) und STO-Anweisung**

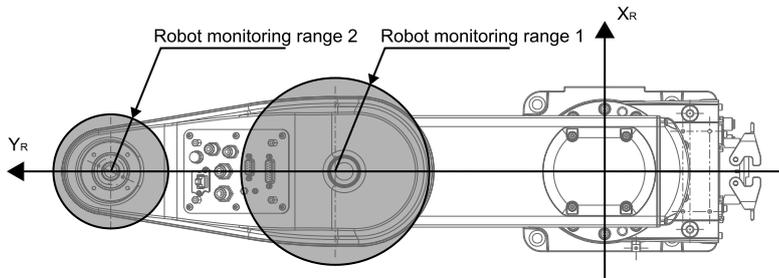
Wenn das System feststellt, dass während des Roboterbetriebs der Überwachungsbereich des Roboters überschritten wird, wird sofort Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.



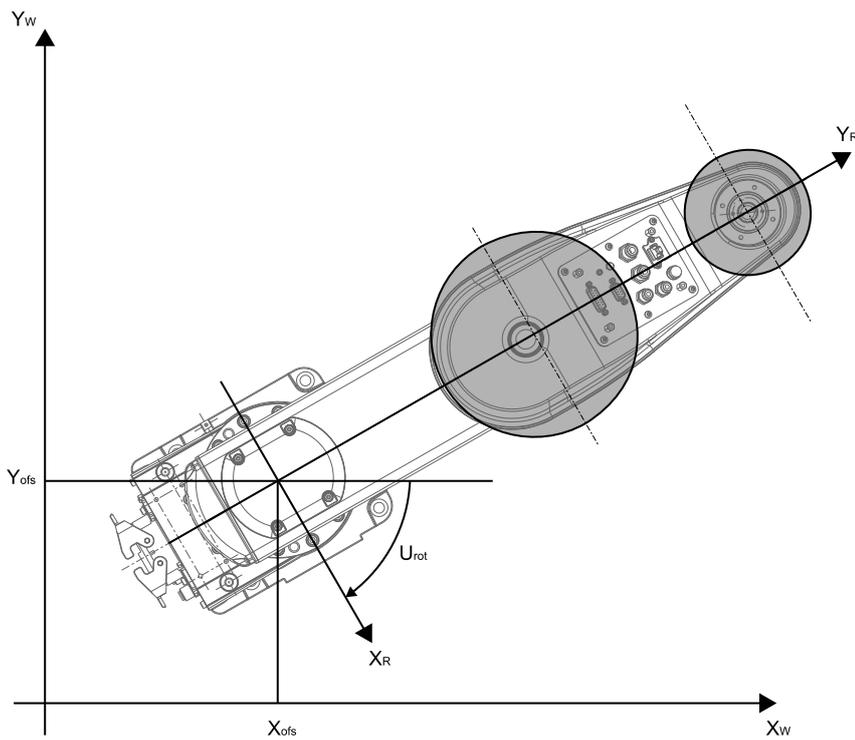
### 3.7.2 Roboterüberwachungsbereich für einen SCARA-Manipulator

Die Roboterüberwachungsbereiche für die Sicherheitsbegrenze Position eines SCARA-Manipulators befinden sich an zwei Stellen: in einem Kreis in der Mitte des Gelenks #2 (J2, Roboterüberwachungsbereich 1) und in einem Kreis in der Mitte des Gelenks #3 (J3, Roboterüberwachungsbereich 2). Diese Roboterüberwachungsbereiche werden im Safety Function Manager eingestellt. Die einstellbaren Mindestwerte werden durch den Typ des Manipulators bestimmt.

Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) überwacht, ob der eingestellte Überwachungsbereich die überwachten Bereiche überschreitet, die durch das Koordinatensystem festgelegt sind, in dem der Roboter installiert ist.



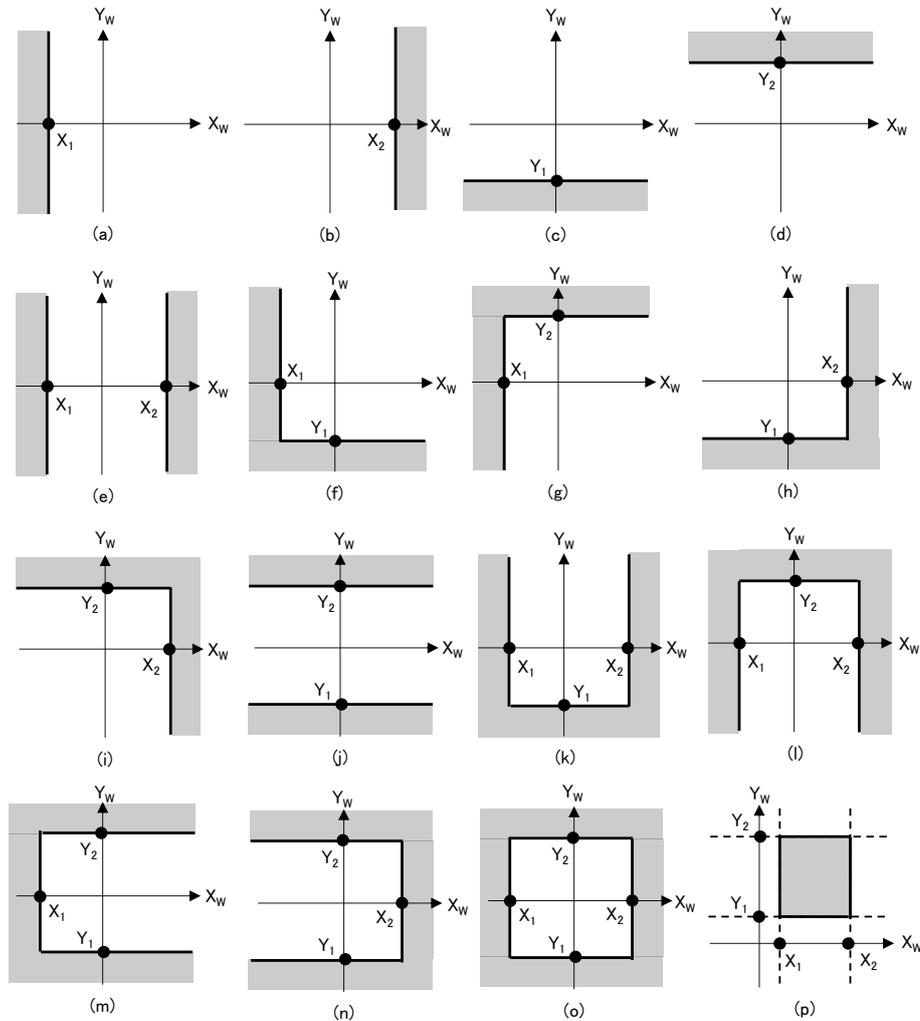
Bei der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) eines SCARA-Manipulators wird der Roboterinstallationspositionsversatz ( $X_{ofs}$ ,  $Y_{ofs}$ ) im Roboter-Koordinatensystem  $X_R$ - $Y_R$  und die Roboter-Installationsebenendrehung  $U_{rot}$  auf Basis des Koordinatensystems  $X_W$ - $Y_W$  eingestellt, in dem der Roboter installiert ist.



### 3.7.3 Überwachungsgebiete für einen SCARA-Manipulator

Die Überwachungsgebiete für einen SCARA-Manipulator werden innerhalb des eingeschränkten Bereichs einer Ebene  $X_W$ - $Y_W$  im Koordinatensystem  $X_W$ - $Y_W$  angegeben, in dem der Roboter mit Sicherheitsbegrenzter Position installiert ist. Es gibt 16 konfigurierbare Muster für eingeschränkte Bereiche, (a) bis (p).

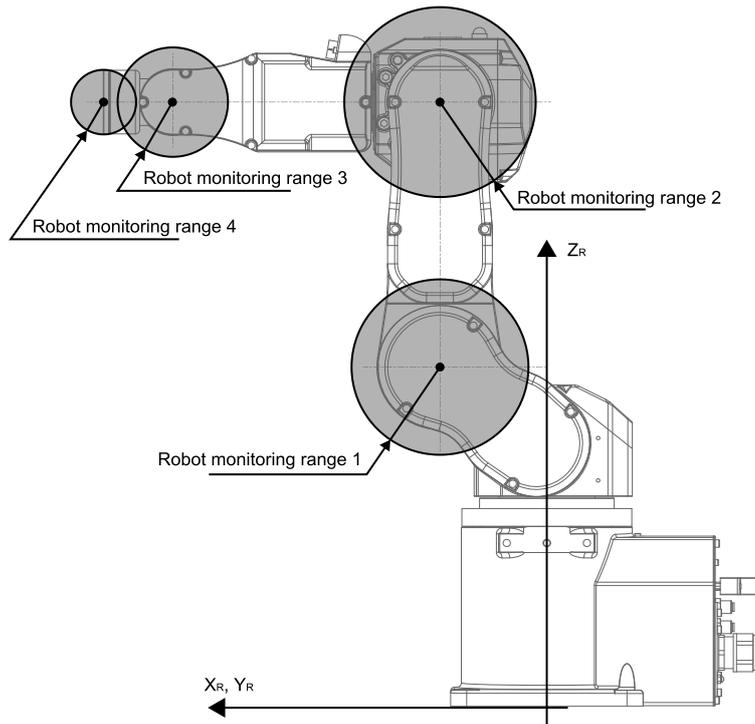
Diese überwachten Bereiche werden als die Positionen  $(X_1, 0)$ ,  $(X_2, 0)$ ,  $(0, Y_1)$ ,  $(0, Y_2)$  festgelegt, die sich mit dem Koordinatensystem  $X_W$ - $Y_W$  schneiden, in dem der Roboter installiert ist. Der Roboterüberwachungsbereich wird kontrolliert, um sicherzustellen, dass er nicht in die Überwachungsgebiete eindringt.



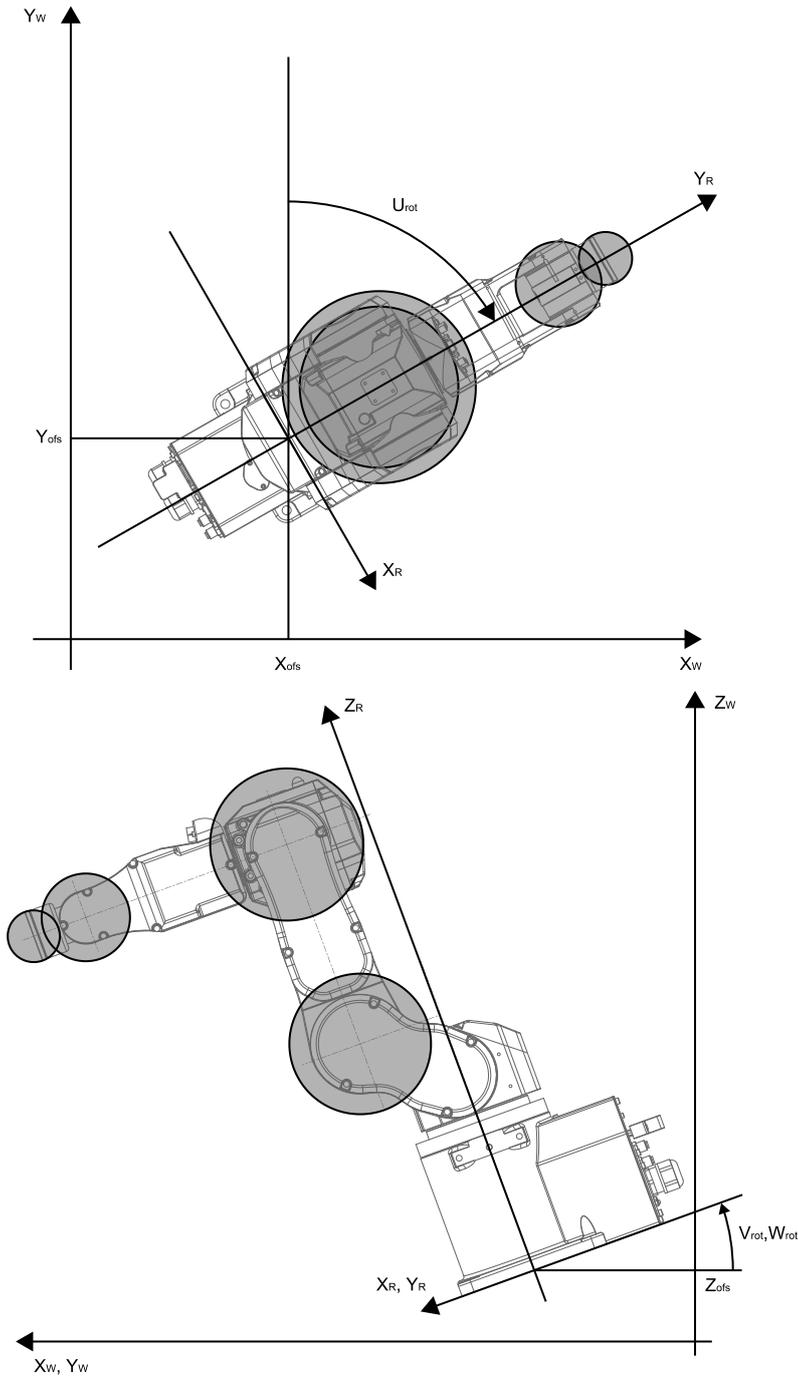
### 3.7.4 Roboterüberwachungsbereich für einen 6-Achs-Manipulator

Die Roboterüberwachungsbereiche für die Sicherheitsbegrenze Position eines 6-Achs-Manipulators befinden sich an vier Stellen: in einer Kugel in der Mitte des Gelenks #2 (J2, Roboterüberwachungsbereich 1), einer Kugel in der Mitte des Gelenks #3 (J3, Roboterüberwachungsbereich 2), einer Kugel in der Mitte des Gelenks #5 (J5, Roboterüberwachungsbereich 3) und in einer Kugel in der Mitte des Gelenks #6 (J6, Roboterüberwachungsbereich 4). Diese Roboterüberwachungsbereiche werden im Safety Function Manager eingestellt. Die einstellbaren Mindestwerte werden durch den Typ des Manipulators bestimmt.

Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) überwacht, ob der eingestellte Überwachungsbereich die überwachten Bereiche überschreitet, die durch das Koordinatensystem festgelegt sind, in dem der Roboter installiert ist.

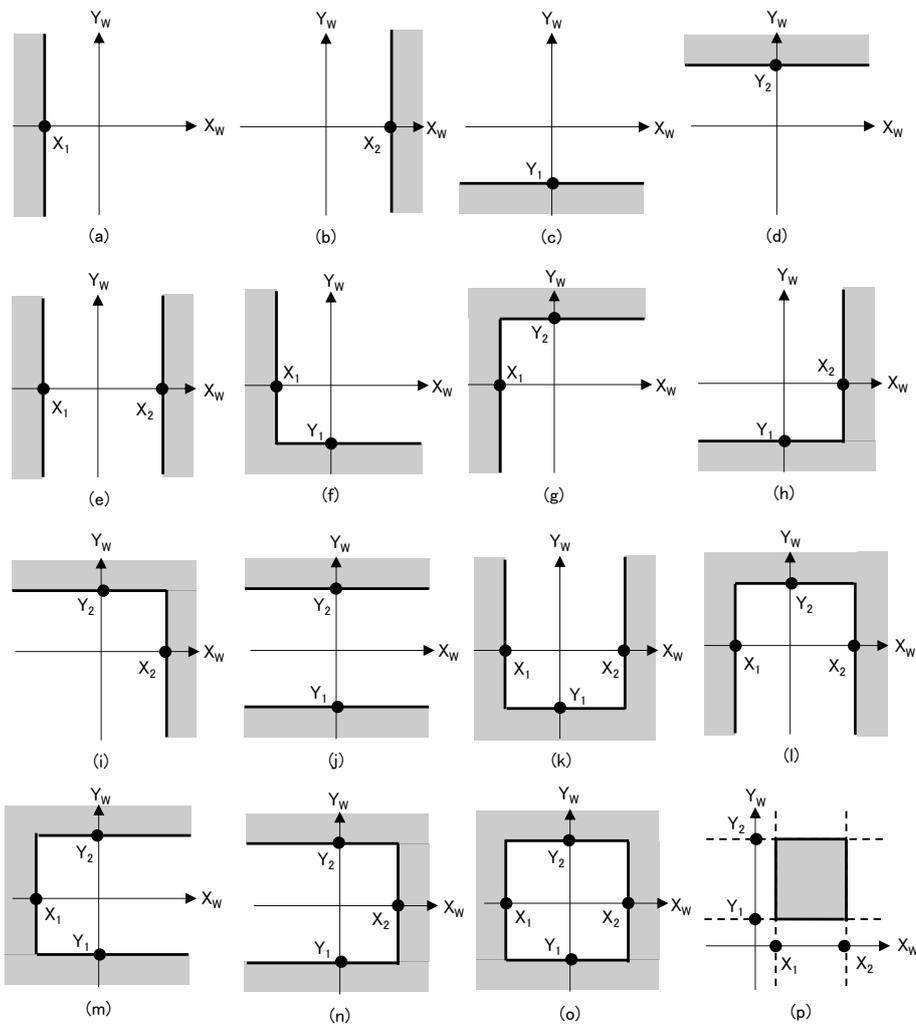


Bei der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) eines 6-Achs-Manipulators wird der Roboterinstallationspositionsversatz ( $X_{ofs}$ ,  $Y_{ofs}$ ,  $Z_{ofs}$ ) im Roboter-Koordinatensystem  $X_R$ - $Y_R$ - $Z_R$  und die Roboter-Installationsachsenrotation ( $U_{rot}$ ,  $V_{rot}$ ,  $W_{rot}$ ) auf Basis des Koordinatensystems  $X_W$ ,  $Y_W$ - $Z_W$  eingestellt, in dem der Roboter installiert ist.

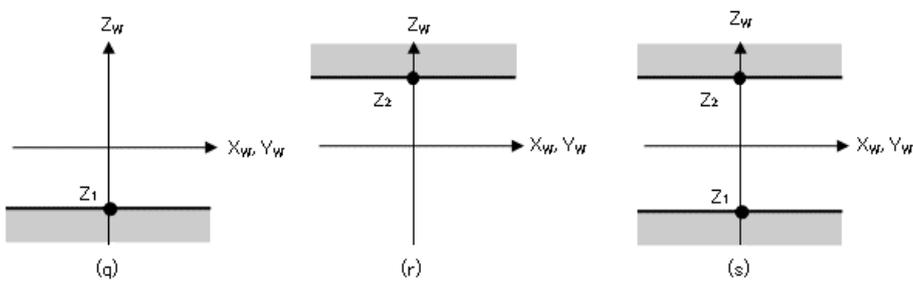


### 3.7.5 Überwachungsbereiche für einen 6-Achs-Manipulator

Die Überwachungsbereiche für einen 6-Achs-Manipulator werden angegeben anhand einer Kombination aus dem Muster des eingeschränkten Bereichs einer Ebene  $X_W$ - $Y_W$  und dem Muster des eingeschränkten Bereichs in der Richtung  $Z_W$  im Koordinatensystem  $X_W$ - $Y_W$ - $Z_W$  angegeben, in dem der Roboter mit Sicherheitsbegrenzter Position installiert ist. Es gibt 16 konfigurierbare Muster für eingeschränkte Bereiche auf einer Ebene  $X_W$ - $Y_W$ , (a) bis (p). Diese überwachten Bereiche werden als die Positionen  $(X_1, 0)$ ,  $(X_2, 0)$ ,  $(0, Y_1)$ ,  $(0, Y_2)$  festgelegt, die sich mit dem Koordinatensystem  $X_W$ - $Y_W$  schneiden, in dem der Roboter installiert ist. Der Roboterüberwachungsbereich wird kontrolliert, um sicherzustellen, dass er nicht in die Überwachungsgebiete eindringt.



Es gibt 3 konfigurierbare Muster für eingeschränkte Bereiche in der Richtung  $Z_W$ , (q) bis (s). Diese Überwachungsbereiche werden als die Positionen ( $Z_1$ ,  $Z_2$ ) in der Richtung  $Z_W$  im Koordinatensystem angegeben, in dem der Roboter installiert ist. Der Roboterüberwachungsbereich wird kontrolliert, um sicherzustellen, dass er nicht in die Überwachungsgebiete eindringt.



### 3.8 Gelenkwinkellimit

#### 3.8.1 Gliederung und Betriebsmuster für das Gelenkwinkellimit

Gelenkwinkellimit ist eine Funktion, die die Gelenkwinkel des Roboters überwacht. Erkennt das System, dass der Roboter den Bewegungsbereich überschritten hat, wird sofort Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

Gelenkwinkellimit ist eine Sicherheitsfunktionsoption.

#### Betriebsarten und Aktivieren/Deaktivieren des Gelenkwinkellimits

Wenn die Betriebsart AUTO, TEST T1 oder TEST T2 ist, können Muster\*, die den engen Bereich basierend auf dem Drehwinkel oder der vertikalen Bewegung einer Achse des Roboters als Betriebsbereich verwenden, zugewiesen werden.

\*: Bei Verwendung von SLS\_1 als Gelenkwinkellimit

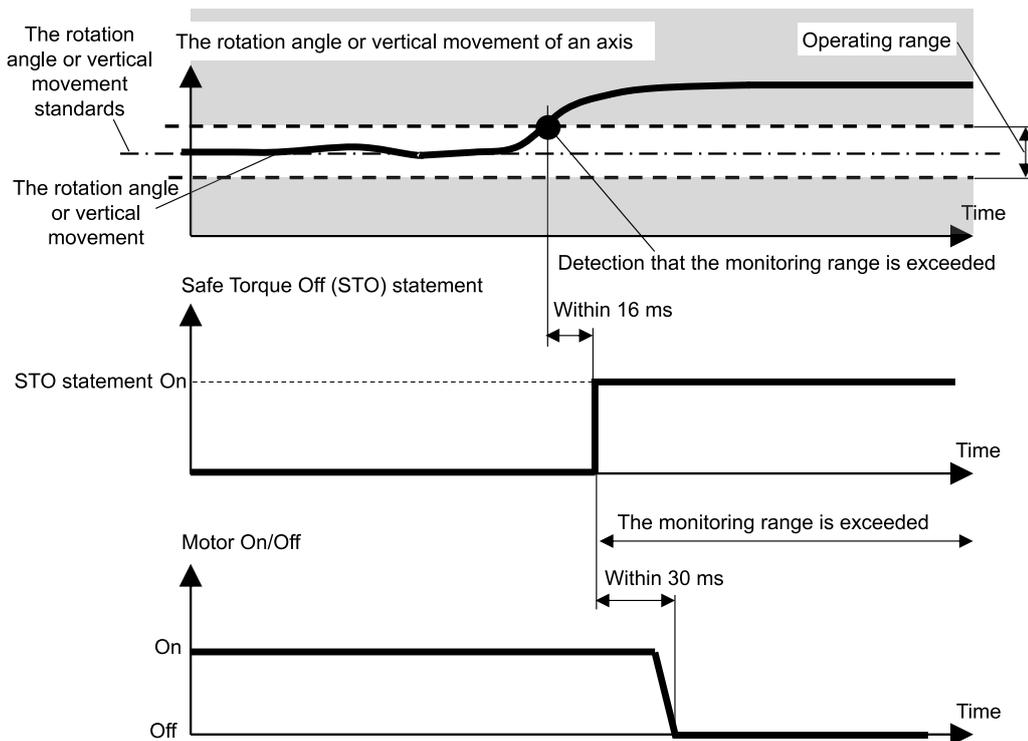
In der Betriebsart TEACH ist das Gelenkwinkellimit immer deaktiviert.

Gelenkwinkellimit-Muster		Aktivieren oder deaktivieren Sie für jede Betriebsart B: Aktiviert oder deaktiviert, je nach Sicherheitseingang -: Immer deaktiviert			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Optionale Sicherheitsfunktionen	SLS_1 *	B	-	B	B

\*: Fall, in dem SLS\_1 ein Muster zugewiesen wird, das den engen Bereich auf der Grundlage des Drehwinkels oder der vertikalen Bewegung einer Achse des Roboters als Betriebsbereich für die Überwachung festlegt.

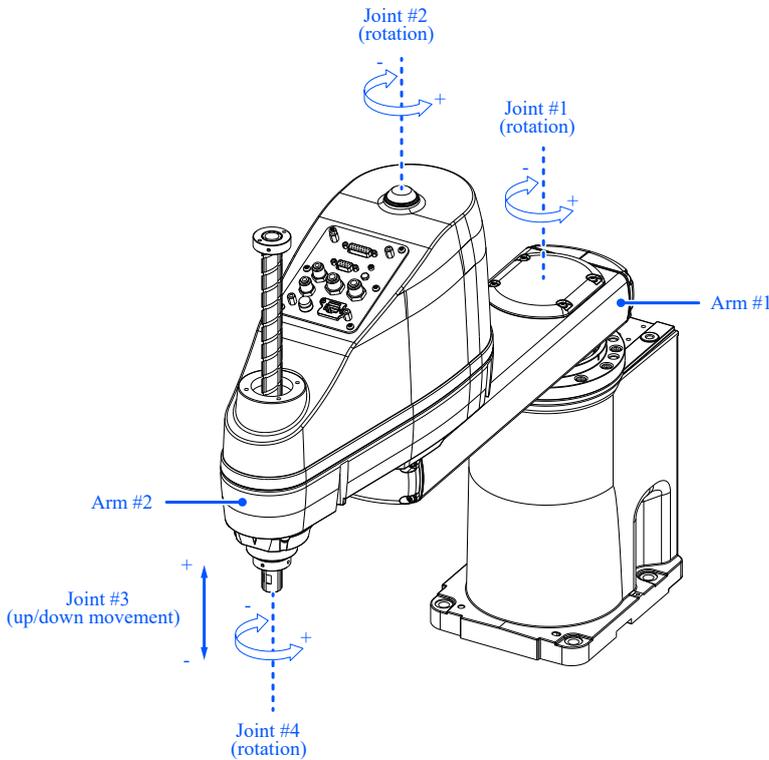
#### Zusammenhang zwischen Gelenkwinkellimit und STO-Anweisung

Erkennt das System, dass entweder der Drehwinkel oder die vertikale Bewegung einer Achse des Roboters den Bewegungsbereich überschreitet, wird sofort das Sicher abgeschaltete Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

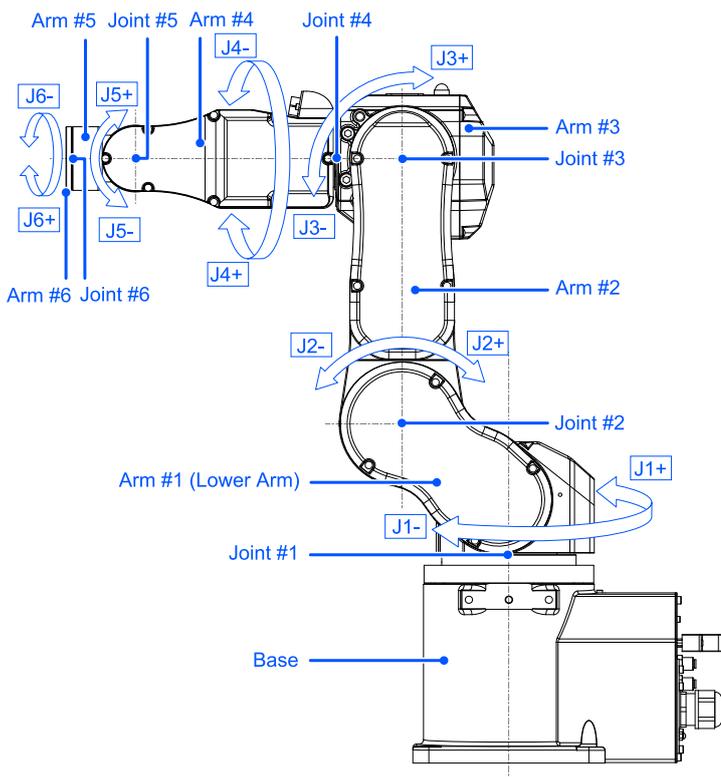


### 3.8.2 Gelenkwinkellimit für den Manipulator

Mit einem SCARA-Manipulator unterliegen Gelenk #1 (Drehung), Gelenk #2 (Drehung), Gelenk #3 (Auf/Ab-Bewegung) und Gelenk #4 (Drehung) dem Gelenkwinkellimit, das den engen Bereich basierend auf dem Drehwinkel oder der vertikalen Bewegung einer Achse des Roboters als Betriebsbereich festlegt.



Mit einem 6-Achs-Manipulator unterliegen Gelenk #1 (Drehung), Gelenk #2 (Drehung), Gelenk #3 (Drehung), Gelenk #4 (Drehung), Gelenk #5 (Drehung) und Gelenk #6 (Drehung) dem Gelenkwinkellimit, das den engen Bereich basierend auf dem Drehwinkel einer Achse des Roboters als Betriebsbereich festlegt.



### 3.9 Weiche Achsenbegrenzung

#### 3.9.1 Gliederung und Betriebsmuster für die Weiche Achsenbegrenzung

Weiche Achsenbegrenzung ist eine Funktion, die den Gelenkarbeitsbereich des Roboters überwacht. Erkennt das System, dass entweder der Drehwinkel oder die vertikale Bewegung einer Roboterachse den Bewegungsbereich einer Achse überschreitet, werden Roboter-Not-Aus und STO ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

#### Betriebsarten und Aktivieren/Deaktivieren der Weichen Achsenbegrenzung

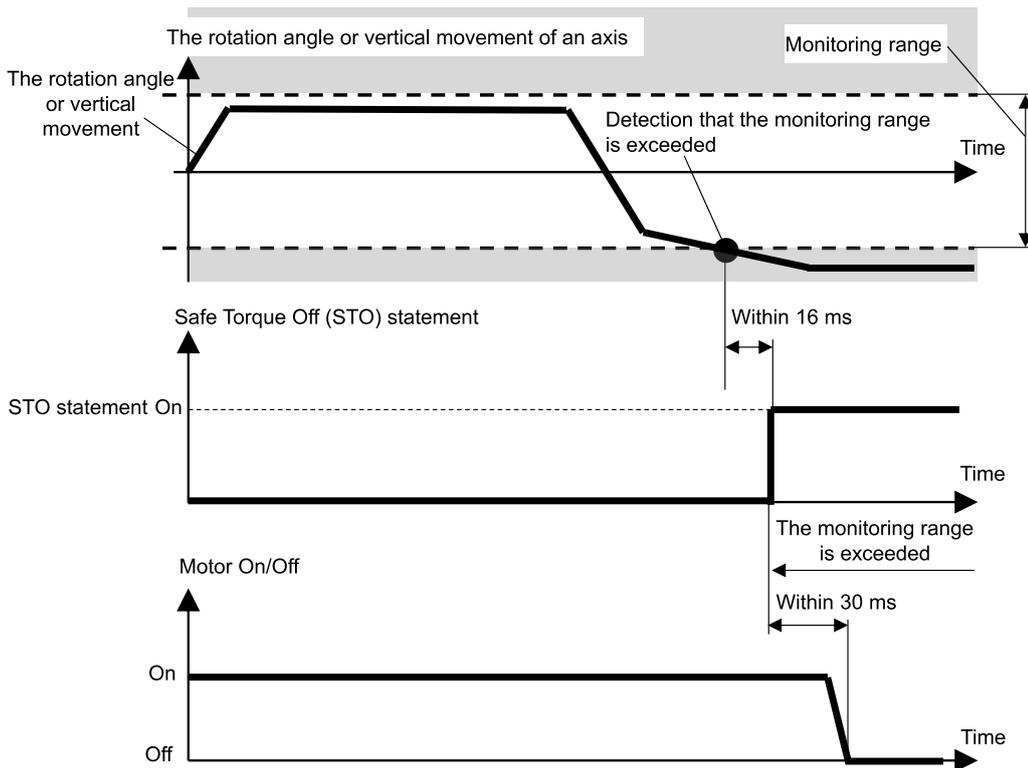
Wenn die Betriebsart AUTO, TEST T1 oder TEST T2 ist, ist die Weiche Achsenbegrenzung immer aktiviert.

Wenn die Betriebsart TEACH ist, ist die Weiche Achsenbegrenzung immer deaktiviert.

Weiche Achsenbegrenzung	Aktivieren oder deaktivieren Sie für jede Betriebsart A: Immer aktiviert -: Immer deaktiviert			
	AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Standardfunktionen	A	-	A	A

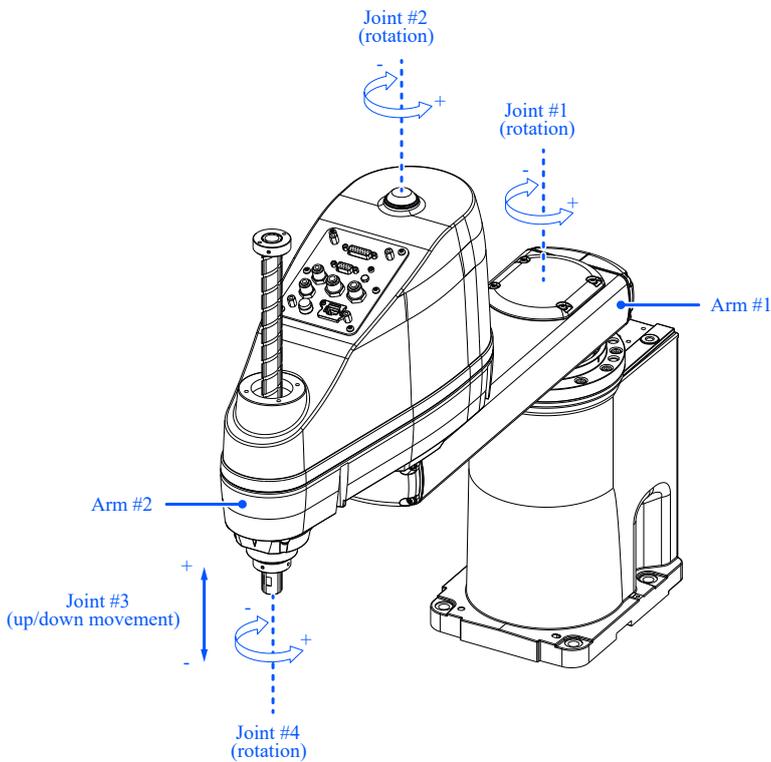
#### Zusammenhang zwischen Weicher Achsenbegrenzung und STO-Anweisung

Erkennt das System, dass entweder der Drehwinkel oder die vertikale Bewegung einer Roboterachse den Bewegungsbereich überschreitet, werden umgehend Roboter-Not-Aus und STO ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.

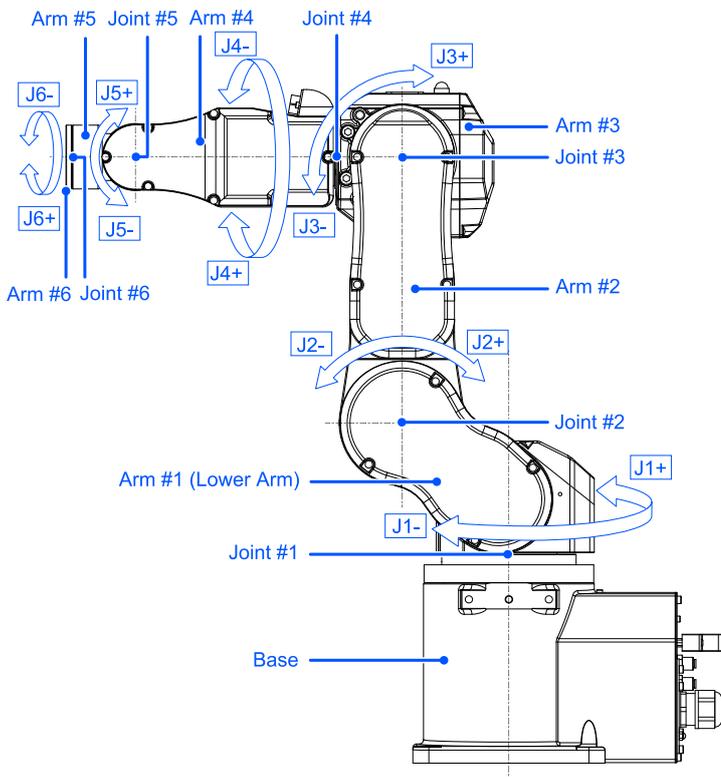


### 3.9.2 Betriebsbereich des Manipulators

Bei einem SCARA-Manipulator unterliegen Gelenk #1 (Drehung), Gelenk #2 (Drehung), Gelenk #3 (Auf/Ab-Bewegung) und Gelenk #4 (Drehung) der Überwachung durch die Weiche Achsenbegrenzung.



Bei einem 6-Achs-Manipulator unterliegen Gelenk #1 (Drehung), Gelenk #2 (Drehung), Gelenk #3 (Drehung), Gelenk #4 (Drehung), Gelenk #5 (Drehung) und Gelenk #6 (Drehung) der Überwachung durch die Weiche Achsenbegrenzung.



Der Drehwinkel oder der Bewegungsbereich für die vertikale Bewegung einer Roboterachse kann auf einen Wert eingestellt werden, der dem für jedes Robotermodell eingestellten Impulsbereich entspricht oder darunter liegt. Einzelheiten zu dem konfigurierbaren Pulsbereich finden Sie im folgenden Handbuch.

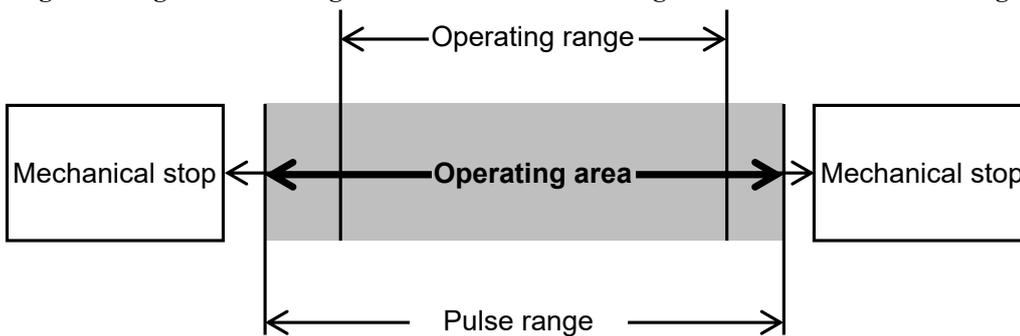
„Handbuch Manipulator - Operation Area Settings“

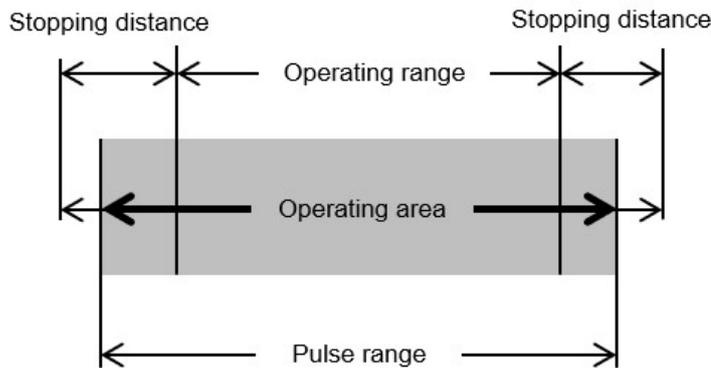
Die Einstellungen für den Bewegungsbereich werden im Safety Function Manager vorgenommen.

### **⚠ VORSICHT**

Die Einstellung des Betriebsbereichs im Safety Function Manager ist nicht mit den Einstellparametern verknüpft, die in der „Bedienungsanleitung für EPSON RC+“ im Abschnitt „Werkzeugeinstellungen“ festgelegt sind. Achten Sie darauf, dass diese Einstellungen konsistent sind.

#### **Bei gleichzeitiger Verwendung des mechanischen Anschlags und der Weichen Achsenbegrenzung**



**Bei ausschließlicher Verwendung der Weichen Achsenbegrenzung****⚠️ WARNUNG**

- Wenn Sie ein Robotersystem entwerfen und den Bewegungsbereich des Roboters einschränken, führen Sie die Einschränkungen mit der Weichen Achsenbegrenzung oder dem mechanischen Anschlag durch. Aufgrund der Anforderungen an den Robotersicherheitsstandard kann ein einachsiger mechanischer Anschlag jedoch nicht durch eine Weiche Achsenbegrenzung ersetzt werden. Einzelheiten zur Beschränkung durch einen mechanischen Anschlag finden Sie im folgenden Handbuch. „Manipulator-Handbuch“
- Wenn die Robotergeschwindigkeit durch die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) begrenzt ist, kann das Sperrgebiet anhand des Bremswegs ermittelt werden, der aus der von der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS) vorgegebenen Geschwindigkeit berechnet wird. Wenn Sie die Funktion Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) nicht verwenden, ermitteln Sie das Sperrgebiet unter Berücksichtigung des Bremswegs, der aus der maximalen Geschwindigkeit des Roboters berechnet wird.
- Bei gemeinsamer Verwendung von mechanischem Anschlag und Weicher Achsenbegrenzung muss der Bewegungsbereich nicht unter Berücksichtigung des Bremswegs eingestellt werden, da der mechanische Anschlag die Grenze darstellt.
- Wenn Sie nur die Weiche Achsenbegrenzung verwenden, stellen Sie den Bewegungsbereich unter Berücksichtigung des Bremswegs ein. Den Bremsweg entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch. „Manipulator-Handbuch – Appendix B: Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop“

### 3.10 Sicherheitseingänge

#### 3.10.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitseingänge

Die Sicherheitseingänge sind Funktionen, die die den Sicherheitseingängen zugeordneten Sicherheitsfunktionen entsprechend dem Ausgangssignal der mit den Sicherheitseingängen der E/A-Sicherheitsanschlüsse verbundenen Sicherheitsvorrichtung ausführen.

Die E/A-Sicherheitsanschlüsse verfügen über fünf Anschlüsse für Sicherheitseingänge. Folgende Sicherheitsfunktionen können den Sicherheitseingängen zugewiesen werden:

- Not-Aus
- Sicherheitsabschränkung (SG)
- Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeiten (SLS) SLS\_1, SLS\_2 und SLS\_3  
Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.  
**Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)**
- Sicherheitsbegrenzte Positionen (SLP) SLP\_A, SLP\_B, SLP\_C und SLS\_1\*  
Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.  
**Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)**

\*: Fall, in dem das Gelenkwinkellimit in den SLS\_1-Einstellungen aktiviert ist. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

**Gelenkwinkellimit**

#### Betriebsarten und Aktivieren/Deaktivieren von Sicherheitseingängen

Ein Not-Aus kann in jeder Betriebsart ausgeführt werden.

Eine Sicherheitsabschränkung (SG) kann in der Betriebsart AUTO ausgeführt werden.

Sicherer Stopp 1 per Sicherheitseingang 1		Aktivieren oder deaktivieren Sie für jede Betriebsart B: Aktiviert oder deaktiviert, je nach Sicherheitseingang -: Immer deaktiviert			
		AUTO	TEACH	TEST T1	TEST T2
Standardfunktionen	Not-Aus	B	B	B	B
	SG	B	-	-	-

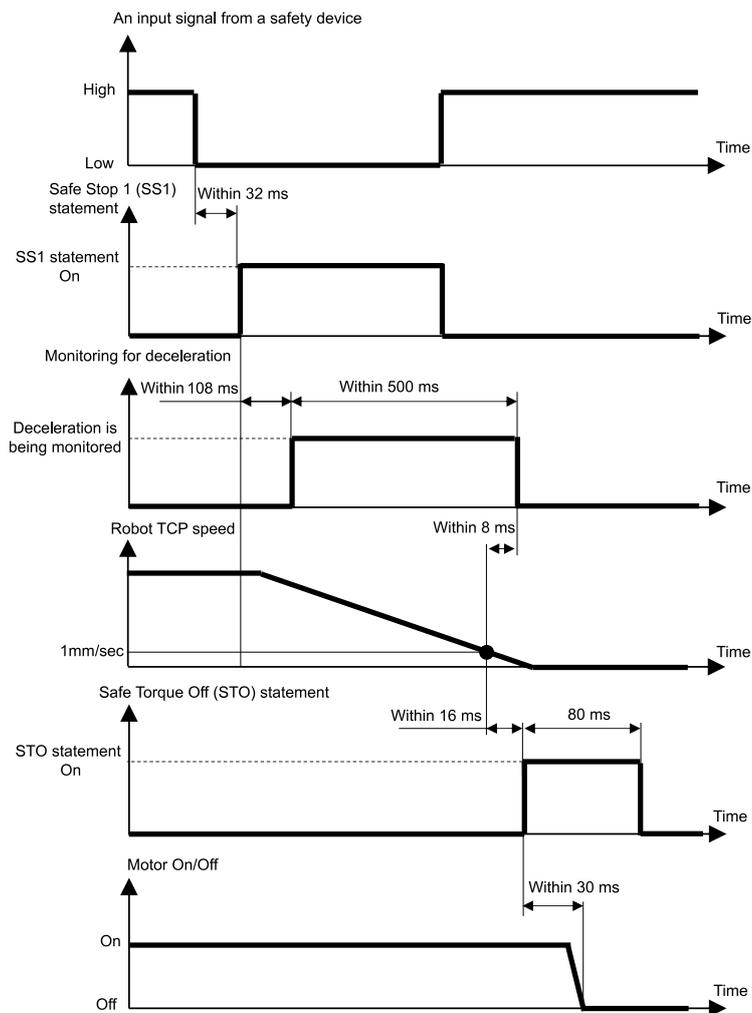
Einem einzelnen Sicherheitseingang können mehrere Sicherheitsfunktionen zugewiesen werden. Mehrere Sicherheitsfunktionen werden in der folgenden Reihenfolge priorisiert:

- **Priorität: Hoch**  
Not-Aus  
Sicherheitsabschränkung (SG)
- **Priorität: Niedrig**  
Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)  
Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)  
Gelenkwinkellimit

**Zusammenhang zwischen Sicherheitseingängen und der STO-Anweisung (wenn Not-Aus oder SG zugewiesen ist)**

Sicherheitseingänge, denen Not-Aus oder Sicherheitsabschrankung (SG) zugewiesen sind, führen Sicherer Stopp 1 (SS1) aus, wenn der Signalpegel „Low“ ist.

Signalpegel des Sicherheitseingangs	Betätigung der Sicherheitsfunktion
High	Sicherer Stopp 1 (SS1) wird nicht ausgeführt
Low	Sicherer Stopp 1 (SS1) wird ausgeführt

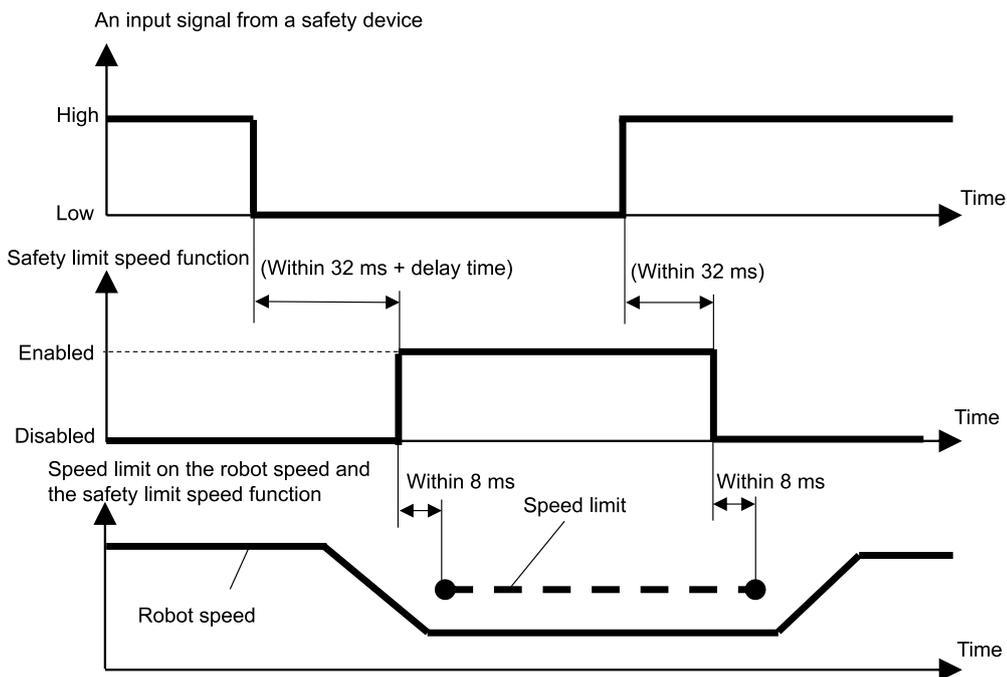


**Zusammenhang zwischen Sicherheitseingängen und STO-Anweisung (wenn SLS zugewiesen ist)**

Der Sicherheitseingang, dem die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) zugewiesen ist, deaktiviert die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS), wenn der Signalpegel „High“ ist, und aktiviert die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS), wenn der Signalpegel „Low“ ist.

Die Verzögerungszeit für das Aktivieren/Deaktivieren der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS) wird im Safety Function Manager eingestellt.

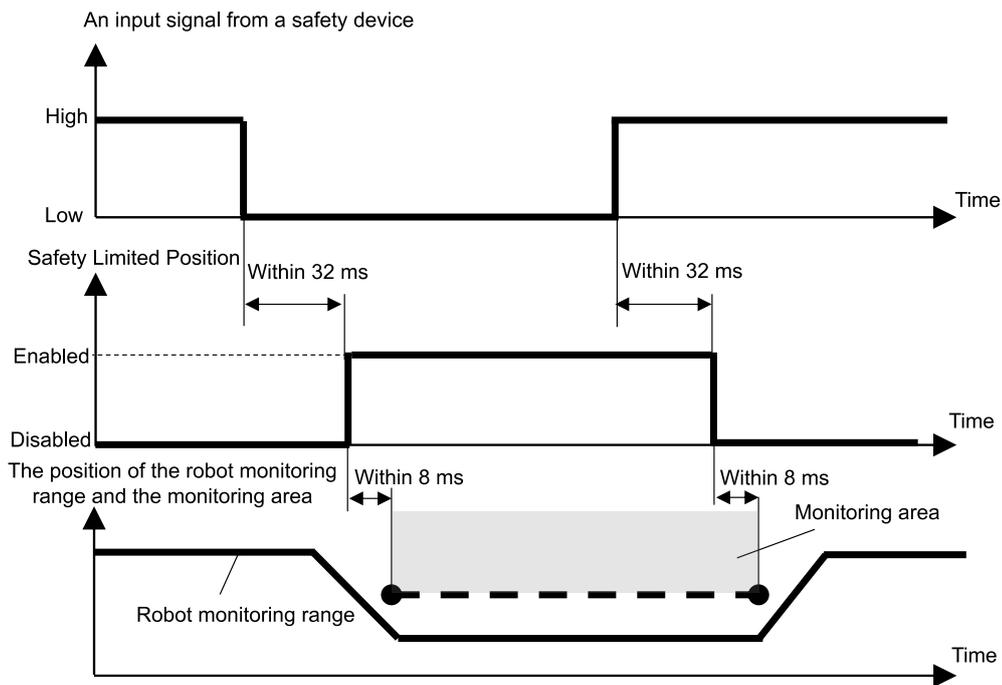
Signalpegel des Sicherheitseingangs	Betätigung der Sicherheitsfunktion
High	Deaktiviert die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)
Low	Aktiviert die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)



**Zusammenhang zwischen Sicherheitseingängen und STO-Anweisung (wenn SLP zugewiesen ist)**

Der Sicherheitseingang, dem die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) zugewiesen ist, deaktiviert die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP), wenn der Signalpegel „High“ ist, und aktiviert die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP), wenn der Signalpegel „Low“ ist.

Signalpegel des Sicherheitseingangs	Betätigung der Sicherheitsfunktion
High	Deaktiviert die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)
Low	Aktiviert die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)



### 3.11 Sicherheitsausgänge

#### 3.11.1 Gliederung und Betriebsmuster für Sicherheitsausgänge

Sicherheitsausgänge sind Funktionen, die Informationen über die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung an die Sicherheitsvorrichtungen ausgeben, die mit den Sicherheitsausgängen der E/A-Sicherheitsanschlüsse verbunden sind.

Die Robotersteuerung verfügt über drei Ports für Sicherheitsausgänge.

Die Informationen, die den Sicherheitsausgängen zugewiesen werden können, lauten wie folgt:

- Ob die STO-Anweisung ausgestellt wird oder nicht
- Ob der Not-Halt-Taster ein- oder ausgeschaltet ist (Not-Halt-Taster mit dem EMERGENCY-Anschluss verbunden, Not-Halt-Taster mit Teach Pendant verbunden)
- Ob der Zustimmungstaster ein- oder ausgeschaltet ist
- Ob die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) aktiviert oder deaktiviert ist (SLS\_1, SLS\_2, SLS\_3, SLS\_T und SLS\_T2)
- Ob die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) aktiviert oder deaktiviert ist (SLP\_A, SLP\_B und SLP\_C)

Einem einzelnen Sicherheitsausgang können mehrere Informationen zu Sicherheitsfunktionen zugewiesen werden. Bei Mehrfachbelegungen wird der Signalpegel der Sicherheitsausgänge Niedrig, wenn die STO-Anweisung ausgegeben wird (Signalpegel ist Niedrig), das Not-Aus eingeschaltet ist (Signalpegel ist Niedrig), der Zustimmungstaster ausgeschaltet ist (Signalpegel ist Niedrig), die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) aktiviert ist (Signalpegel ist Niedrig) oder die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) aktiviert ist (Signalpegel ist Niedrig).

#### Sicherheitsausgangsstatus und Ausgangssignalpegel

Der Sicherheitsausgang, dem zugewiesen ist, ob die STO-Anweisung ausgegeben wird oder nicht, gibt ein Signal auf Niedrig-Pegel aus, wenn die STO-Anweisung ausgegeben wird, und ein Signal auf Hoch-Pegel, wenn die STO-Anweisung nicht ausgegeben wird.

Zuweisung zu Sicherheitsausgängen		Pegel des Ausgangssignals	
STO-Anweisung		High	Low
Standardfunktionen	STO	Anweisung wird nicht ausgegeben	Anweisung wird ausgegeben

Der Sicherheitsausgang, dem zugewiesen ist, ob der Not-Halt-Taster ein- oder ausgeschaltet ist, gibt bei eingeschaltetem Taster ein Signal auf Niedrig-Pegel und bei ausgeschaltetem Taster ein Signal auf Hoch-Pegel aus.

Zuweisung zu Sicherheitsausgängen		Pegel des Ausgangssignals	
Not-Halt-Taster		High	Low
Standardfunktionen	EP_RC *	Ausschalten	Einschalten
	EP_TP*	Ausschalten	Einschalten

\*: EP\_RC: Not-Halt-Taster angeschlossen an den EMERGENCY-Anschluss, EP\_TP: Not-Halt-Taster am Teach Pendant

Der Sicherheitsausgang, dem zugewiesen ist, ob der Zustimmungstaster ein- oder ausgeschaltet ist, gibt bei ausgeschaltetem Taster ein Signal auf Niedrig-Pegel und bei eingeschaltetem Taster ein Signal auf Hoch-Pegel aus.

Zuweisung zu Sicherheitsausgängen		Pegel des Ausgangssignals	
Zustimmtaster		High	Low
Standardfunktionen	EN_SW	Einschalten (mittlere Position)	Ausschalten (nicht mittlere Position)

**⚠ VORSICHT**

SLS und SLP geben aus, ob die Überwachungsfunktion aktiviert ist. Das Signal schaltet nicht, selbst wenn der Manipulator die Geschwindigkeitsbegrenzung überschreitet oder in ein Sperrgebiet eindringt. Verwenden Sie daher auch das STO-Ausgangssignal, um einen Trigger auszulösen, wenn der Manipulator Geschwindigkeitsbegrenzungen überschreitet oder in ein Sperrgebiet eintritt.

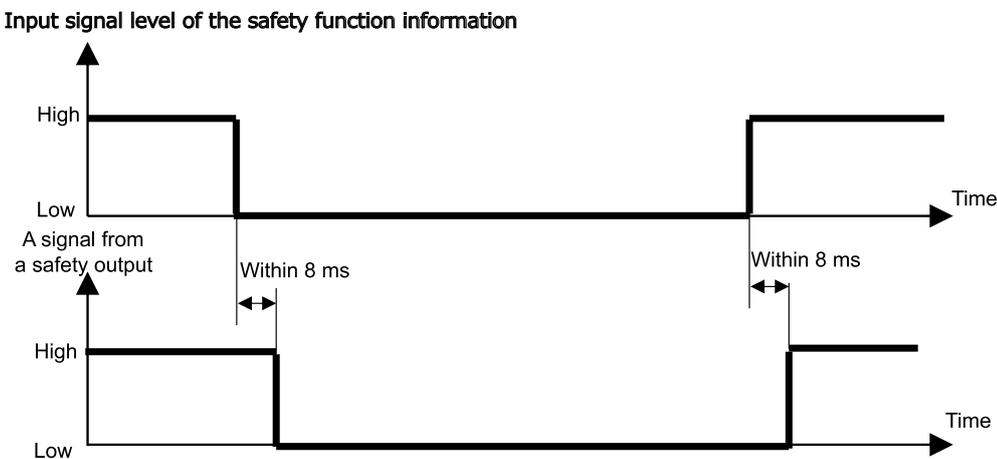
Der Sicherheitsausgang, dem zugewiesen ist, ob die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) aktiviert oder deaktiviert ist, gibt ein Signal auf Niedrig-Pegel aus, wenn die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) aktiviert ist, und ein Signal auf Hoch-Pegel, wenn diese deaktiviert ist.

Zuweisung zu Sicherheitsausgängen		Pegel des Ausgangssignals	
Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)		High	Low
Standardfunktionen	SLS_T	Einschränkung deaktiviert	Einschränkung aktiviert
	SLS_T2		
Optionale Sicherheitsfunktionen	SLS_1	Einschränkung deaktiviert	Einschränkung aktiviert
	SLS_2		
	SLS_3		

Der Sicherheitsausgang, dem zugewiesen ist, ob die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) aktiviert oder deaktiviert ist, gibt ein Signal auf Niedrig-Pegel aus, wenn die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) aktiviert ist, und ein Signal auf Hoch-Pegel, wenn diese deaktiviert ist.

Zuweisung zu Sicherheitsausgängen		Pegel des Ausgangssignals	
Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)		High	Low
Optionale Sicherheitsfunktionen	SLP_A	Einschränkung deaktiviert	Einschränkung aktiviert
	SLP_B		
	SLP_C		

**Zeit von der Eingabe der Sicherheitsfunktionsinformationen bis zur Ausgabe des Sicherheitsausgangssignals**



## **4. Einstellen von Sicherheitsfunktionen (Einstellsoftware: Safety Function Manager)**

## 4.1 Wozu dient der Safety Function Manager?

### 4.1.1 Welche Funktionen hat der Safety Function Manager?

Mit dem Safety Function Manager können Sie die folgenden Einstellungen im Zusammenhang mit den Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung überprüfen und ändern:

- Vornehmen von Probedurchlaufereinstellungen  
Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.  
**Vornehmen von Probedurchlaufereinstellungen**
- Überprüfen des Robotermodells, der Hofs-Daten und der Änderungsdaten der Sicherheitsplatineereinstellungen
- Überprüfen und Ändern von Sicherheitsfunktionsparametern (der Robotersteuerung)
- Ändern des Passworts für die Sicherheitsplatine

Die angezeigte Sprache wird automatisch entsprechend der Sprache von EPSON RC+ umgeschaltet.

#### WARNUNG

Wenn Sie die Sicherheitsparameter für eine Sicherheitsfunktion im Safety Function Manager ändern, stellen Sie sicher, dass Sie diese Funktion verifizieren und ihre Gültigkeit vor der Verwendung überprüfen.

### 4.1.2 Betriebsumgebung

Der Safety Function Manager kann in der folgenden Betriebsumgebung eingesetzt werden:

EPSON RC+ 7.0: Ver. 7.5.4 oder höher

Robotersteuerung RC700-E

Manipulator/Anwendung:

- Für GX4-B/GX8-B:  
PC mit installiertem EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.5.4 oder höher
- Für GX10-B/GX20-B:  
PC mit installiertem EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.5.4 A oder höher
- Für C4-B/C8-B/C12-B:  
PC mit installiertem EPSON RC+ 7.0 Ver. 7.5.4 C oder höher

### 4.1.3 Installation

Der Safety Function Manager wird bei der Installation von EPSON RC+ automatisch mitinstalliert.

Informationen zu den unterstützten Versionen von EPSON RC+ finden Sie im folgenden Abschnitt.

#### **Betriebsumgebung**

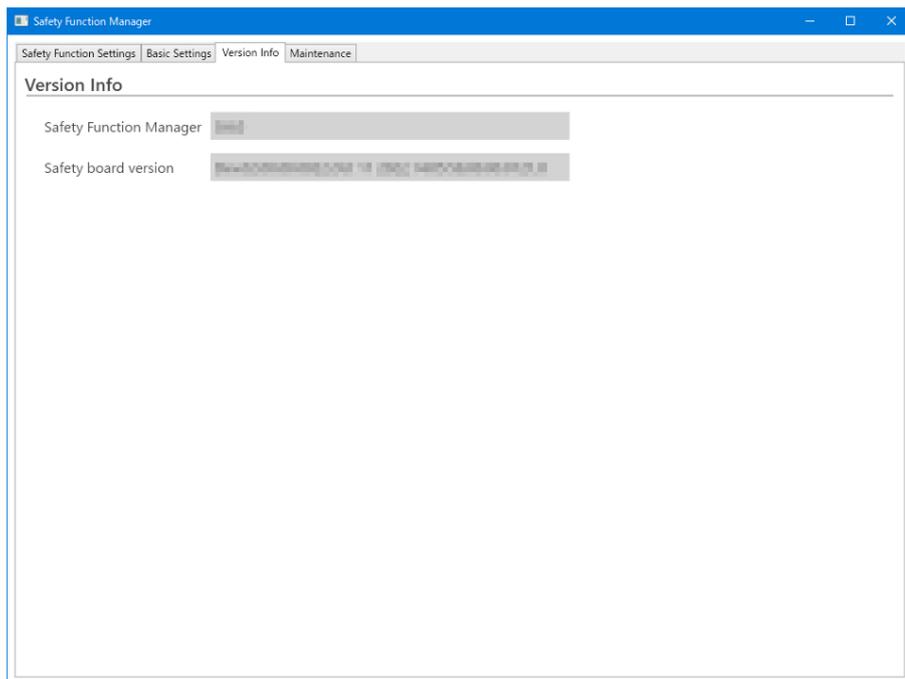
### 4.1.4 So überprüfen Sie die Version (Versionsinformationen)

Sie können die Versionen des Safety Function Managers und der Firmware der Sicherheitsplatine überprüfen.

Wählen Sie das Tag [Versionsinfo] und prüfen Sie die angezeigten Versionen.

Safety Function Manager: 1.0.0 oder höher

Version der Sicherheitsplatine: Release 02.00.00.0031 oder höher



### 4.1.5 Einstellbare Elemente für Sicherheitsfunktionsoptionen

Bei einigen Einstellungen im Safety Function Manager handelt es sich um Sicherheitsfunktionsoptionen. Bitte wenden Sie sich an den Lieferanten, wenn Sie Sicherheitsfunktionsoptionen benötigen.

✓ : Verfügbar für den Einsatz

-: Nicht verfügbar für den Einsatz

Einstellung		Standardfunktionen	Sicherheitsfunktionsoptionen
Einstellungen für den Probedurchlauf	-	✓	✓
Sicherheitseingänge	ESTOP	✓	✓
	SG	✓	
	SLS_1	-	
	SLS_2	-	
	SLS_3	-	
	SLP_A	-	
	SLP_B	-	
SLS_C	-		
Sicherheitsausgänge	STO	✓	✓
	EP_RC	✓	
	EP_TP	✓	
	EN_SW	✓	
	SLS_T	✓	
	SLS_T2	✓	
	SLS_1	✓	
	SLS_2	-	
	SLS_3	-	
	SLP_A	-	
	SLP_B	-	
	SLP_C	-	
Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)	SLS_T	✓	✓
	SLS_T2	✓	
	SLS_1	-	
	SLS_2	-	
	SLS_3	-	
Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)	SLP_A	-	✓
	SLP_B		
	SLP_C		
	SLS_1 *		
Weiche Achsenbegrenzung	-	✓	✓
Werkseinstellungen	-	✓	✓
Passwortverwaltung	-	✓	✓

\*: Fall, in dem das Gelenkwinkellimit in den SLS\_1-Einstellungen aktiviert ist.

## 4.2 Ablauf vom Start bis zum Ende

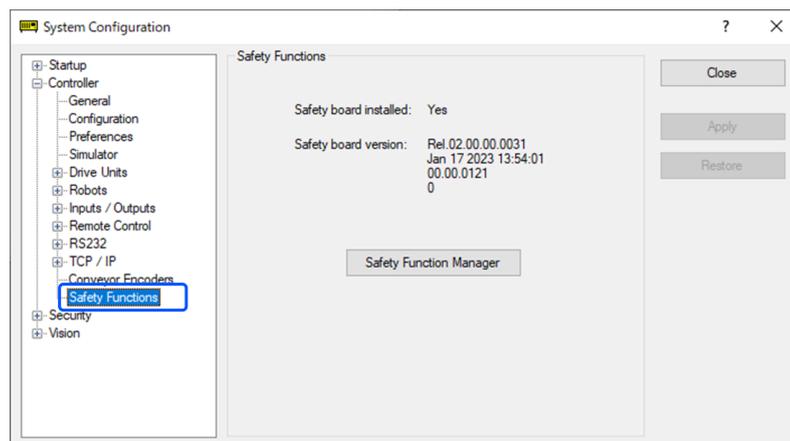
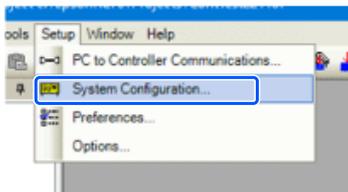
### 4.2.1 Betriebsablauf

Änderungen an den Sicherheitsfunktionsparametern der Sicherheitsplatine werden wie folgt durchgeführt:

1. Starten Sie den „Safety Function Manager“  
Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.  
**Starten des Safety Function Managers**
2. Ändern Sie die Einstellungen  
Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.  
**Ändern der Einstellungen**
3. Übernehmen Sie die Einstellungen  
Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.  
**Anwenden der Einstellungen**

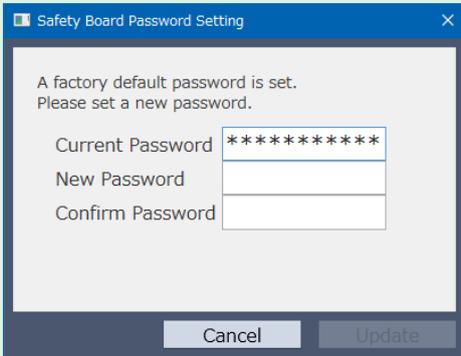
### 4.2.2 Starten des Safety Function Managers

Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und klicken Sie dann unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt.] auf [Safety Function Manager].



## WICHTIGSTE PUNKTE

- Der Safety Function Manager muss beim ersten Mal vom Sicherheitsmanager gestartet werden.
- Beim ersten Start erscheint das folgende Dialogfeld. Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm und ändern Sie das Passwort. Das anfängliche Passwort lautet „EpsonSafety“.

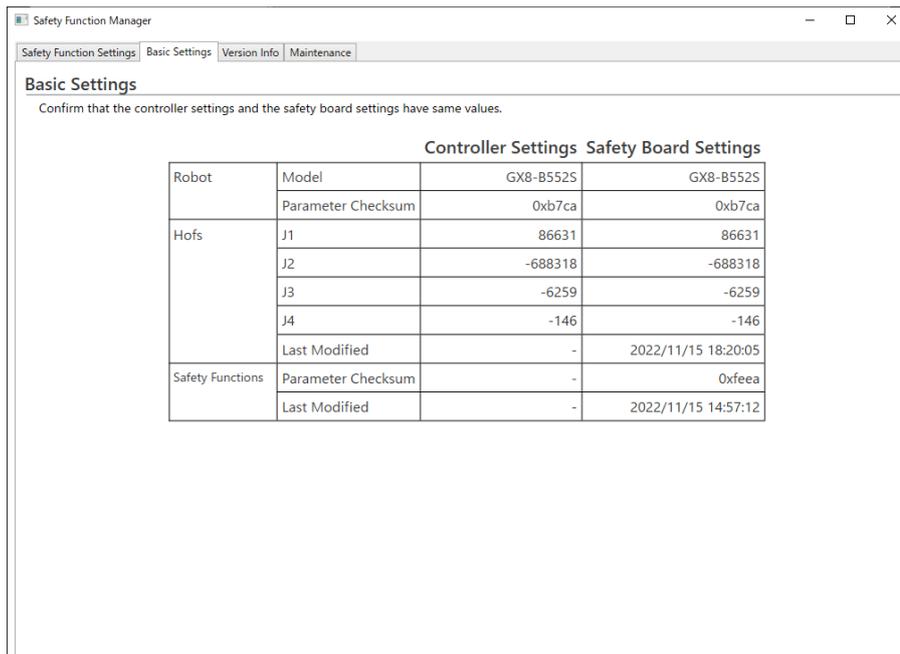


- Die Anzeigesprache des Safety Function Managers wird automatisch entsprechend der in EPSON RC+ eingestellten Sprache umgeschaltet.
- Wenn Sie den Startvorgang nicht durchführen können, prüfen Sie die folgenden Bedingungen:
  - Es muss eine Robotersteuerung angeschlossen sein, die mit Sicherheitsfunktionen ausgestattet ist.
  - Der EPSON RC+ Startmodus muss sich im Programmmodus befinden.
  - Das Steuergerät für die Robotersteuerung muss ein PC sein.

### 4.2.2.1 Überprüfen der Einstellungen beim Starten des Safety Function Managers

Überprüfen Sie beim Starten des Safety Function Managers auf der Registerkarte [Grundeinstell.] die Einstellungen der Sicherheitsplatine und stellen Sie sicher, dass diese mit denen der Robotersteuerung übereinstimmen.

Es wird empfohlen, die [Parameterprüfsumme] von [Robot.] und die [Parameterprüfsumme] von [Sicherh.funkt.], wie sie im Safety Function Manager angezeigt werden, zu notieren.

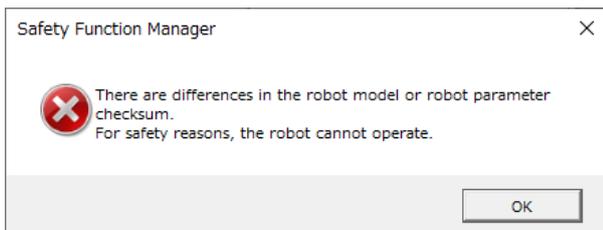


Einstellelement		Funktion	Bemerkungen
Roboter	Modell	Bezeichnung des Robotermodells	-
	Parameterprüfsumme	Parameterprüfsumme für Robotereinstellungen (ausgeblendet)	Robotermodellspezifische Werte.
Hofs	J1	Hofs-Wert für das Gelenk #1	Wert für die Korrektur des Ursprungs der Gelenkachse. Diese Werte können je nach Maschine variieren, auch innerhalb desselben Modells. (Einheit: Impuls) Der Hofs-Wert für Gelenk #5 und Gelenk #6 wird nur für einen 6-Achs-Roboter angezeigt.
	J2	Hofs-Wert für das Gelenk #2	
	J3	Hofs-Wert für das Gelenk #3	
	J4	Hofs-Wert für das Gelenk #4	
	J5	Hofs-Wert für das Gelenk #5	
	J6	Hofs-Wert für das Gelenk #6	
	Zuletzt geändert	Datum und Uhrzeit der Hofs-Änderung	-
Sicherheitsfunktionen	Parameterprüfsumme	Parameterprüfsumme für Sicherheitsfunktionsparameter	Spezifischer Wert, berechnet aus den Sicherheitsfunktionsparametern für Sicherheitseingänge, Sicherheitsausgänge, Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS), Sicherheitsbegrenzte Position (SLP), Gelenkwinkellimit, Weiche Achsenbegrenzung und Probedurchlauf sowie dem zuletzt geänderten Wert der Sicherheitsfunktionsparameter.
	Zuletzt geändert	Sicherheitsparameter für Datum und Uhrzeit wurden geändert	-

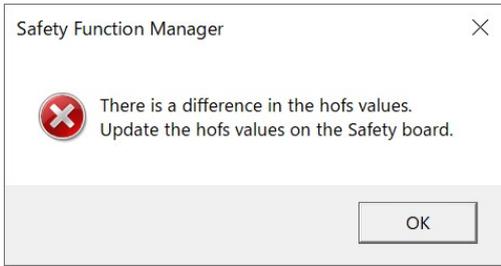
**Wenn beim Starten des Safety Function Managers ein Fehler angezeigt wird**

Beim Start des Safety Function Managers wird möglicherweise ein Fehlerbildschirm angezeigt. Befolgen Sie die Anweisungen auf jedem Bildschirm und ergreifen Sie die folgenden Maßnahmen.

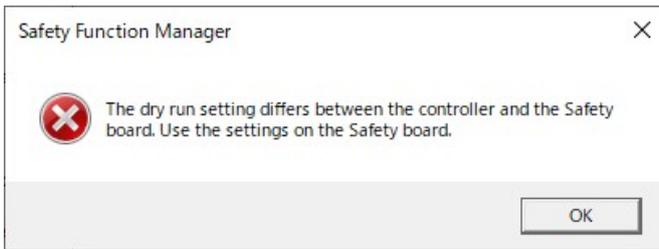
- Wenn die Prüfsumme des Robotermodells oder der Roboterparameter unterschiedlich ist  
Klicken Sie auf die Schaltfläche [OK].  
Klicken Sie auf [Roboterparameter zur Sicherh.plat. senden].  
Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm und ändern Sie die Einstellungen.



- Wenn der Hofs-Wert unterschiedlich ist  
Klicken Sie auf die Schaltfläche [OK].  
Klicken Sie auf [Hofs zur Sicherh.plat. senden].  
Befolgen Sie die Anweisungen auf dem Bildschirm, geben Sie das [Passwort] ein und ändern Sie die Einstellungen.

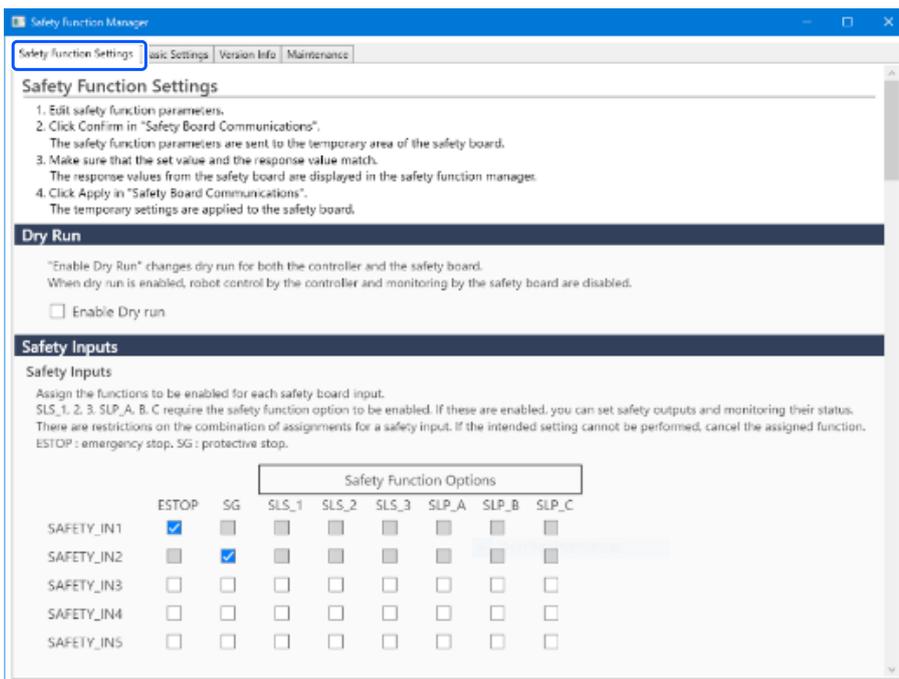


- Wenn die Einstellungen für den Probedurchlauf unterschiedlich sind  
Klicken Sie auf die Schaltfläche [OK], um die Robotersteuerung neu zu starten.

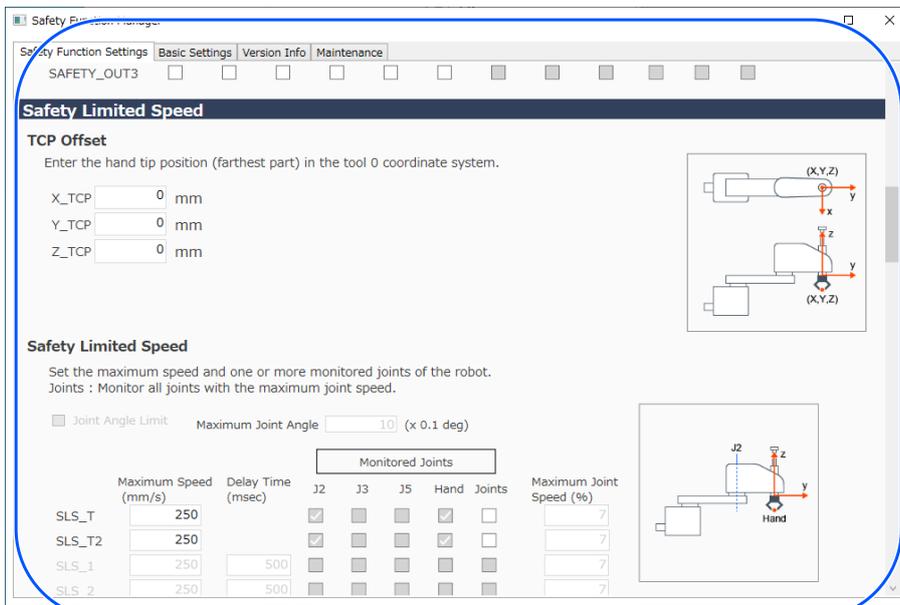
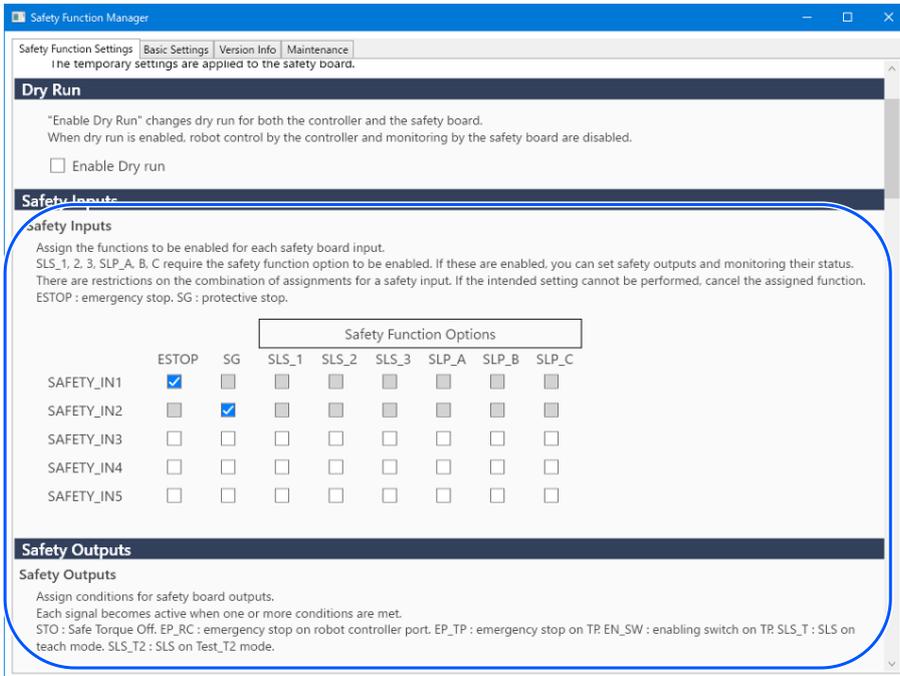


### 4.2.3 Ändern der Einstellungen

1. Wählen Sie die Registerkarte [Sicherh.funkt.-Einst.], um den Bildschirm [Sicherh.funkt.-Einst.] anzuzeigen.



2. Wählen Sie die Elemente aus, für die Sie die Einstellungen ändern möchten.

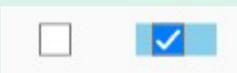


Ausführliche Informationen zu den Einstellungen finden Sie im folgenden Abschnitt.

**Sicherheitsfunktionsparameter**

**WICHTIGSTE PUNKTE**

Parameter, deren Einstellungen geändert wurden, werden blau hinterlegt angezeigt. Nach dem Anwenden der Einstellungen auf die Sicherheitsplatte kehrt die Anzeige in den Normalzustand zurück.



## WICHTIGSTE PUNKTE

Liegt der Sollwert eines Sicherheitsfunktionsparameters außerhalb des Eingangsbereichs, wird der Hintergrund gelb und der Einstellbereich in einem Pop-up angezeigt. Geben Sie in diesem Fall den Wert im entsprechenden Bereich erneut ein.



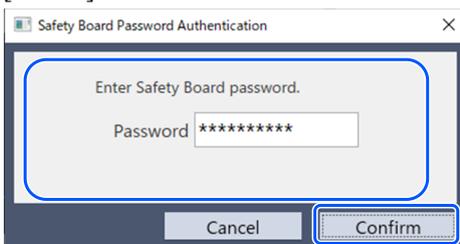
### 4.2.4 Anwenden der Einstellungen

Beenden Sie die Bearbeitung der Sicherheitsfunktionsparameter und zeigen Sie den Bestätigungsbildschirm an.

1. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Bestät.].



2. Geben Sie das Passwort auf dem Bildschirm für die Passwordeingabe ein und klicken Sie dann auf die Schaltfläche [Bestät.].



## WICHTIGSTE PUNKTE

- Bei dreimaliger Eingabe eines falschen Passworts werden der Safety Function Manager heruntergefahren und die Robotersteuerung neu gestartet. Einstellungen werden nicht geändert.

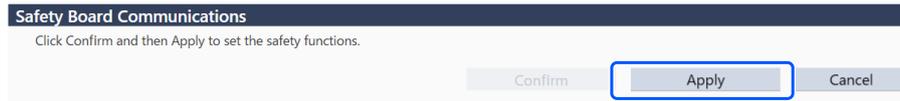
3. Kontrollieren Sie auf dem angezeigten Bestätigungsbildschirm die geänderten Parameter der Sicherheitsfunktion.

## WICHTIGSTE PUNKTE

- Die Einstellungen können auf dem Bestätigungsbildschirm nicht geändert werden. Wenn Sie weitere Änderungen vornehmen müssen, klicken Sie auf die Schaltfläche [Abbr.].
- Wenn ein Einstellungspunkt nach dem Klicken auf die Schaltfläche [Bestät.] gelb angezeigt wird, ist ein Fehler in der Kommunikation mit der Sicherheitsplatine aufgetreten. Starten Sie sowohl die Robotersteuerung als auch den PC, auf dem der Safety Function Manager läuft, neu und nehmen Sie die Einstellung erneut vor. Wenn das Problem immer noch nicht behoben ist, beenden Sie den Einsatz des Robotersystems und wenden Sie sich an den Lieferanten.

4. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Übernehmen].

Der Safety Function Manager wird heruntergefahren und die Robotersteuerung wird neu gestartet.



5. Nach dem Neustart der Robotersteuerung verbindet sich EPSON RC+ automatisch.

6. Starten Sie den Safety Function Manager und prüfen Sie, ob die geänderten Parameter angewendet wurden.

## WICHTIGSTE PUNKTE

- Die Sicherheitsfunktionsparameter sollten erst dann auf die Sicherheitsplatine angewendet werden, wenn der Sicherheitsbeauftragte den Inhalt gründlich überprüft hat.

### Abbrechen

Hiermit werden Änderungen an den Sicherheitsfunktionsparametern rückgängig gemacht.



Wenn Sie den Vorgang abbrechen, bevor Sie auf die Schaltfläche [Bestät.] klicken, wird der Safety Function Manager geschlossen, ohne die Sicherheitsfunktionsparameter der Sicherheitsplatine zu ändern. Die Robotersteuerung wird zu diesem Zeitpunkt nicht neu gestartet.

Wenn Sie den Vorgang abbrechen, nachdem Sie auf die Schaltfläche [Bestät.] geklickt haben, wird der Safety Function Manager geschlossen, ohne die Sicherheitsfunktionsparameter der Sicherheitsplatine zu ändern. Darüber hinaus wird die Robotersteuerung neu gestartet.

### 4.2.5 Speichern von Einstellungen (Ausführen einer Sicherung)

Die Einstellungen des Safety Function Managers können mittels „Steuerungsdaten-Backup“ in EPSON RC+ gespeichert werden. Wenn Sie Ihre Einstellungen sichern, können Sie die gespeicherten Einstellungen wiederherstellen, wenn Ihnen beim Vornehmen der Einstellungen ein Fehler unterläuft oder wenn die Sicherheitsplatine nicht funktioniert. Achten Sie darauf, dass Sie eine Sicherung durchführen, wenn Sie die Einstellungen der Sicherheitsplatine ändern, nach dem Einlernen und bevor Sie Wartungsarbeiten durchführen.

## WICHTIGSTE PUNKTE

Je nach Status des Geräts ist eine Sicherung vor der Wartung möglicherweise nicht verfügbar. Stellen Sie sicher, dass Sie immer Ihre neuesten Einstellungen sichern.

### Daten, die gesichert werden können

Bei der Sicherung werden die Sicherheitsfunktionsparameter und die zuletzt geänderten Werte der Sicherheitsparameter gespeichert.

- Sicherheitseingänge
- Sicherheitsausgänge
- Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)

- Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)
- Gelenkwinkellimit
- Weiche Achsenbegrenzung
- Probedurchlauf

## WICHTIGSTE PUNKTE

Weitere Informationen zu anderen Sicherungsdaten als den Sicherheitsfunktionsparametern finden Sie im folgenden Handbuch.

„Bedienungsanleitung für EPSON RC+“

### Sicherungsverfahren

Die Sicherung erfolgt per „Steuerungsdaten-Backup“ in EPSON RC+. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„Bedienungsanleitung für EPSON RC+“

Informationen zur Wiederherstellungsmethode finden Sie im folgenden Abschnitt.

### [Wiederherstellen gespeicherter \(gesicherter\) Einstellungen](#)

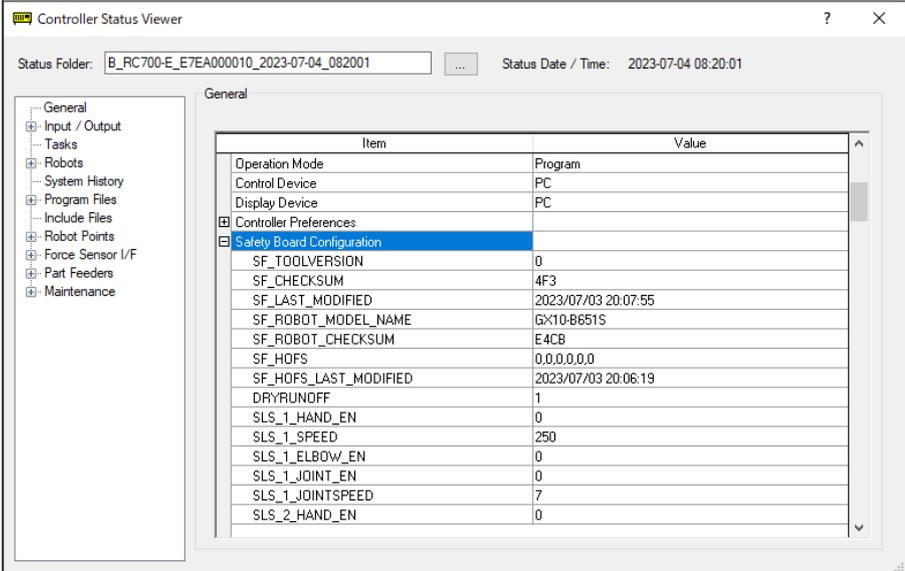
#### 4.2.6 Bestätigen der Sicherungsdaten (Anzeige Backup-Status)

Sie können anhand der in EPSON RC+ mit „Steuerungsdaten-Backup“ gespeicherten Sicherungsdaten die Einstellungen des Safety Function Managers abrufen. Öffnen Sie dafür in EPSON RC+ 7.0 das Dialogfeld [Steuerung], und wählen Sie dann [Steuerungstatus anzeigen]. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„Bedienungsanleitung für EPSON RC+“

Eine Erläuterung der angezeigten Einstellungswerte finden Sie in der Funktion SF\_GetParam im nachstehenden Handbuch.

„SPEL+ Sprachreferenz für EPSON RC+“



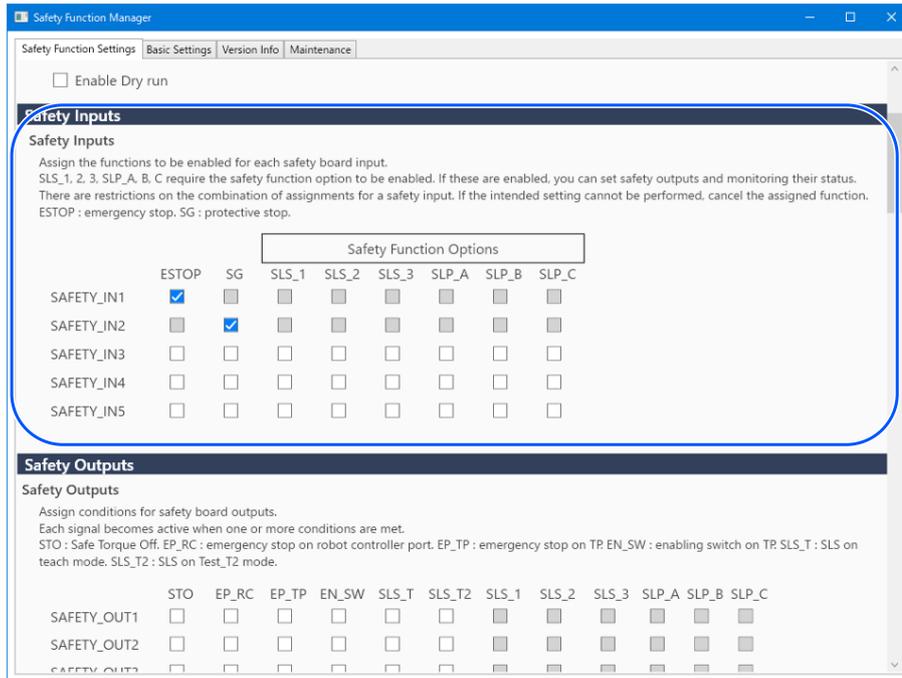
Item	Value
Operation Mode	Program
Control Device	PC
Display Device	PC
Controller Preferences	
Safety Board Configuration	
SF_TOOLVERSION	0
SF_CHECKSUM	4F3
SF_LAST_MODIFIED	2023/07/03 20:07:55
SF_ROBOT_MODEL_NAME	Gx10-B651S
SF_ROBOT_CHECKSUM	E4CB
SF_HDFS	0.0.0.0.0
SF_HDFS_LAST_MODIFIED	2023/07/03 20:06:19
DRYRUNOFF	1
SLS_1_HAND_EN	0
SLS_1_SPEED	250
SLS_1_ELBOW_EN	0
SLS_1_JOINT_EN	0
SLS_1_JOINTSPEED	7
SLS_2_HAND_EN	0

## 4.3 Sicherheitsfunktionsparameter

In diesem Abschnitt werden die Sicherheitsfunktionsparameter beschrieben, mit denen die Sicherheitsfunktionen der Robotersteuerung festgelegt werden.

### 4.3.1 Einstellen von Sicherheitsfunktionsparametern in Bezug auf Sicherheitseingänge und Sicherheitsausgänge

Diese Einstellungen werden von den Sicherheitseingangs- und Sicherheitsausgangsfunktionen verwendet.



#### Einstellungen für Sicherheitseingänge

Diese Einstellungen weisen eine Funktion zu, die für die Sicherheitseingänge aktiviert werden soll. Wenn Sie zum Beispiel einen Not-Halt durchführen möchten, wenn ein Signal an SAFETY\_IN1 anliegt, aktivieren Sie das Kontrollkästchen an der Überschneidung von SAFETY\_IN1 und Not-Aus.

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
1. Einstellungen für Sicherheitseingänge			
1.1	SAFETY_IN1	Funktionseinstellung für SAFETY_IN1	Stellen Sie die Funktion für jeden Sicherheitseingang ein, indem Sie eine der „A. Zuweisbaren Sicherheitsfunktionen“ in der folgenden Tabelle zuweisen.
1.2	SAFETY_IN2	Funktionseinstellung für SAFETY_IN2	
1.3	SAFETY_IN3	Funktionseinstellung für SAFETY_IN3	
1.4	SAFETY_IN4	Funktionseinstellung für SAFETY_IN4	
1.5	SAFETY_IN5	Funktionseinstellung für SAFETY_IN5	

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
<b>A. Zuweisbare Sicherheitsfunktionen</b>			
Standardfunktionen	Not-Aus	Not-Aus	Not-Aus ist werkseitig SAFETY_IN1 zugewiesen.
	SG	Schutzanschlag	SG ist werkseitig SAFETY_IN2 zugewiesen.
Sicherheitsfunktionsoptionen	SLS_1, SLS_2, SLS_3	Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)	SLS_1, 2 und 3 können Sicherheitseingängen zugewiesen werden, um die Sicherheitsausgänge und die Sicherheitsgeschwindigkeitsbegrenzung einzustellen. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Einstellen von Sicherheitsfunktionsparametern im Zusammenhang mit Sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit (SLS)</b> Die SLS_T- und SLS_T2-Überwachung ist in den vorgeschriebenen Betriebsarten aktiviert, ohne dass sie einem Sicherheitseingang zugewiesen werden muss. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)</b>
	SLP_A, SLP_B, SLP_C	Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)	SLP_A, B und C können Sicherheitseingängen zugewiesen werden, um die Sicherheitsausgänge und überwachten Bereiche einzustellen. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Einbaulageeinstellungen des Roboters für die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)</b>

**⚠ VORSICHT**

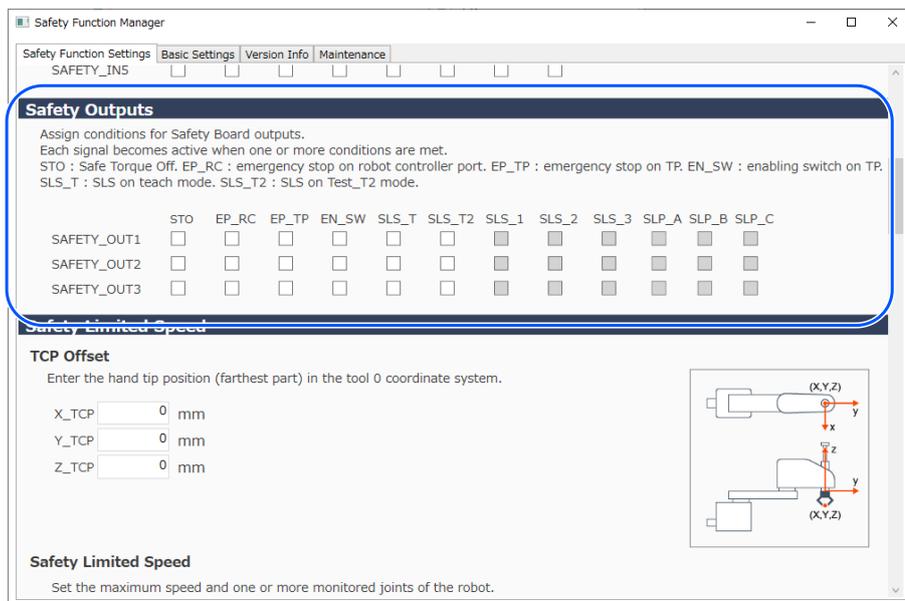
- Wenn Not-Aus nicht für SAFETY\_IN eingestellt ist, muss ein Not-Halt-Taster an den Not-Halt-Eingangsverbinder angeschlossen oder ein Teach Pendant angeschlossen werden.
- SG sollte auf ein oder mehrere SAFETY\_IN gesetzt werden.

**✎ WICHTIGSTE PUNKTE**

Die Einstellungen für die Sicherheitseingänge sind in drei Gruppen unterteilt.

	Grop1	Grop2	Grop3					
SAFETY_IN1	ESTOP <input checked="" type="checkbox"/>	SG <input type="checkbox"/>	SLS_1 <input type="checkbox"/>	SLS_2 <input type="checkbox"/>	SLS_3 <input type="checkbox"/>	SLP_A <input type="checkbox"/>	SLP_B <input type="checkbox"/>	SLP_C <input type="checkbox"/>

- Jede einzelne Gruppe von Sicherheitsfunktionen kann für einen SAFETY\_IN ausgewählt werden.
- Gruppe 3 ermöglicht die Auswahl einer Kombination von Funktionen.
  - Für SLS-Optionen kann eine ausgewählt werden.
  - Für SLP-Optionen kann eine beliebige Kombination ausgewählt werden. Wenn SAFETY\_IN eingeschaltet ist, werden alle kombinierten Funktionen aktiviert.



### Einstellungen für Sicherheitsausgänge

Diese Einstellungen legen Bedingungen fest, wann die Sicherheitsausgänge ein Signal ausgeben. Wenn Sie zum Beispiel ein Signal von SAFETY\_OUT1 ausgeben möchten, wenn STO ausgeführt wird, aktivieren Sie das Kontrollkästchen an der Überschneidung von SAFETY\_OUT1 und STO.

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
<b>2. Sicherheitsausgangs-Ports</b>			
2.1	SAFETY_OUT1	Funktionseinstellung für SAFETY_OUT1	Legen Sie die Funktion für jeden Sicherheitsausgangs-Port fest, indem Sie eine der in der Tabelle unten aufgeführten „B. Zuweisbaren Sicherheitsfunktionen“ zuweisen.
2.2	SAFETY_OUT2	Funktionseinstellung für SAFETY_OUT2	
2.3	SAFETY_OUT3	Funktionseinstellung für SAFETY_OUT3	

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
<b>B. Zuweisbare Sicherheitsfunktionen</b>			
Standardfunktionen	STO	Gibt ein Signal aus, wenn ein Sicher abgeschaltetes Moment ausgeführt wird.	Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Sicher abgeschaltetes Moment (STO)</b>
	EP_RC	Gibt aus, ob der Not-Aus-Taster, der mit dem Not-Aus-Eingangsanschluss der Robotersteuerung verbunden ist, ein- oder ausgeschaltet ist.	Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Not-Aus</b>
	EP_TP	Gibt aus, ob der Not-Aus-Taster am Teach Pendant ein- oder ausgeschaltet ist.	Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Not-Aus</b>
	EN_SW	Gibt aus, ob der Zustimmungstaster am Teach Pendant ein- oder ausgeschaltet ist.	Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Aktivieren</b>
	SLS_T	Gibt aus, ob Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS_T) aktiviert oder deaktiviert ist.	Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)</b>
	SLS_T2	Gibt aus, ob Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS_T2) aktiviert oder deaktiviert ist.	
Optionale Sicherheitsfunktionen	SLS_1,SLS_2,SLS_3	Gibt aus, ob Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) aktiviert oder deaktiviert ist.	Sicherheitsfunktionsoptionen. Eine Funktion kann nur dann einem Sicherheitsausgang zugewiesen werden, wenn sie einem Sicherheitseingang zugewiesen ist. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS)</b>
	SLP_A,SLP_B,SLP_C	Gibt aus, ob die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) aktiviert oder deaktiviert ist.	Sicherheitsfunktionsoptionen. Eine Funktion kann nur dann einem Sicherheitsausgang zugewiesen werden, wenn sie einem Sicherheitseingang zugewiesen ist. Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt. <b>Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)</b>

 **WICHTIGSTE PUNKTE**

Es können mehrere Funktionen ausgewählt werden. Wenn auch nur eine der ausgewählten Funktionen in Betrieb ist, wird ein Signal von SAFETY\_OUT ausgegeben.

### 4.3.2 Einstellen von Sicherheitsfunktionsparametern im Zusammenhang mit Sicherheitsbegrenzter Geschwindigkeit (SLS)

Diese Einstellungen werden von der Funktion Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) verwendet. Legen Sie die folgenden Elemente fest:

- TCP-Versatz
- Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit

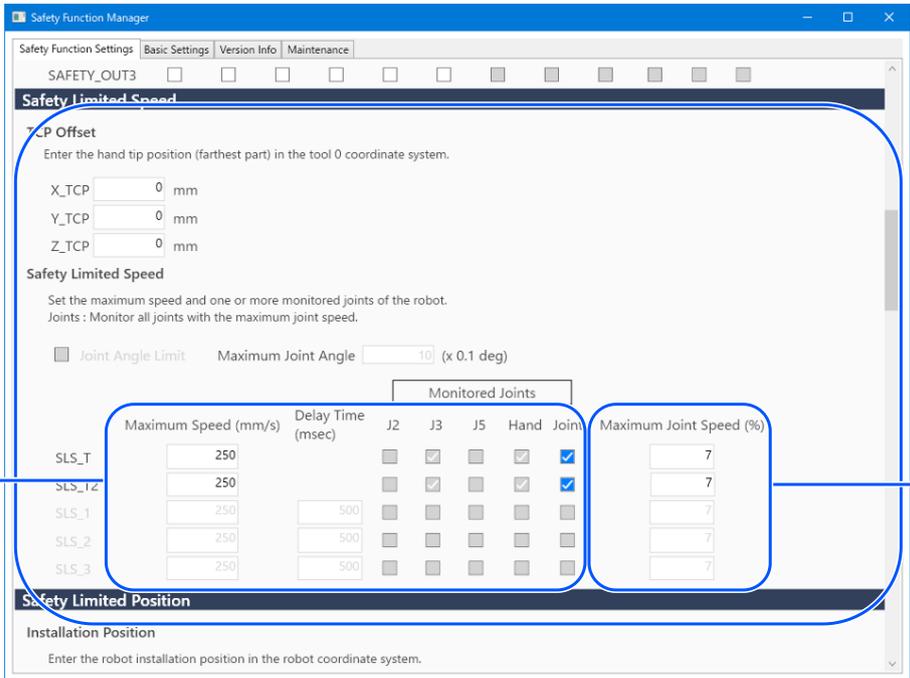
#### WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass TCP-Versatz so eingestellt ist, dass die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit ordnungsgemäß funktioniert.

Die Einstellung des TCP-Versatzes im Safety Function Manager ist nicht mit den Einstellparametern verknüpft, die im Abschnitt „Werkzeugeinstellungen“ im „Bedienungsanleitung für EPSON RC+“ festgelegt sind. Achten Sie darauf, dass diese Einstellungen konsistent sind.

#### WICHTIGSTE PUNKTE

- SLS\_1, SLS\_2 und SLS\_3 können nur bearbeitet werden, wenn dem Sicherheitseingang eine Funktion zugewiesen ist.
- Der TCP-Versatz sollte auf die Position der Handspitze\* eingestellt werden, wobei das Tool 0-Koordinatensystem als Referenz verwendet wird.
  - \*: Die Position, an der sich die Hand während des Roboterbetriebs am schnellsten bewegt. Oder die Position, die am weitesten von der Spitze des Kugelumlaufspindel-Mechanismus entfernt ist.
- Um eine Steuerung zu erreichen, die die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) nicht überschreitet, muss diese explizit mit dem Befehl SPEL+ eingestellt werden. Der Roboter führt einen Not-Halt aus, wenn die Sicherheitsbegrenzte Geschwindigkeit (SLS) aktiviert ist und die Roboter geschwindigkeit die Überwachungsgeschwindigkeit überschreitet.
- Wenn SLS\_1, SLS\_2 und SLS\_3 aktiviert sind, wird der nächste SPEL+ Befehl automatisch eingestellt, wenn die Steuerung startet.
  - SLS-Nummer, eingestellt in SF\_LimitSpeedS, 0
  - SLS-Nummer, eingestellt in SF\_LimitSpeedSEnable, Ein
- Mit den Funktionen SF\_LimitSpeedS und SF\_LimitSpeedSEnable lässt sich die Geschwindigkeit für die Werkzeugposition anpassen, die mit dem Befehl „Werkzeug“ ausgewählt wurde. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch. „SPEL+ Sprachreferenz“
- Die Geschwindigkeit der überwachten Gelenke kann mit SF\_PeakSpeedS/SF\_RealSpeedS erfasst werden. Außerdem kann mit PeakSpeed die Gelenkgeschwindigkeit der überwachten Gelenke erfasst werden. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch. „SPEL+ Sprachreferenz“



a: Steuern Sie mit SPEL+, um sicherzustellen, dass die Höchstgeschwindigkeit (mm/s) nicht überschritten wird, und beziehen Sie sich dabei auf die Wertangaben des SF\_PeakSpeedS-Befehls.

b: Beziehen Sie sich auf die Wertangaben des PeakSpeed-Befehls und steuern Sie mit SPEL+, um eine Überschreitung der maximalen Gelenkgeschwindigkeit (%) zu vermeiden.

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
1. Einstellungen des TCP-Versatzes		Damit wird der TCP-Versatz [mm] eingestellt.	
1.1	X_TCP	Einstellung für die Versatzposition [mm] der X-Achse	-
1.2	Y_TCP	Einstellung für die Versatzposition [mm] der Y-Achse	-
1.3	Z_TCP	Einstellung für die Versatzposition [mm] der Z-Achse	-

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
2. Gelenkwinkellimit		Hiermit konfigurieren Sie Einstellungen für das Gelenkwinkellimit.	
2.1	Kontrollkästchen	Einstellung, ob das Gelenkwinkellimit ausgeführt werden soll	Dies ist eine Funktion von SLS_1 (Sicherheitsfunktionsoption). Um diese zu verwenden, aktivieren Sie SLS_1 in den Sicherheitseingangeinstellungen.
2.2	Max. Gelenkwinkel	Einstellung für den Grenzwinkel [× 0,1 Grad]	

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
3	SLS_T Einstellungen	Einstellung für „Max. Geschw.“ im TEACH-Modus und TEST T1-Modus	Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung: - Einstellung „Max. Geschw.“ (erforderlich) Auf 250 [mm/sec] oder weniger einstellen. - Einstellung „Maximum Joint Speed“ (optional) Diese Option ist für „Überw. Gelenke“ mit Ausnahme der maximalen Gelenkgeschwindigkeit immer aktiviert. Diese Option kann nicht deaktiviert werden.
4	SLS_T2 Einstellungen	Einstellung für „Max. Geschw.“ im TEST T2-Modus	Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung: - Einstellung „Max. Geschw.“ (erforderlich) - Einstellung „Maximum Joint Speed“ (optional) Diese Option ist für „Überw. Gelenke“ mit Ausnahme der maximalen Gelenkgeschwindigkeit immer aktiviert. Diese Option kann nicht deaktiviert werden.
5	SLS_1 Einstellungen	Einstellung für „Max. Geschw.“ in SLS_1	Sicherheitsfunktionsoptionen. Folgende Einstellungen stehen zur Verfügung: - Einstellung „Max. Geschw.“ (erforderlich) - Verzög.zeit (optional) - Überw. Gelenke (mindestens eines muss ausgewählt werden, einschließlich der maximalen Gelenkgeschwindigkeit) - Einstellung „maximale Gelenkgeschwindigkeit“ (erforderlich)
6	SLS_2 Einstellungen	Einstellung für „Max. Geschw.“ in SLS_2	
7	SLS_3 Einstellungen	Einstellung für „Max. Geschw.“ in SLS_3	

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
A	Maximale Gelenkgeschwindigkeit (mm/s)	Einstellung für „Max. Geschw.“ [mm/sec] an jedem Grenzwert	Nehmen Sie diese Einstellung auf der Grundlage der Geschwindigkeiten vor, die mit den Befehlen SF_PeakSpeedS und SF_RealSpeedS ermittelt werden können.
B	Verzögerungszeit (msec)	Einstellung für die Verzögerungszeit [ms] an jedem Grenzwert	-
C	Überw. Gelenke	Einstellungen für überwachte Gelenke an jedem Grenzwert	Achten Sie darauf, mindestens ein Gelenk einzurichten.
C.1	J2	Einstellung, ob die J2-Geschwindigkeit (Schultergeschwindigkeit) überwacht werden soll	-
C.2	J3	Einstellung, ob die J3-Geschwindigkeit (Ellenbogen) überwacht werden soll	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.
C.3	J5	Einstellung, ob die J5-Geschwindigkeit (Handgelenk) überwacht werden soll	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.
C.4	Hand	Einstellung, ob die Handgeschwindigkeit (TCP-Geschwindigkeit) überwacht werden soll	-
D	Einstellung der Gelenkdrehung	Einstellung für die Gelenkgeschwindigkeitsüberwachung an jedem Grenzwert	-
D.1	Gelenke	Einstellung, ob die Gelenkgeschwindigkeit überwacht werden soll	-
D.2	Maximale Gelenkgeschwindigkeit [%]	Einstellung für die maximale Geschwindigkeit der Gelenkachsenschneidung oder vertikalen Bewegung [%]	Legen Sie diesen Wert als Prozentsatz [%] der maximalen Geschwindigkeit fest. Stellen Sie das mit dem Befehl PeakSpeed ein, mit Hinblick auf den absolut erreichbaren Spitzenwert der Geschwindigkeit.

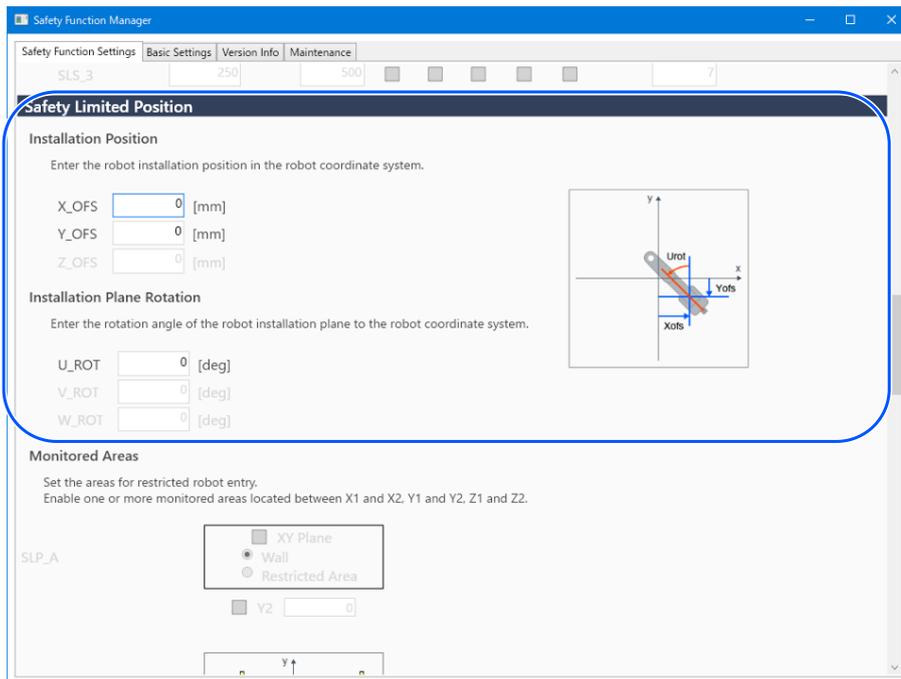
### 4.3.3 Einbaulageeinstellungen des Roboters für die Sicherheitsbegrenzte Position (SLP)

Legen Sie die Einbaulage des Roboters für die Verwendung der Funktion Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) fest. Legen Sie die folgenden Elemente fest:

- Einbaulage
- Installationsebenenendrehung

#### WARNUNG

Stellen Sie sicher, dass Sie die Einbaulage und die Installationsebenenendrehung festlegen, damit die Sicherheitsbegrenzte Position ordnungsgemäß funktioniert.



Nr.	Name	Funktion	Hinweise
1.	Einbaulage	Stellen Sie die Versatzposition des Roboters [mm] ein.	
1.1	X_OFS	Einstellung für die Versatzposition in X-Richtung	-
1.2	Y_OFS	Einstellung für die Versatzposition in Y-Richtung	-
1.3	Z_OFS	Einstellung für die Versatzposition in Z-Richtung	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
2. Installationsebenenendrehung		Stellen Sie den Versatzwinkel des Roboters [Grad] ein.	
2.1	U_ROT	Einstellung für den Versatzwinkel um die U-Achse	-
2.2	V_ROT	Einstellung für den Versatzwinkel um die V-Achse	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.
2.3	W_ROT	Einstellung für den Versatzwinkel um die W-Achse	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.

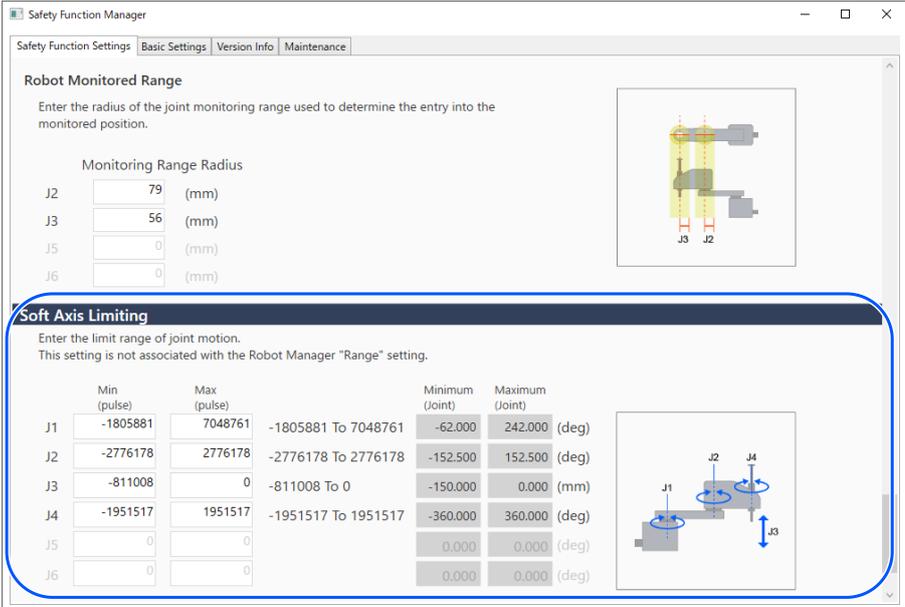
### 4.3.4 Einstellung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)

Nehmen Sie Einstellungen vor, um die Funktion Sicherheitsbegrenzte Position (SLP) zu verwenden. Legen Sie die folgenden Elemente fest:

- Roboterüberwachungsbereich
- Überwachte Bereiche

#### WICHTIGSTE PUNKTE

- SLP\_A, SLP\_B und SLP\_C können nur bearbeitet werden, wenn sie Sicherheitseingängen zugewiesen sind.
- Hiermit wird keine Kontrolle durchgeführt, um das Eindringen in die überwachten Bereiche zu verhindern. Nehmen Sie bei Bedarf die folgenden Einstellungen vor.
  - Legen Sie unter die XYZ-Grenzwerte (XYLim) so fest, dass der Roboter die überwachten Bereiche nicht betritt.
  - Legen Sie den Erkennungsbereich (Feld) oder die Erkennungsebene (Ebene) unter Berücksichtigung des Bremswegs um die Überwachungsbereiche fest und führen Sie eine entsprechende Kontrolle durch, wenn ein Eingang/Eindringen erkannt wird. Einzelheiten zu den XYZ-Grenzwerten (XYLim), dem Erkennungsbereich (Feld) und der Erkennungsebene (Ebene) finden Sie im folgenden Handbuch. „Bedienungsanleitung für EPSON RC+“, „SPEL+ Sprachreferenz“
- Stellen Sie bei SCARA-Manipulatoren den Überwachungsradius der J3-Achse auf einen Wert ein, der die Hand (Endeffector) umfasst. Dieser Wert wird verwendet, um festzustellen, ob die Hand in die überwachten Bereiche eingedrungen ist.
- Stellen Sie bei 6-Achs-Manipulatoren den Überwachungsradius der J6-Achse auf einen Wert ein, der die Hand (Endeffector) umfasst. Dieser Wert wird verwendet, um festzustellen, ob die Hand in die überwachten Bereiche eingedrungen ist.



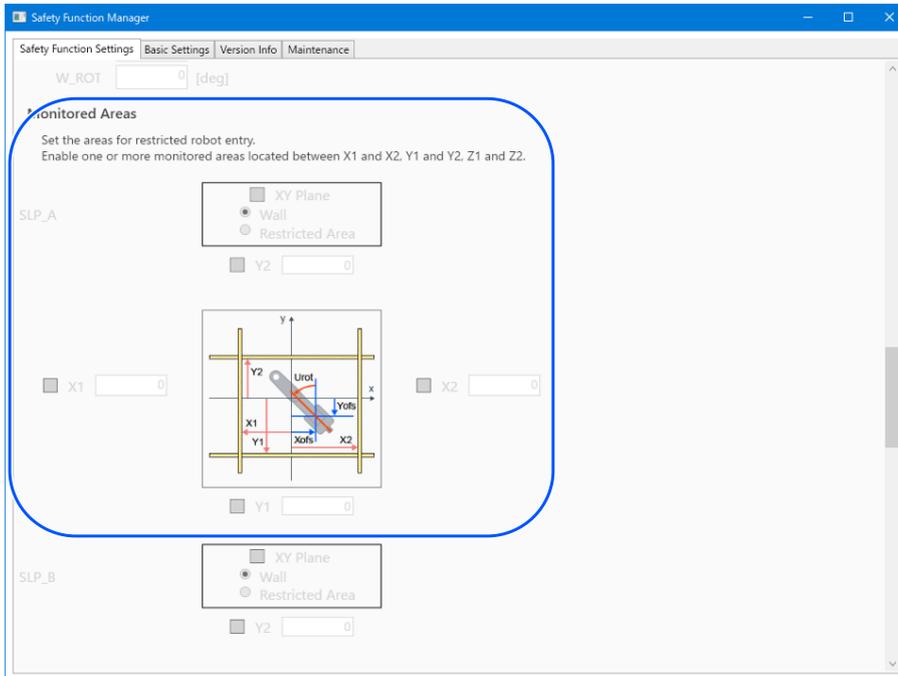
The screenshot shows the 'Safety Function Manager' interface with two main sections: 'Robot Monitored Range' and 'Soft Axis Limiting'.

**Robot Monitored Range:** This section allows setting the radius for joint monitoring. The 'Monitoring Range Radius' is set for J2 (79 mm), J3 (56 mm), J5 (0 mm), and J6 (0 mm). A diagram shows a SCARA robot arm with monitoring zones around joints J2 and J3.

**Soft Axis Limiting:** This section sets the limit range of joint motion. A note states: 'This setting is not associated with the Robot Manager "Range" setting.' The table below shows the minimum and maximum pulse and joint values for joints J1 through J6.

	Min (pulse)	Max (pulse)		Minimum (Joint)	Maximum (Joint)	
J1	-1805881	7048761	-1805881 To 7048761	-62.000	242.000	(deg)
J2	-2776178	2776178	-2776178 To 2776178	-152.500	152.500	(deg)
J3	-811008	0	-811008 To 0	-150.000	0.000	(mm)
J4	-1951517	1951517	-1951517 To 1951517	-360.000	360.000	(deg)
J5	0	0		0.000	0.000	(deg)
J6	0	0		0.000	0.000	(deg)

A diagram on the right shows a 6-axis robot arm with rotation limits indicated for joints J1, J2, J3, J4, and J5.



Nr.	Name	Funktion	Hinweise
1. Roboterüberw. Bereich		Stellen Sie den Sicherheitsüberwachungsradius [mm] für jedes Gelenk ein.	
1.1	J2	Einstellung des Überwachungsradius für die J2-Achse	-
1.2	J3	Einstellung des Überwachungsradius für die J3-Achse	-
1.3	J5	Einstellung des Überwachungsradius für die J5-Achse	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.
1.4	J6	Einstellung des Überwachungsradius für die J6-Achse	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.
2	SLP_A	SLP_A-bezogene Einstellungen	-
3	SLP_B	SLP_B-bezogene Einstellungen	-
4	SLP_C	SLP_C-bezogene Einstellungen	-

Nr.	Name	Funktion	Hinweise
A	XY-Ebeneneinstellungen	Einstellung der XY-Ebene in jeder Funktion	-
A.1	Einstellung aktivieren	Einstellung, ob die Überwachung der XY-Ebene ausgeführt werden soll	-
A.2	Auswahl des Bereichs	Auswahl des Einstellbereichs - Wand - Sperrgebiet	Dies kann nur eingestellt werden, wenn „A.1 Einstellung aktivieren“ aktiviert ist.
B	XY-Ebenenbereich aktivieren	Einstellung, ob die Überwachung in jeder XY-Richtung ausgeführt werden soll	Dies kann nur eingestellt werden, wenn „A.1 Einstellung aktivieren“ aktiviert ist.
B.1	X1	Einstellung, ob die Überwachung in X1-Richtung ausgeführt werden soll	Dies kann nur eingestellt werden, wenn „Wand“ ausgewählt ist. Achten Sie darauf, dass Sie mindestens eine Position aktivieren.
B.2	X2	Einstellung, ob die Überwachung in X2-Richtung ausgeführt werden soll	
B.3	Y1	Einstellung, ob die Überwachung in Y1-Richtung ausgeführt werden soll	
B.4	Y2	Einstellung, ob die Überwachung in Y2-Richtung ausgeführt werden soll	
C	Eingabe des Bereichs der XY-Ebene	Einstellung des Überwachungsbereichs in XY-Richtung	Dies kann nur eingestellt werden, wenn „A.1 Einstellung aktivieren“ aktiviert ist.
C.1	X1	Einstellung des Bereichs in X1-Richtung	Setzen Sie X2 auf einen Wert, der größer ist als X1.
C.2	X2	Einstellung des Bereichs in X2-Richtung	
C.3	Y1	Einstellung des Bereichs in Y1-Richtung	
C.4	Y2	Einstellung des Bereichs in Y2-Richtung	
D	Einstellung für die Z-Richtung	Einstellung für die Überwachung in Z-Richtung	
D.1	Einstellung aktivieren	Einstellung, ob die Überwachung in Z-Richtung ausgeführt werden soll	Für die Z-Richtung kann nur Wand (Boden, Decke) eingestellt werden.
E	Bereich Z-Richtung aktivieren	Einstellung, ob die Überwachung in Z-Richtung ausgeführt werden soll	Dies kann nur eingestellt werden, wenn „D.1 Einstellung aktivieren“ aktiviert ist.
E.1	Z1	Einstellung, ob die Überwachung in Z1-Richtung ausgeführt werden soll	
E.2	Z2	Einstellung, ob die Überwachung in Z2-Richtung ausgeführt werden soll	
F	Eingabe des Bereichs der Z-Richtung	Einstellung des Überwachungsbereichs in Z-Richtung	Legen Sie hierfür einen Wert fest, der kleiner als die Roboterposition ist.
F.1	Z1	Einstellung des Bereichs in Z1-Richtung	
F.2	Z2	Einstellung des Bereichs in Z2-Richtung	

**Unterschied zwischen einer „Wand“ und einem „Sperrgebiet“**

- Wand

Die obere und untere Grenze des Arbeitsbereichs des Roboters werden festgelegt, und wenn sich der Roboter von innerhalb des eingestellten Bereichs nach außen bewegt, wird Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird. Bitte stellen Sie den Überwachungsbereich unter Berücksichtigung des Bremswegs ein. Den Bremsweg entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.

„Manipulator-Handbuch – Appendix B. Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop, Appendix C: Stopping Time and Stopping Distance When Safeguard Is Open“

Anwendungsbeispiel: Vermeidung von Kollisionen mit Schutzabschränkungen

Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

**Überwachungsgebiete für einen SCARA-Manipulator**

**Überwachungsbereiche für einen 6-Achs-Manipulator**

Für einen SCARA-Manipulator können 15 Muster, (a) bis (o), für den eingeschränkten Bereich auf der XY-Ebene angegeben werden, die den Wänden entsprechen.

Für einen 6-Achs-Manipulator gibt es – zusätzlich zu den Mustern, die für den eingeschränkten Bereich auf der XY-Ebene angegeben sind – insgesamt 18 Muster, die den Wänden entsprechen, einschließlich der 3 Muster (q) bis (s) für die überwachte Position in Z-Richtung.

- Sperrgebiet

Innerhalb des Arbeitsbereichs des Roboters wird ein Sperrgebiet eingestellt, und wenn sich der Roboter von außerhalb des eingestellten Bereichs nach innen bewegt, wird Sicher abgeschaltetes Moment (STO) ausgeführt, wodurch die Robotersteuerung in den Not-Aus-Zustand versetzt wird. Bitte stellen Sie die überwachten Bereiche unter Berücksichtigung des Bremswegs ein. Den Bremsweg entnehmen Sie bitte dem folgenden Handbuch.

„Manipulator-Handbuch – Appendix B. Stopping Time and Stopping Distance at Emergency Stop, Appendix C: Stopping Time and Stopping Distance When Safeguard Is Open“

Anwendungsbeispiel: Verhinderung von Kollisionen mit Objekten in der Nähe des Roboters

Weitere Informationen finden Sie im folgenden Abschnitt.

**Überwachungsgebiete für einen SCARA-Manipulator**

**Überwachungsbereiche für einen 6-Achs-Manipulator**

Muster (p) entspricht dem Sperrgebiet.

### 4.3.5 Einstellen der Weichen Achsenbegrenzung

Nehmen Sie Einstellungen vor, um die Funktion Weiche Achsenbegrenzung zu verwenden.

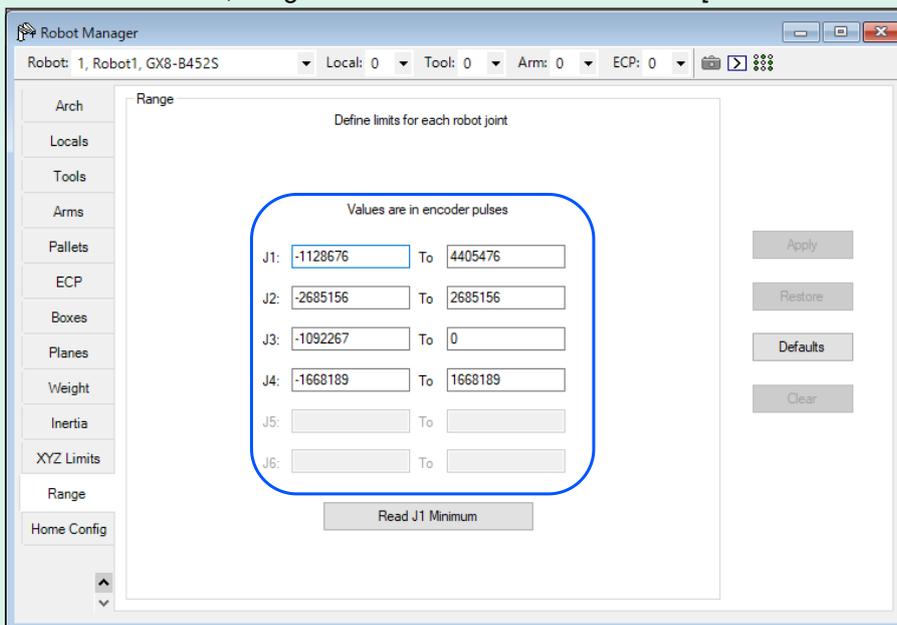
Der Einstellbereich der Weichen Achsenbegrenzung wird rechts neben dem Einstellwert „Weiche Achsenbegrenzung“ angezeigt. Dieser Einstellbereich variiert je nach Robotermodell.

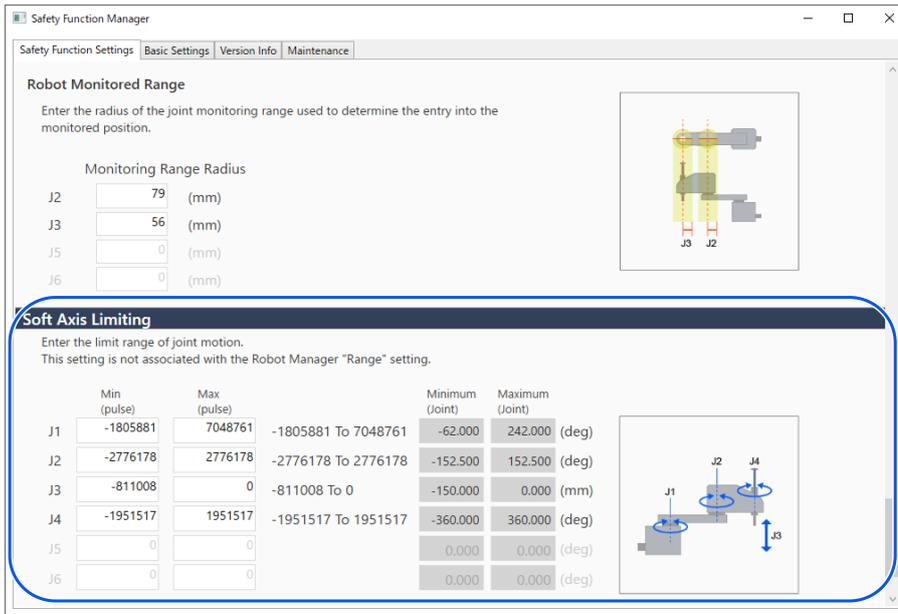
#### WARNUNG

Die Einstellung des Betriebsbereichs im Safety Function Manager ist nicht mit den Einstellparametern verknüpft, die in der „Bedienungsanleitung für EPSON RC+“ im Abschnitt „Werkzeugeinstellungen“ festgelegt sind. Stellen Sie den Betriebsbereich wie folgt ein.

#### WICHTIGSTE PUNKTE

- Die Funktion Weiche Achsenbegrenzung ist, außer im TEACH-Modus, immer aktiviert.
- Bewegt sich eine Achse aus dem Bewegungsbereich heraus, wird das Sicher abgeschaltete Moment (STO) ausgeführt, wodurch der Roboter in den Not-Aus-Zustand versetzt wird.
- Die im Safety Function Manager festgelegte Einstellung [Weiche Achsenbegr.] und der in EPSON RC+ eingestellte [Arbeitsbereich] können separat eingestellt werden. Es wird empfohlen, den [Arbeitsbereich] auf Werte einzustellen, die gleich oder kleiner sind als die von [Weiche Achsenbegr.].





Nr.	Name	Funktion	Hinweise
1. Weiche Achsenbegr.		Legen Sie den Wert für die Überwachung des Bewegungsbereichs für jedes Gelenk fest.	
5.1	J1	Legen Sie den Wert für die Überwachung des Bewegungsbereichs für jedes Gelenk fest.	-
5.2	J2	Einstellung des Wertes zur Überwachung des Betriebsbereichs für die J2-Achse	-
5.3	J3	Einstellung des Wertes zur Überwachung des Betriebsbereichs für die J3-Achse	-
5.4	J4	Einstellung des Wertes zur Überwachung des Betriebsbereichs für die J4-Achse	-
5.5	J5	Einstellung des Wertes zur Überwachung des Betriebsbereichs für die J5-Achse	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.
5.6	J6	Einstellung des Wertes zur Überwachung des Betriebsbereichs für die J6-Achse	Dies kann nur für einen 6-Achs-Roboter eingestellt werden.

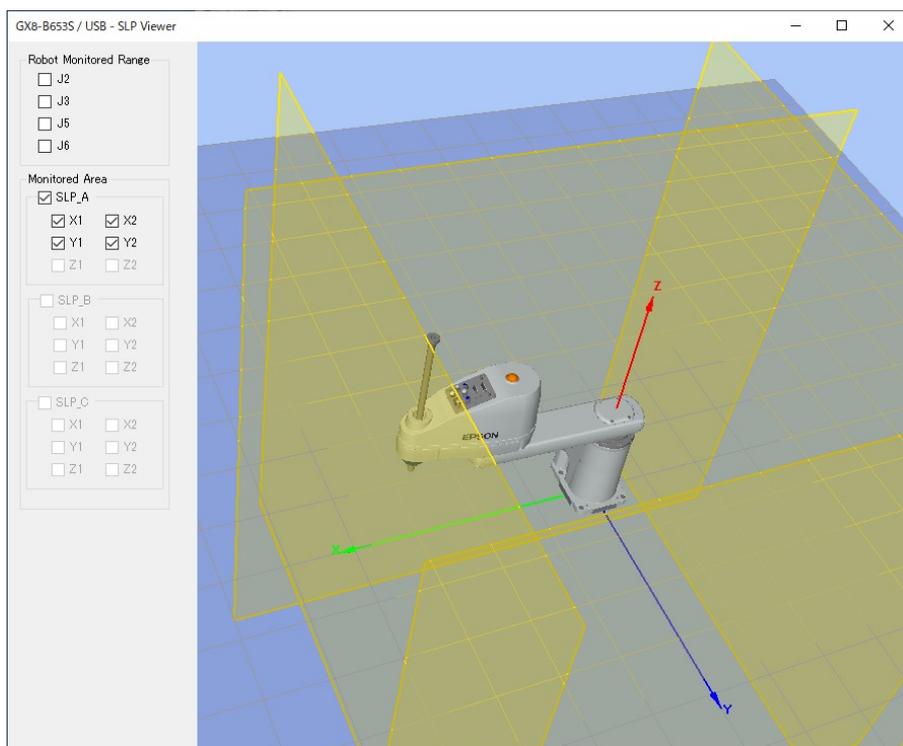
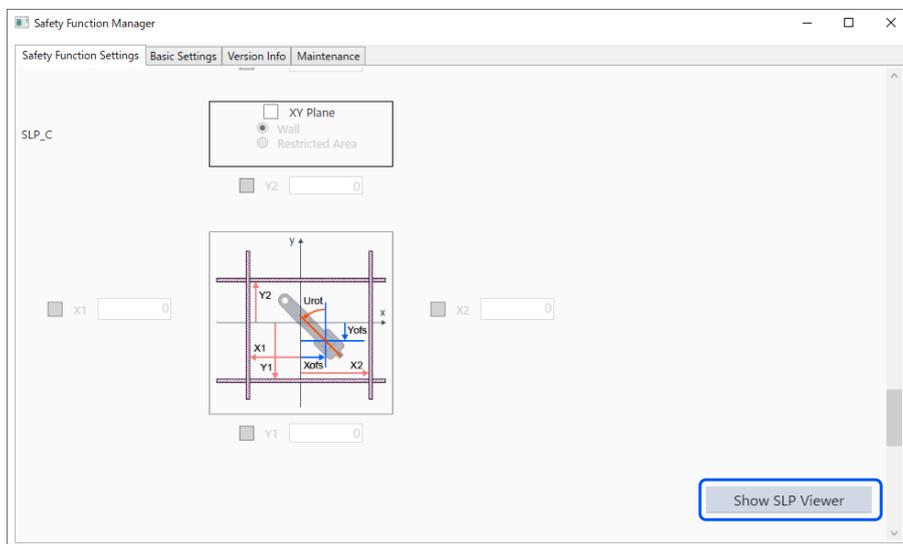
Nr.	Name	Funktion	Hinweise
A	Minimum (Impuls)	Einstellung für den Minimalwert des Grenzwertbereichs	-
B	Maximum (Impuls)	Einstellung für den Maximalwert des Grenzwertbereichs	-
C	-	Anzeige des minimal zulässigen Bereichs	-
D	-	Anzeige des maximal zulässigen Bereichs	-
E	Minim. (Gelenk)	Anzeige des minimal zulässigen Bereichs	0 [Impuls] wird als 0 [°] angezeigt.
F	Maxim. (Gelenk)	Anzeige des maximal zulässigen Bereichs	0 [Impuls] wird als 0 [°] angezeigt.

### 4.3.6 SLP-Viewer

Hiermit können Sie ein 3D-Modell erstellen, um die überwachten Bereiche und den Roboterüberwachungsbereich zu visualisieren, die im Safety Function Manager bearbeitet wurden, und damit die Einstellungen überprüfen.

Der SLP-Viewer wird durch Klicken auf die Schaltfläche [Start SLP-Viewer] gestartet.

Klicken Sie bei laufendem SLP-Viewer auf die Schaltfläche [Start SLP-Viewer], um die Anzeige zu aktualisieren.



Nr.	Name	Funktion	Hinweise
1	3D-Modell-Anzeigebereich	Visualisierung des Sicherheitssperrgebiets und des Roboterüberwachungsbereichs	Es gibt keine Kollisionserkennungsfunktion.
2	Bedienfeld des Roboterüberwachungsbereichs	Wählen Sie das Überwachungsgebiet der zu visualisierenden Roboterachse aus	-
3	Bedienfeld des Sicherheitssperrgebiets	Wählen Sie den zu visualisierenden Sicherheitsbereich aus	-

### **Bewegliche Robotergerlenke**

Ziehen Sie die Gelenke des Roboters, um die einzelnen Gelenke des Roboters zu bewegen. Ausgewählte Gelenke werden blau dargestellt.

### **Ändern des Blickwinkels**

Ziehen Sie den Anzeigebildschirm des 3D-Modells mit der linken Maustaste, um den Blickwinkel zu drehen.

Ziehen Sie den Anzeigebildschirm des 3D-Modells mit der rechten Maustaste, um den Blickwinkel nach oben, unten, links oder rechts zu verschieben.

### **Vergrößern oder Verkleinern**

Bewegen Sie das Scrollrad, um das 3D-Display per Zoom zu vergrößern oder zu verkleinern.

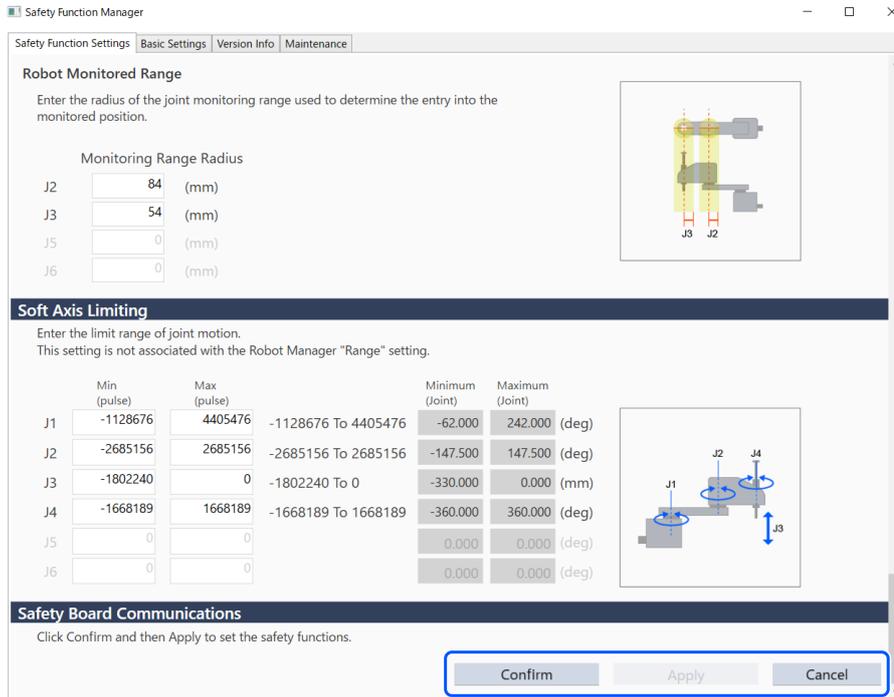


## **WICHTIGSTE PUNKTE**

- Die im SLP-Viewer angezeigten überwachten Bereiche und der Roboterüberwachungsbereich sind die Werte, die im Safety Function Manager bearbeitet werden. Die Einstellwerte können von denen der Sicherheitsplatine abweichen.
- Die beim Starten des SLP-Viewers angezeigte Roboterstellung entspricht der tatsächlichen Stellung des Roboters.
- Der SLP-Viewer ist nicht mit der eigentlichen Roboterbewegung verknüpft.

### 4.3.7 Anwenden von Sicherheitsfunktionsparametern

Wenden Sie die geänderten Sicherheitsfunktionsparameter auf die Sicherheitsplatine an.



Nr.	Name	Funktion	Hinweise
1	Bestät.	Senden Sie die Sicherheitsfunktionsparameter an die Sicherheitsplatine und zeigen Sie die Antwortwerte der Sicherheitsplatine an	Bearbeiten Sie die erforderlichen Elemente, bevor Sie diese Option auswählen.
2	Übernehmen	Wenden Sie die Sicherheitsfunktionsparameter auf die Sicherheitsplatine an	Stellen Sie sicher, dass die Antwortwerte keine Anomalien aufweisen, bevor Sie diese Option auswählen.
3	Abbrechen	Rückgängigmachen der Änderungen	Wenn Sie nach einem Klick auf [Bestät.] auf [Abbr.] klicken, werden die Änderungen verworfen und die Robotersteuerung neu gestartet.

## 4.4 Vornehmen von Probedurchlauf Einstellungen

Wenn der Probedurchlauf aktiviert ist, kann die Robotersteuerung ausgeführt werden, ohne dass sie an einen Manipulator angeschlossen werden muss.

Der Safety Function Manager bietet Probedurchlauf Einstellungen sowohl für die Robotersteuerung als auch für die Sicherheitsplatine.

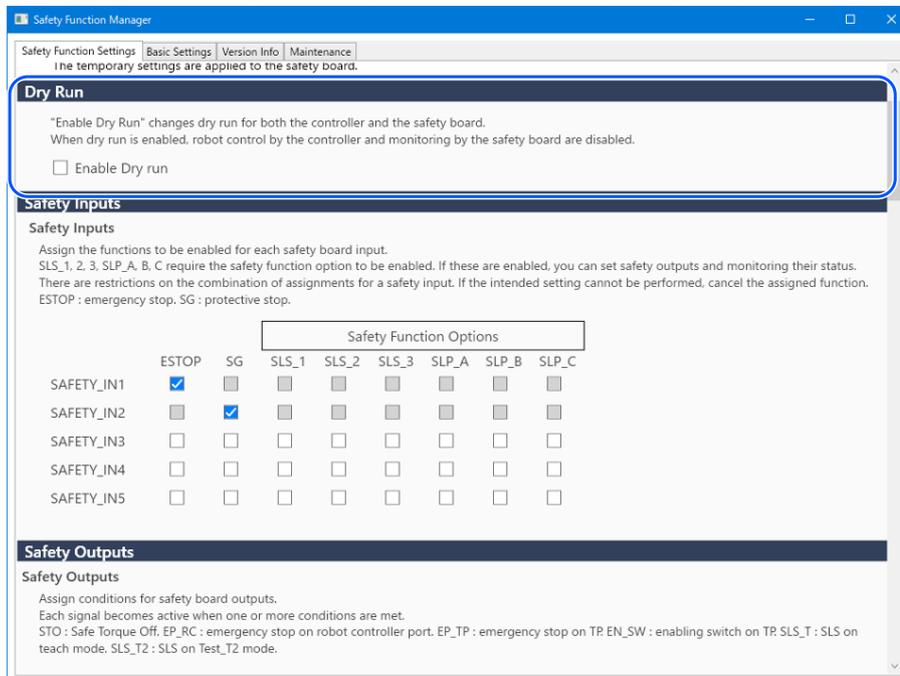
Bei der Umschaltung zwischen Aktivierung und Deaktivierung des Probedurchlaufs ist die Beziehung zwischen dem Roboterbetrieb und dem Betrieb der Sicherheitsfunktionen durch die Sicherheitsplatine wie folgt:

Einstellungen für den Probedurchlauf	Roboterbetrieb	Sicherheitsfunktionen
Aktiviert	Gestoppt	Gestoppt
Deaktiviert	In Betrieb*	In Betrieb

\*: Achten Sie auf die Arbeitsabläufe des Roboters.

### So stellen Sie einen Probedurchlauf ein

Wählen Sie auf der Registerkarte [Sicherh.funkt.-Einst.] die Option [Probel. aktiv.].



### WICHTIGSTE PUNKTE

- Sicherheitsfunktionsparameter können erst geändert werden, nachdem der Probedurchlauf deaktiviert wurde. Die eingestellten Werte der Sicherheitsfunktionsparameter bleiben jedoch erhalten.
- Bei einer Robotersteuerung, die mit Sicherheitsfunktionen ausgestattet ist, kann mit EPSON RC+ kein Probedurchlauf eingestellt werden.

## 4.5 Ausgeben der Sicherheitsfunktionsparameter als Text

Um die konfigurierten Sicherheitsfunktionsparameter als Text an die Robotersteuerung auszugeben, implementieren Sie das SPEL-Programm wie im folgenden Beispiel gezeigt.

```
Function main
  Integer fileNum, i, j

  fileNum = FreeFile
  WOpen "c:\EpsonRC70\SFParam.csv" As #fileNum

  ' Outputs parameters acquired by the SF_GetParam$ function as text
  Print #fileNum, "index,value"
  For i = 1 To 7
  Print #fileNum, Str$(i) + "," + SF_GetParam$(i)
  Next i

  ' Outputs parameters acquired by the SF_GetParam function as text
  Print #fileNum, "index,value"
  For j = 1 To 174
  Print #fileNum, Str$(j) + "," + Str$(SF_GetParam(j))
  Next j

  Close #fileNum
Fend
```



### WICHTIGSTE PUNKTE

Ausführliche Informationen zur SF\_GetParam\$-Funktion, die Sicherheitsfunktionsparameter zurückgibt, und zur SF\_GetParam-Funktion (Index, der den einzelnen Sicherheitsfunktionsparametern entspricht) finden Sie im folgenden Handbuch.

„EPSON RC+ Sprachreferenz“

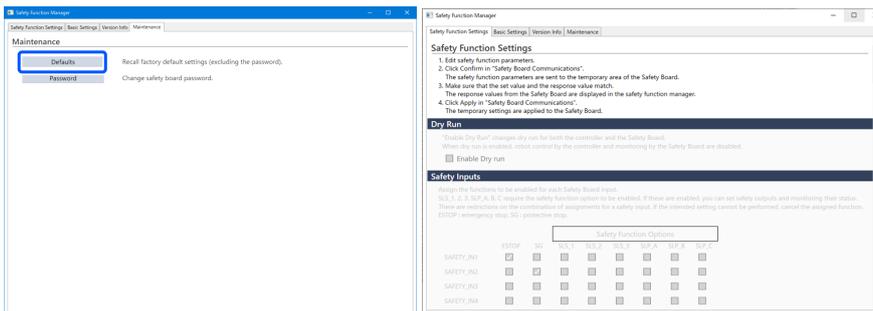
## 4.6 Wartung der Sicherheitsplatine

Sie können die Sicherheitsfunktionsparameter auf die Werkseinstellungen zurücksetzen und das Passwort für die Sicherheitsplatine ändern.

### 4.6.1 Wiederherstellen der werkseitigen Standardeinstellungen

Diese Funktion setzt die auf der Sicherheitsplatine eingestellten Sicherheitsfunktionsparameter auf die werkseitigen Standardeinstellungen zurück.

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm [Wartung] die Option [Vorgaben], um den Bildschirm Sicherheitsfunktionseinstellungen mit den hinzugefügten Standardwerten anzuzeigen.



2. Verwenden Sie [Bestät.] oder [Übernehmen], um die werkseitig eingestellten Sicherheitsfunktionsparameter für die Sicherheitsplatine festzulegen.



### WICHTIGSTE PUNKTE

Mit dieser Funktion wird das Passwort nicht geändert. Informationen zum Ändern des Passworts finden Sie im folgenden Abschnitt.

[Ändern des Passworts](#)

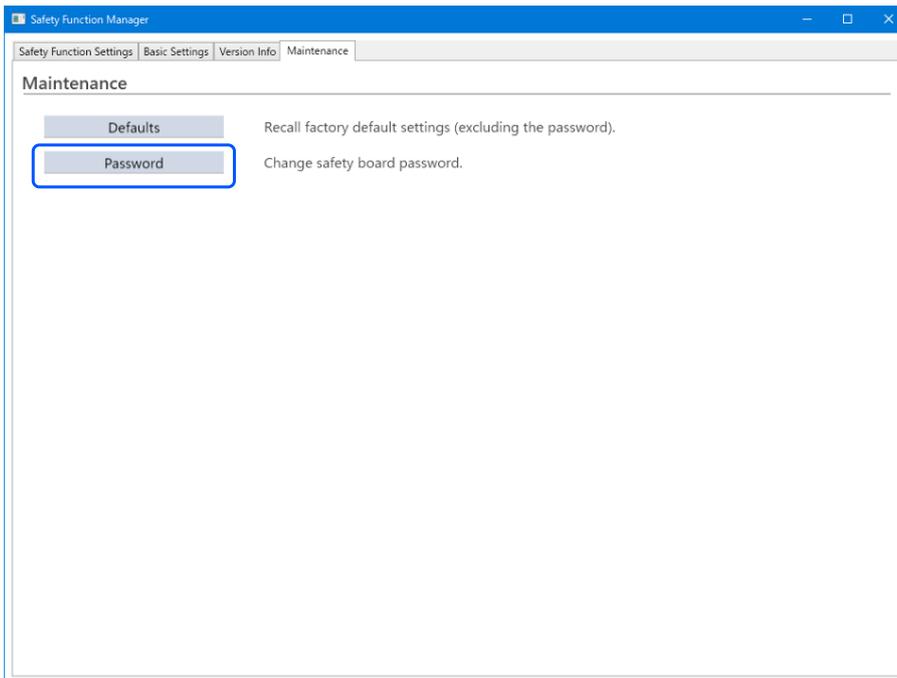
## 4.6.2 Ändern des Passworts

Diese Funktion ändert das Passwort auf der Sicherheitsplatine.

### WICHTIGSTE PUNKTE

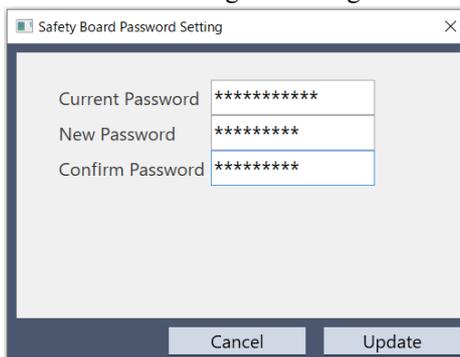
- Das Passwort muss vom Sicherheitsmanager geändert werden.

1. Wählen Sie auf dem Bildschirm [Wartung] die Option [Passwort] aus.



2. Geben Sie unter [Akt. Passwort] das aktuelle Passwort und unter [Neues Passw.] das neue Passwort ein, das Sie festlegen möchten, klicken Sie auf [Bestät. Passwort] und dann auf [Update].

Die Robotersteuerung wird neu gestartet.



## WICHTIGSTE PUNKTE

Das Passwort muss mindestens acht Zeichen enthalten, darf jedoch nicht länger als 15 Zeichen sein. Die Zeichen, die verwendet werden können, sind wie folgt:

Großbuchstaben mit halber Breite: A bis Z

Kleinbuchstaben mit halber Breite: a bis z

Zahlen mit halber Breite: 0 bis 9

Symbole mit halber Breite: (Leerzeichen) ! " # \$ % & ' ( ) \* + , - . / : ; < = > ? @ [ ] ^ \_ { | } ~

3. Starten Sie nach dem Neustart der Robotersteuerung den Safety Function Manager.

## WICHTIGSTE PUNKTE

- Bei dreimaliger Eingabe eines falschen Passworts werden der Safety Function Manager heruntergefahren und die Robotersteuerung neu gestartet. Zu diesem Zeitpunkt werden die Einstellungen nicht geändert.
- Bei der Verwendung des Safety Function Managers ist immer das Passwort erforderlich. Bitte bewahren Sie es an einem sicheren Ort auf, damit Sie es nicht vergessen.
- Wenn Sie das Passwort zurücksetzen müssen, wenden Sie sich an Ihren Sicherheitsmanager oder den Lieferanten.

### 4.6.3 Wiederherstellen gespeicherter (gesicherter) Einstellungen

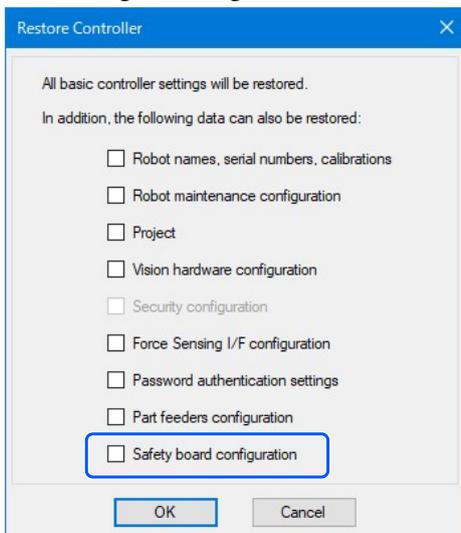
#### Wiederherstellungsverfahren

Eine Wiederherstellung kann über [Steuerung wiederherstellen] in EPSON RC+ durchgeführt werden.

#### VORSICHT

Stellen Sie sicher, dass Sie die Wiederherstellung auf derselben Robotersteuerung durchführen, für die die Datensicherung durchgeführt wurde. Schreiben Sie auch nicht den Inhalt der Sicherungsdaten neu. Der Betrieb des Robotersystems kann nicht gewährleistet werden, wenn eine Wiederherstellung mit den Daten einer anderen Robotersteuerung oder mit umgeschriebenen Daten durchgeführt wird.

1. Wählen Sie im Menü EPSON RC+ die Option [Werkzeug] – [Steuerung], um das Dialogfeld [Steuerungstools] aufzurufen.
2. Klicken Sie auf die Schaltfläche [Steuerung wiederherstellen...], um das Dialogfeld [Browse For Folder] aufzurufen.
3. Geben Sie den Ordner an, in dem die Sicherungsdaten gespeichert sind.  
B\_RC700-E\_Seriennummer\_Datum und Uhrzeit der Sicherung  
Beispiel: B\_RC700-E\_12345\_2011-04-03\_092941
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche [OK] und wählen Sie [Sicherh.plat.-Konfig.].  
Weitere Informationen zu den Auswahlelementen finden Sie im folgenden Handbuch.  
„Bedienungsanleitung für EPSON RC+“

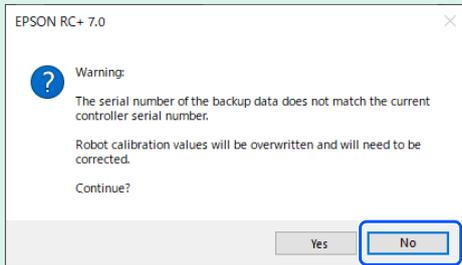


5. Klicken Sie auf die Schaltfläche [OK] und stellen Sie die Einstellungen der Sicherheitsfunktion wieder her.

## WICHTIGSTE PUNKTE

- Stellen Sie die als Backup gespeicherten Sicherungsdaten der Robotersteuerung-Einstellungen auf demselben System wieder her.

Wenn Sie versuchen, Informationen von einem anderen System wiederherzustellen, wird das folgende Warndialogfeld angezeigt.



Außer in Sonderfällen, wie z. B. beim Austausch einer Robotersteuerung, klicken Sie auf die Schaltfläche [Nein].

- Bei der Wiederherstellung von Sicherungsdaten von einem System mit aktivierten Sicherheitsfunktionsoptionen auf einem System mit deaktivierten Sicherheitsfunktionsoptionen werden die Optionsfunktionen nicht festgelegt.

## 4.7 So setzen Sie den Roboter zurück, wenn er aufgrund einer Sicherheitsfunktion gestoppt wurde

Wenn der Roboter aufgrund einer Sicherheitsfunktion gestoppt wurde, muss er in einen Zustand zurückversetzt werden, in dem er wieder funktionsfähig ist. Lesen Sie die Abschnitte „Vorgehensweise zum Zurücksetzen“ weiter unten und setzen Sie den Roboter zurück.

- Wenn der Roboter aufgrund eines Sicherheitseingangs gestoppt wurde: **Beispiel für die Verwendung von Sicherheitseingangsfunktionen**
- Wenn der Roboter aufgrund der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS) gestoppt wurde: **Beispiel für die Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS)**
- Wenn der Roboter aufgrund des Gelenkwinkellimits gestoppt wurde: **Beispiel für die Verwendung des Gelenkwinkellimits**
- Wenn der Roboter aufgrund einer Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) gestoppt wurde: **Beispiel für die Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)**
- Wenn der Roboter aufgrund einer Weichen Achsenbegrenzung gestoppt wurde: **Beispiel für die Verwendung der Weichen Achsenbegrenzung**

## 5. Beispiel für die Verwendung von Sicherheitsfunktionen

In diesem Abschnitt wird die Verwendung der einzelnen Sicherheitsfunktionen anhand einfacher Beispiele beschrieben. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Funktionen finden Sie auf dem Bildschirm „Safety Function Manager“.

## 5.1 Umgebung, die für die Überprüfung des Betriebs erforderlich ist

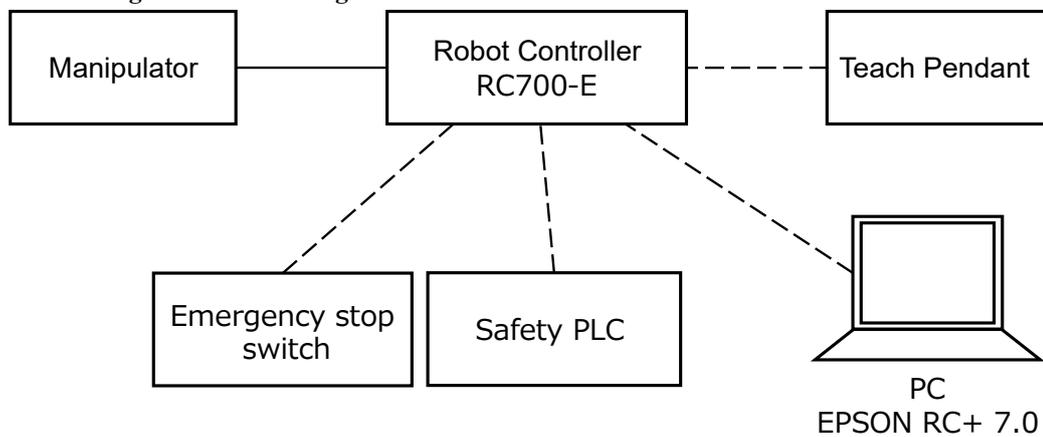
Im Folgenden wird die Umgebung beschrieben, die zum Überprüfen des Betriebs erforderlich ist.

### Gerätekonfiguration und Anwendungen

Bitte bereiten Sie folgende Geräte und Anwendungen vor:

- Manipulator: GX-B-Serie, C-B-Serie
- Robotersteuerung RC700-E
- Sicherheits-SPS
- Für GX4-B/GX8-B: PC mit installiertem EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4 oder höher  
Für GX10-B/GX20-B: PC mit installiertem EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4A oder höher  
Für C4-B/C8-B/C12-B: PC mit installiertem EPSON RC+ 7.0 Ver.7.5.4C oder höher
- Not-Halt-Taster
- Teach Pendant\*  
\*: Kann bei Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) und der Weichen Achsenbegrenzung genutzt werden.

### Ausrüstung und Verdrahtungsmethoden



Informationen zu den spezifischen Verbindungsmethoden finden Sie im folgenden Handbuch.  
„Handbuch für die Robotersteuerung RC700-E“

## 5.2 Beispiel für die Verwendung von Sicherheitseingangsfunktionen

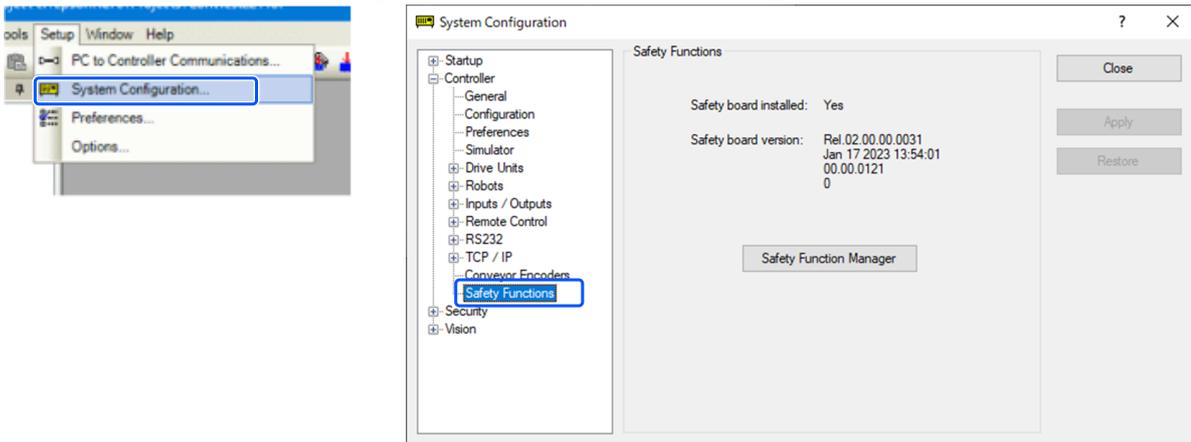
Im Folgenden wird ein Beispiel für die Verwendung von Sicherheitseingängen beschrieben.

In diesem Beispiel wird SAFETY\_IN1 eine Not-Aus-Funktion zugewiesen, ein Not-Halt-Taster wird an den Port SAFETY\_IN1 angeschlossen, und der Not-Halt-Taster wird betätigt, um den Sicherheitseingang zu bestätigen.

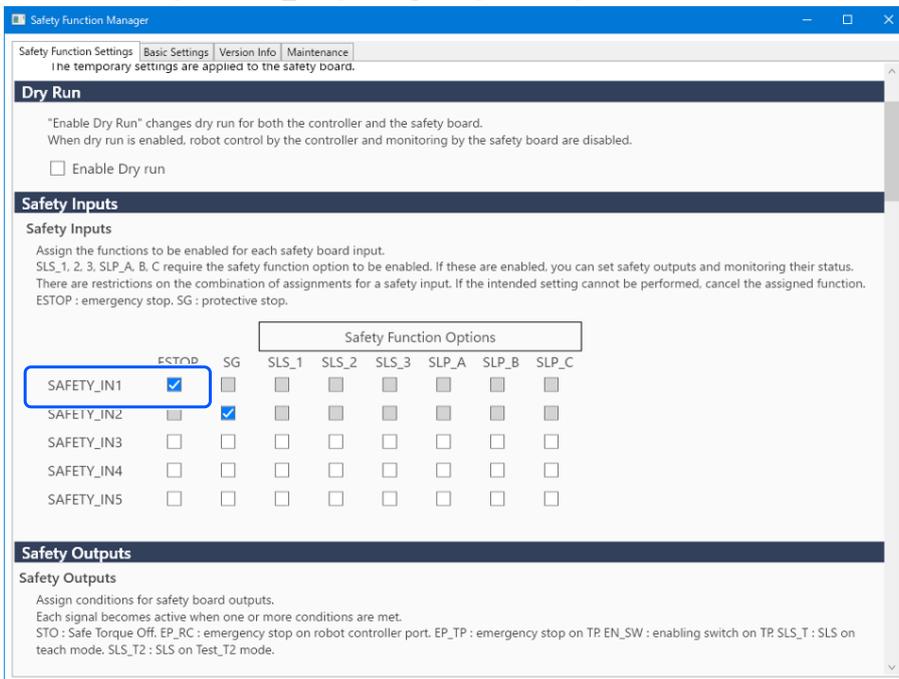
### Vorgehensweise zum Einstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheitsfunktionsparameter festzulegen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und starten Sie dann den Safety Function Manager unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt.].



2. Wählen Sie für [SAFETY\_IN1] die Option [Not-Aus] aus.

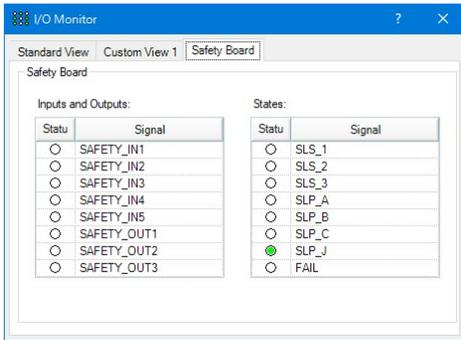


3. Übernehmen Sie die Einstellungen.

### So überprüfen Sie den Betrieb

Gehen Sie wie folgt vor, um den Betrieb zu überprüfen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ [Werkzeug] - [E/A-Monitor] und dann [Sicherheitsplatine].

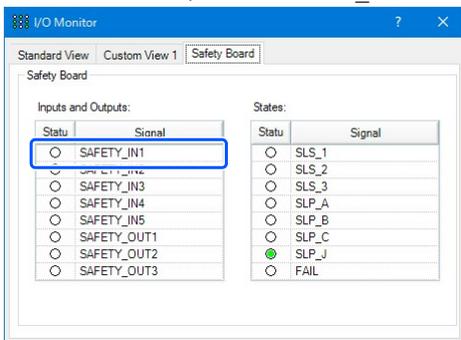


2. Drücken Sie den an SAFETY\_IN1 angeschlossenen Not-Halt-Taster, um die Not-Aus-Funktion zu aktivieren.

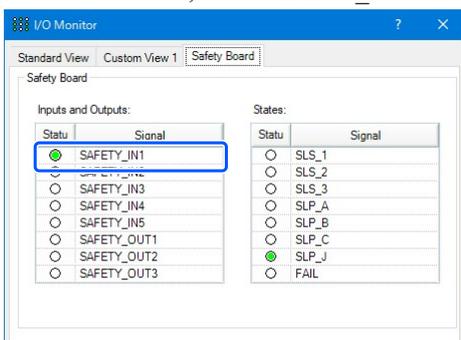
## WICHTIGSTE PUNKTE

Da die Sicherheitseingänge eine negative Logik verwenden, entspricht der Niedrig-Pegel (0 V) dem EIN-Status.

3. Stellen Sie sicher, dass SAFETY\_IN1 auf ON (weiß) schaltet.



4. Vergewissern Sie sich, dass [Not-Aus] in der unteren rechten Ecke von EPSON RC+ aufleuchtet.
5. Lassen Sie den an SAFETY\_IN1 angeschlossenen Not-Halt-Taster los, um die Not-Aus-Funktion zu deaktivieren.
6. Stellen Sie sicher, dass SAFETY\_IN1 auf OFF (grün) schaltet.



### Vorgehensweise zum Zurücksetzen

Gehen Sie wie folgt vor, um den Not-Aus-Zustand zurückzusetzen.

1. Lassen Sie den Not-Halt-Taster los.
2. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Robotermanager] – [Schaltplatt] und führen Sie dann den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.
3. Vergewissern Sie sich, dass sich das in der rechten unteren Ecke von EPSON RC+ angezeigte [Not-Aus] ausschaltet.

### 5.3 Beispiel für die Verwendung von Sicherheitsausgangsfunktionen

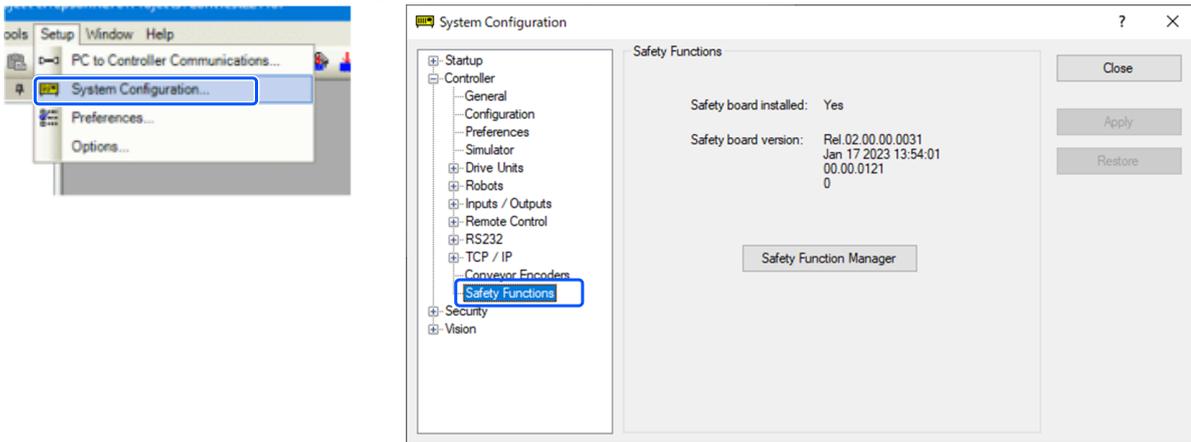
Im Folgenden wird ein Beispiel für die Verwendung von Sicherheitsausgängen beschrieben.

In diesem Beispiel ist die Funktion Sicher abgeschaltetes Moment (STO) zu SAFETY\_OUT1 zugewiesen. Durch Betätigung des Not-Halt-Tasters, der zur Überprüfung des Sicherheitseingangs verwendet wird, wird der Sicherheitsausgang anhand des Status des SAFETY\_OUT1-Displays auf dem Sicherheitsplatinen-Tab im E/A-Monitor bestätigt.

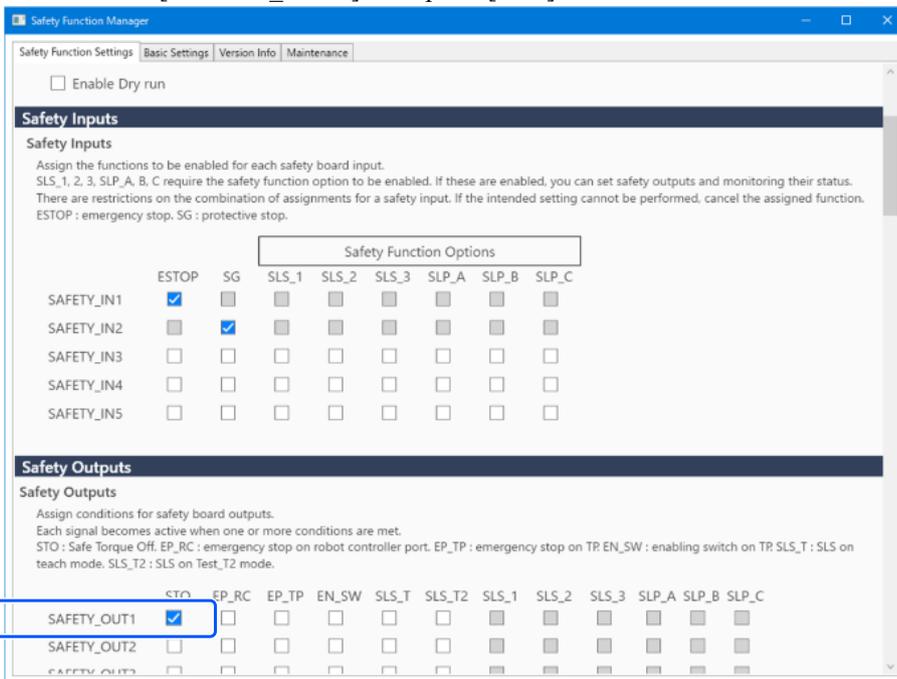
#### Vorgehensweise zum Einstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheitsfunktionsparameter festzulegen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und starten Sie dann den Safety Function Manager unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt.].



2. Wählen Sie für [SAFETY\_OUT1] die Option [STO] aus.



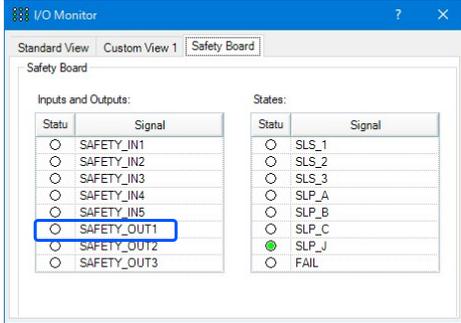
3. Übernehmen Sie die Einstellungen.

#### So überprüfen Sie den Betrieb

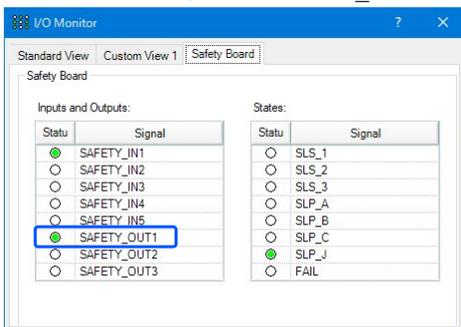
Gehen Sie wie folgt vor, um den Betrieb zu überprüfen.

1. Drücken Sie den Not-Halt-Taster.
2. Vergewissern Sie sich, dass [Not-Aus] in der unteren rechten Ecke von EPSON RC+ aufleuchtet.

3. Wählen Sie in EPSON RC+ [Werkzeug] - [E/A-Monitor] und dann den Tab [Sicherheitsplatine] und vergewissern Sie sich, dass SAFETY\_OUT1 auf ON (weiß) steht.



4. Lassen Sie den Not-Halt-Taster los.
5. Stellen Sie sicher, dass SAFETY\_OUT1 auf OFF (grün) schaltet.



### Vorgehensweise zum Zurücksetzen

Gehen Sie wie folgt vor, um den Not-Aus-Zustand zurückzusetzen.

1. Lassen Sie den Not-Halt-Taster los.
2. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Robotermanager] – [Schaltpult] und führen Sie dann den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.
3. Vergewissern Sie sich, dass sich das in der rechten unteren Ecke von EPSON RC+ angezeigte [Not-Aus] ausschaltet.

## 5.4 Beispiel für die Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS)

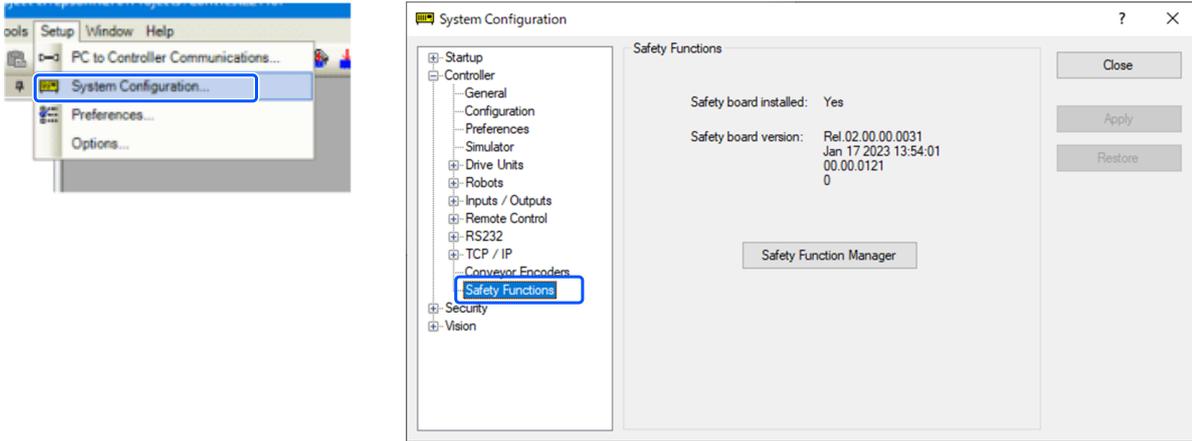
Im Folgenden wird ein Beispiel für die Verwendung der maximalen Geschwindigkeit der Sicherheitsbegrenzten Geschwindigkeit (SLS) beschrieben.

In diesem Beispiel wird SLS\_1 zu SAFETY\_IN3 zugewiesen und die maximale Geschwindigkeit von SLS\_1 auf 1000 [mm/sec] eingestellt.

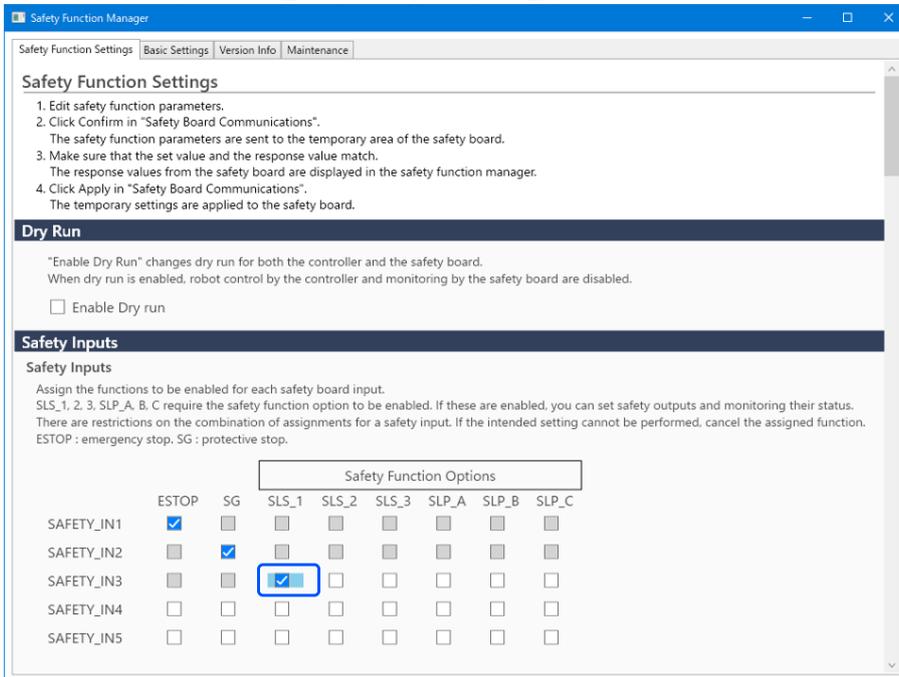
### Vorgehensweise zum Einstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheitsfunktionsparameter festzulegen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und starten Sie dann den Safety Function Manager unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt.].



2. Wählen Sie für [SAFETY\_IN3] die Option [SLS\_1] aus.

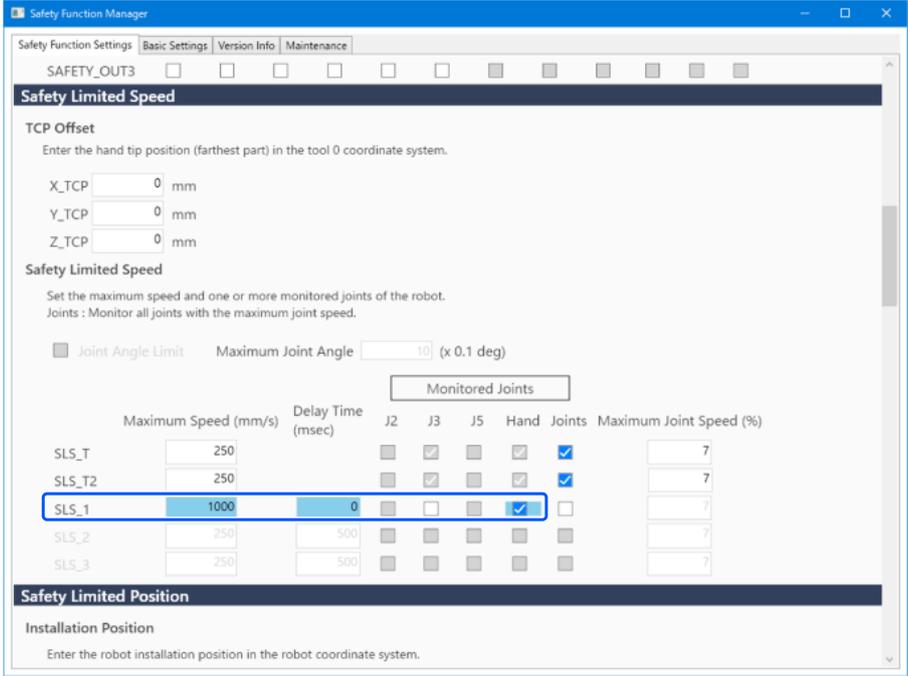


3. Geben Sie als TCP-Versatz [X\_TCP:0mm], [Y\_TCP:0mm] und [Z\_TCP:0mm] ein.

**WICHTIGSTE PUNKTE**

In diesem Beispiel wird die Bestätigung ohne angelegte Hand durchgeführt. Bei Eingabe von 0 mm für den gesamten TCP-Versatz wird eine Warnmeldung angezeigt, wenn Sie auf die Schaltfläche [Bestät.] klicken. Sie können jedoch unverändert fortfahren.

4. Geben Sie für [SLS\_1] den Wert 1000 für [Max. Geschw.] und den Wert 0 für [Verzög.zeit] ein, und wählen Sie [Hand].



5. Übernehmen Sie die Einstellungen.

**So überprüfen Sie den Betrieb**

Gehen Sie wie folgt vor, um den Betrieb zu überprüfen.

1. Schalten Sie SAFETY\_IN3 auf ON (0V), um die Geschwindigkeitsüberwachungsfunktion zu aktivieren.
2. In EPSON RC+ betreiben Sie den Roboter mit einer Geschwindigkeit von 500 mm/sec.

Beispielprogramm für den Betrieb mit 500 mm/sec:

```
Function SLS_Test_500
    SF_LimitSpeedS SLS_1, 500      'Sets the speed limit to 500 mm/s when SLS_1 is enabled
    SF_LimitSpeedSEnable SLS_1, On 'Enables speed control when SLS_1 is enabled.
    Motor On
    Power Low
    Go P1                          'Moves in PTP mode to the operation start position (P1).
    Power High
    Speed 100
    Accel 100, 100
    SF_PeakSpeedSClear 'Clears the peak speed value.
    Go P2
    SF_PeakSpeedS      'Displays the peak speed value.
    Motor Off
Fend
```

## WICHTIGSTE PUNKTE

Die Sicherheitsfunktionen sind wirkungslos, da die Betriebsgeschwindigkeit kleiner als die maximale Geschwindigkeit (1000 mm/sec) ist.

- Ändern Sie in EPSON RC+ die Geschwindigkeit auf 1500 mm/sec und betreiben Sie dann den Roboter.

Beispielprogramm für den Betrieb mit 1500 mm/sec:

```
Function SLS_Test_1500
    SF_LimitSpeedS SLS_1, 1500      'Sets the limit speed to 1500 mm/s when SLS_1 is en
    SF_LimitSpeedSEnable SLS_1, On 'Enables speed control when SLS_1 is enabled.
    Motor On
    Power Low
    Go P1                          'Moves in PTP mode to the operation start position (P1).
    Power High
    Speed 100
    Accel 100, 100
    SF_PeakSpeedSClear 'Clears the peak speed value.
    Go P2
    SF_PeakSpeedS      'Displays the peak speed value.
    Motor Off
Fend
```

- Vergewissern Sie sich, dass ein Not-Aus erfolgt und der Roboterbetrieb gestoppt wird.

### **Vorgehensweise zum Zurücksetzen**

Gehen Sie wie folgt vor, um den Not-Aus-Zustand zurückzusetzen.

- Lassen Sie den Not-Halt-Taster los.
- Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Robotermanager] – [Schaltpult] und führen Sie dann den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.
- Vergewissern Sie sich, dass sich das in der rechten unteren Ecke von EPSON RC+ angezeigte [Not-Aus] ausschaltet.

## 5.5 Beispiel für die Verwendung des Gelenkwinkellimits

Im Folgenden wird beschrieben, wie Sie das Gelenkwinkellimit mit SLS\_1 verwenden.

In diesem Beispiel ist SLS\_1 zu SAFETY\_IN3 zugewiesen, um das Gelenkwinkellimit zu aktivieren. Setzen Sie den Maximalen Gelenkwinkel auf 15 Grad und die maximale Geschwindigkeit von SLS\_1 auf 1000 [mm/sec]. Vergewissern Sie sich, dass der Manipulator so lange weiterarbeitet, wie er den maximalen Gelenkwinkel nicht verletzt, und dass jede Verletzung des Gelenkwinkellimits zu einem Not-Aus führt.

### WICHTIGSTE PUNKTE

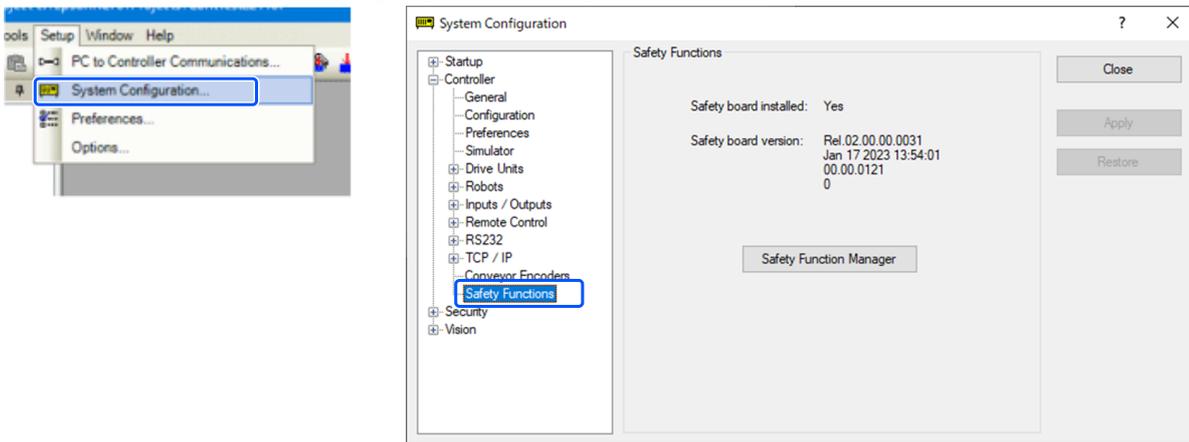
Einzelheiten zum Gelenkwinkellimit finden Sie im folgenden Abschnitt.

#### Gelenkwinkellimit

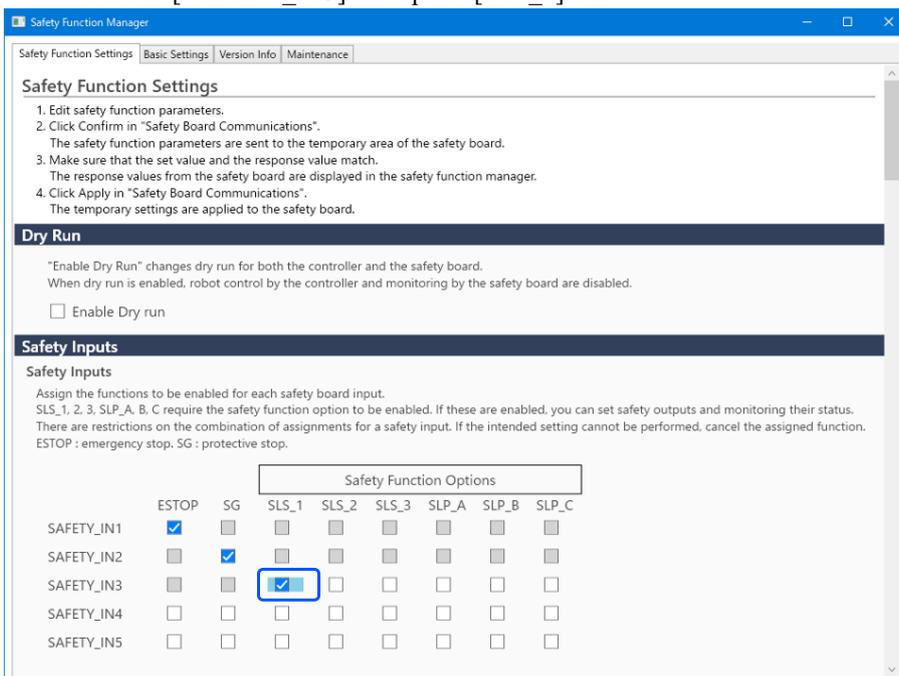
### Vorgehensweise zum Einstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheitsfunktionsparameter festzulegen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und starten Sie dann den Safety Function Manager unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt.].



2. Wählen Sie für [SAFETY\_IN3] die Option [SLS\_1] aus.

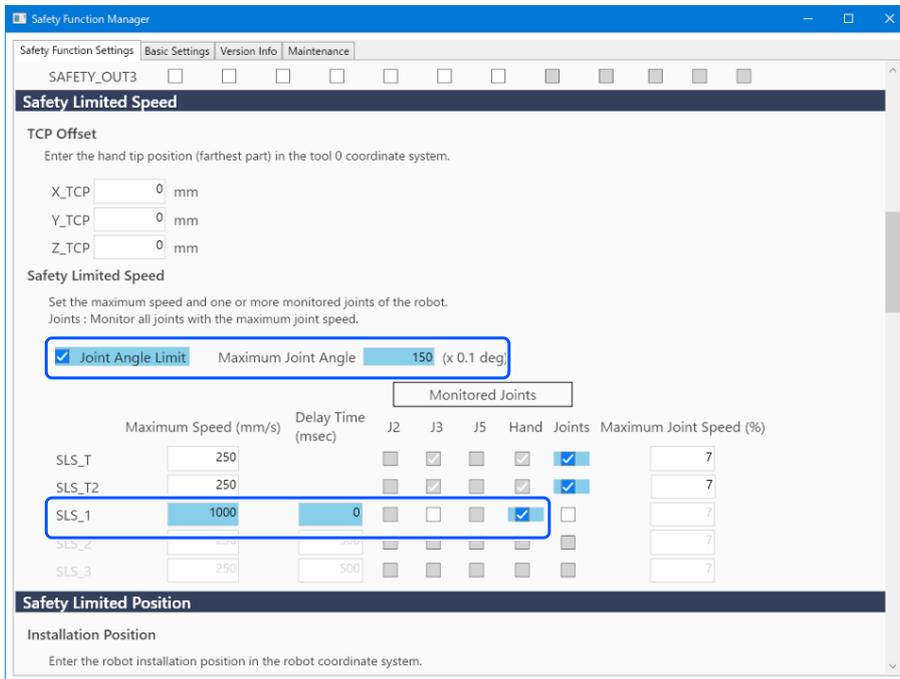


3. Wählen Sie die [Gelenkwinkellimit].

Wenn [Gelenkwinkellimit] ausgewählt ist, ist die Verzögerungszeit von [SLS\_1] auf 0 festgelegt.

4. Geben Sie in [SLS\_1] den Wert 150 für [Max. Gelenkwinkel] und den Wert 1000 für [Max. Geschw.] ein.

5. Übernehmen Sie die Einstellungen.

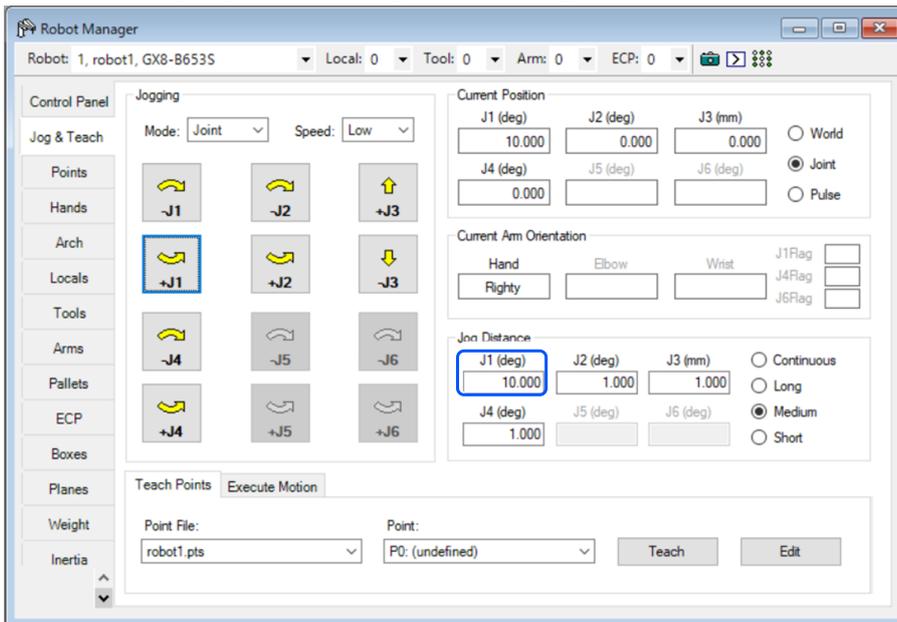


### So überprüfen Sie den Betrieb

Gehen Sie wie folgt vor, um den Betrieb zu überprüfen.

1. Schalten Sie SAFETY\_IN3 auf ON (0V), um das Gelenkwinkellimit zu aktivieren.
2. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Schaltpult] und schalten Sie dann den Modus ein.
3. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] und stellen Sie dann [Schrittweite] für die J1-Achse auf 10 Grad ein.

4. Klicken Sie auf [+J1], um mit niedriger Geschwindigkeit um 10 Grad zu drehen.

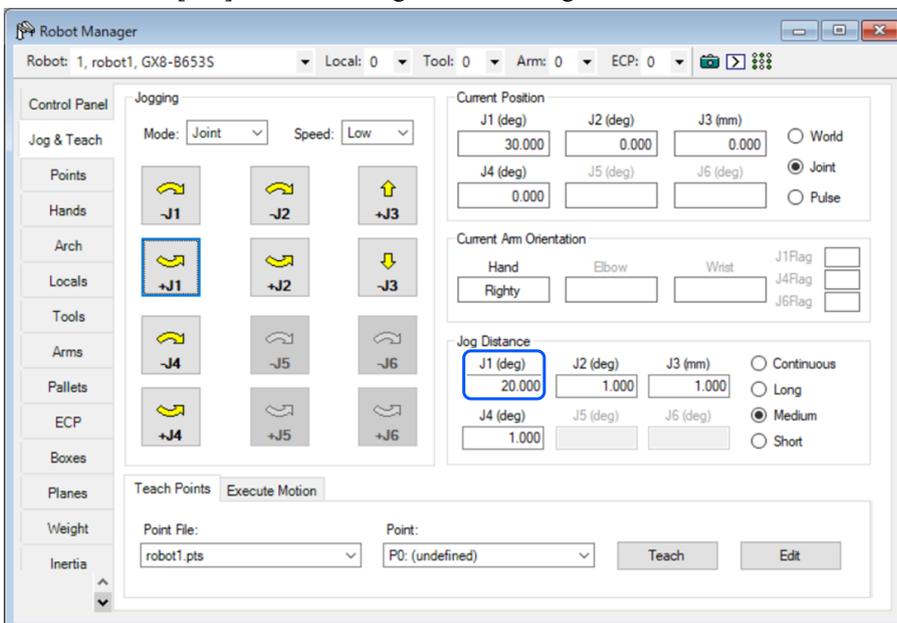


### WICHTIGSTE PUNKTE

Da die Schrittweite (Winkel) gleich oder kleiner als das Winkellimit (15 Grad) ist, bleibt der Motor eingeschaltet, ohne die Sicherheitsfunktion auszulösen.

5. Stellen Sie [Schrittweite] für die J1-Achse auf 20 Grad ein.

6. Klicken Sie auf [+J1], um mit niedriger Geschwindigkeit um 20 Grad zu drehen.



7. Vergewissern Sie sich, dass ein Not-Aus erfolgt und der Roboterbetrieb gestoppt wird.

### Vorgehensweise zum Zurücksetzen

Gehen Sie wie folgt vor, um den Not-Aus-Zustand zurückzusetzen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Robotermanager] – [Schaltpult] und führen Sie dann den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.

2. Vergewissern Sie sich, dass sich das in der rechten unteren Ecke von EPSON RC+ angezeigte [Not-Aus] ausschaltet.

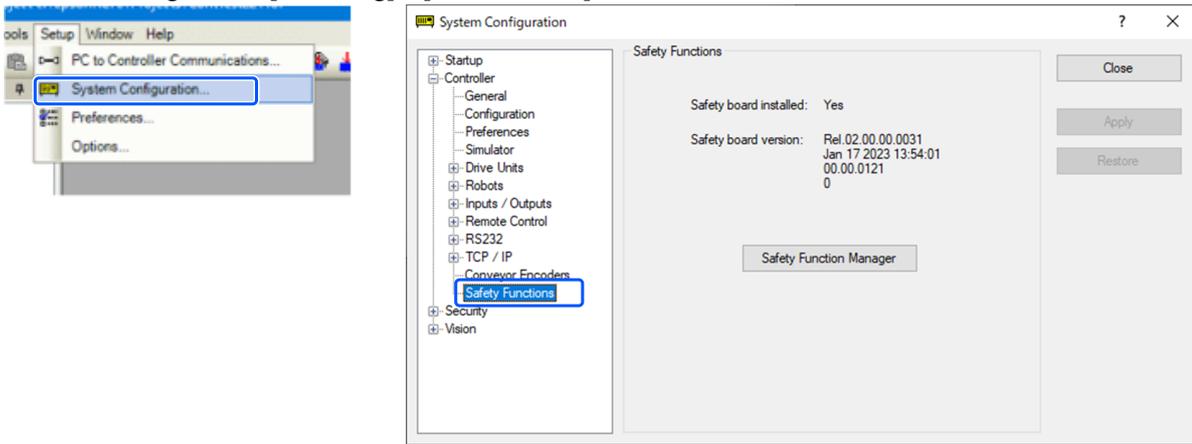
## 5.6 Beispiel für die Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)

Im Folgenden wird ein Beispiel für die Verwendung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) beschrieben. In diesem Beispiel wird SLP\_A zu SAFETY\_IN3 zugewiesen, um zu bestätigen, dass ein Not-Aus erfolgt, wenn der Roboter in das Sperrgebiet eintritt. In diesem Beispiel wird ein GX8-B653S als SCARA-Manipulator und ein C4-B901S als 6-Achs-Manipulator verwendet.

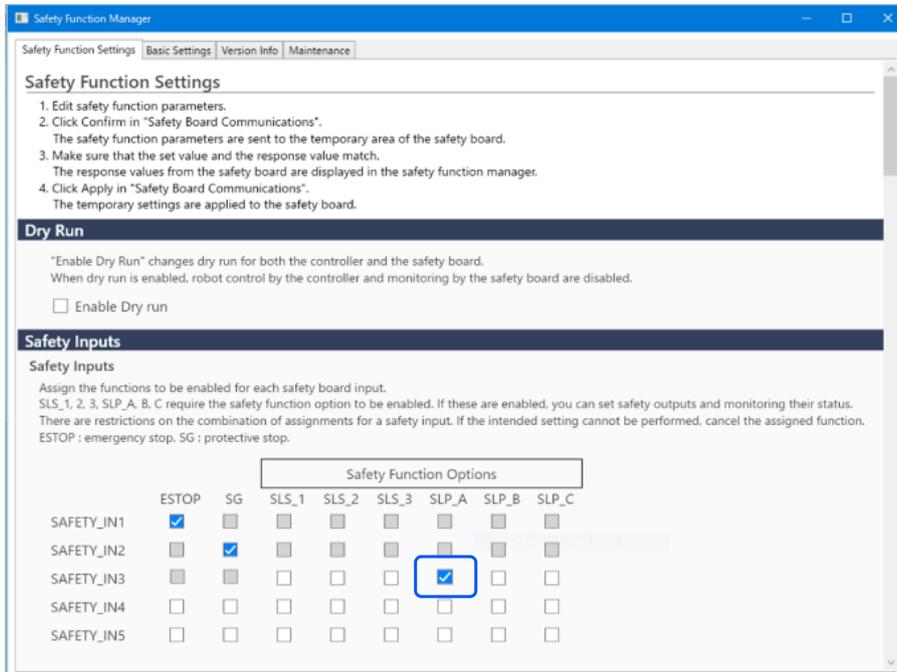
### 5.6.1 Einstellung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) für einen SCARA-Manipulator

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheitsfunktionsparameter für die Sicherheitsplatine festzulegen.

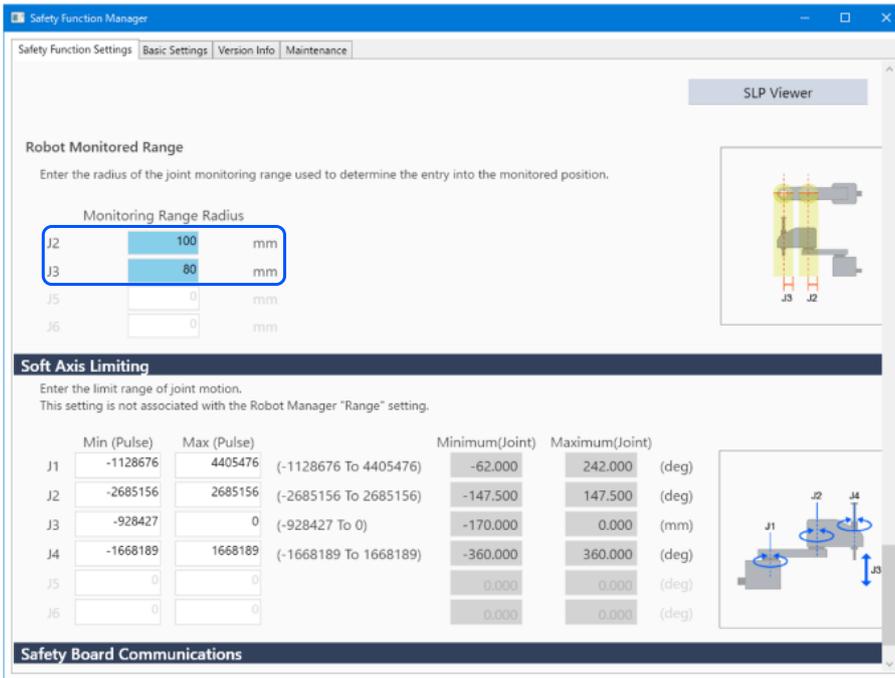
1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und starten Sie dann den Safety Function Manager unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt.].



2. Wählen Sie für [SAFETY\_IN3] die Option [SLP\_A] aus.

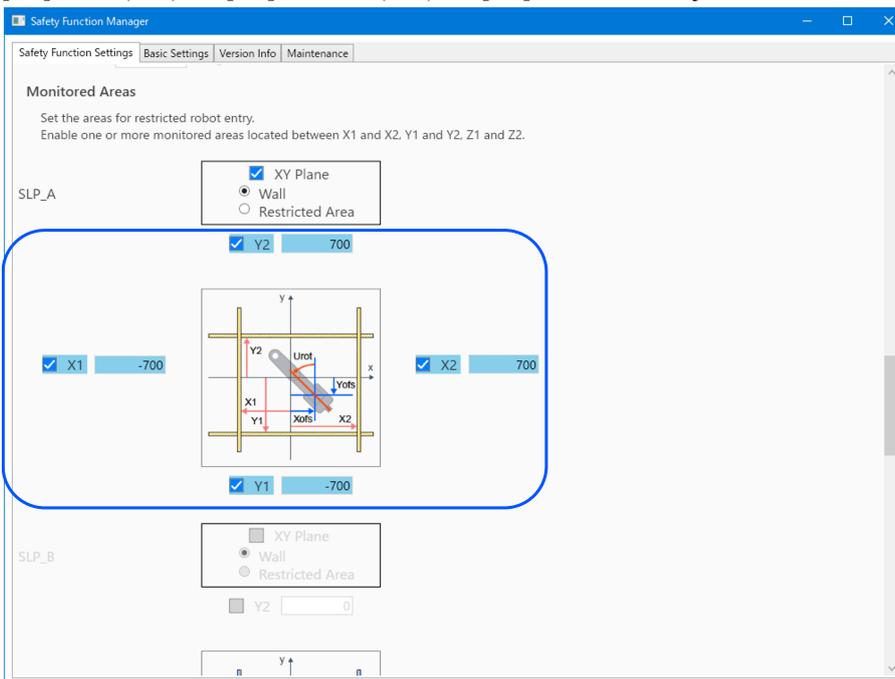


3. Geben Sie unter [Roboterüberw. Bereich] den Wert 100 (mm) für [J2] und 80 (mm) für [J3] ein.

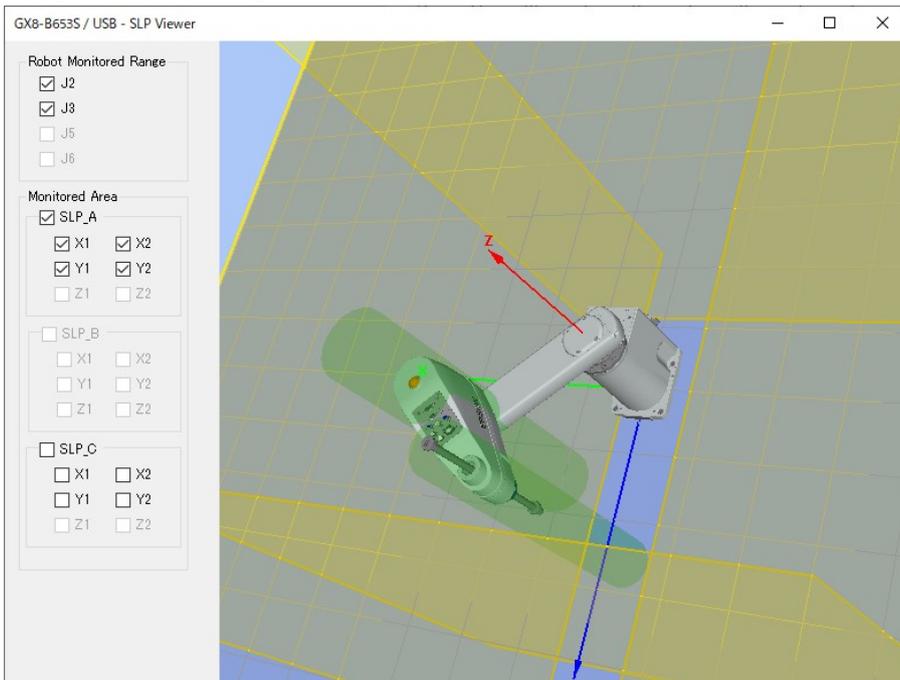


4. Wählen Sie die XY-Ebene in SLP\_A und dann [Wand] aus.

5. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen für [X1], [X2], [Y1] und [Y2] und geben Sie dann -700 (mm) für [X1], 700 (mm) für [X2], -700 (mm) für [Y1] und 700 (mm) für [Y2] als Positionen jeder Wand ein.



6. Überprüfen Sie den eingestellten Bereich im SLP-Viewer.

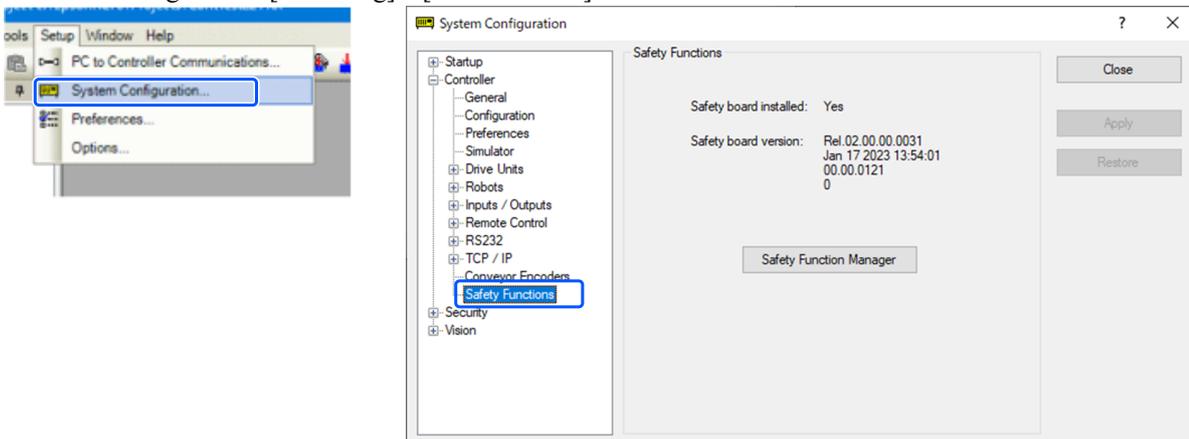


7. Übernehmen Sie die Einstellungen.

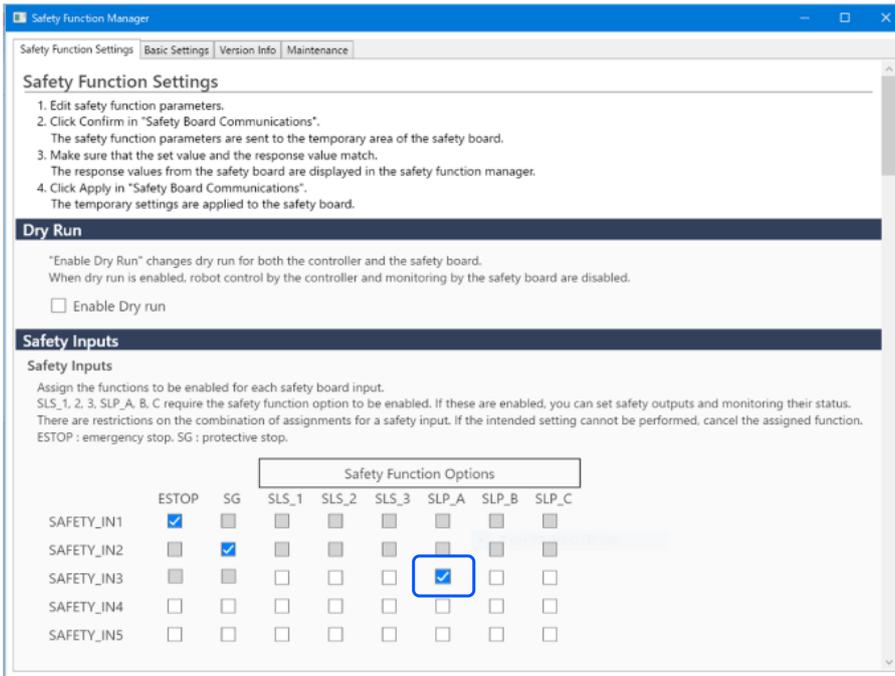
5.6.2 Einstellung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP) für einen 6-Achs-Manipulator

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheitsfunktionsparameter für die Sicherheitsplatine festzulegen.

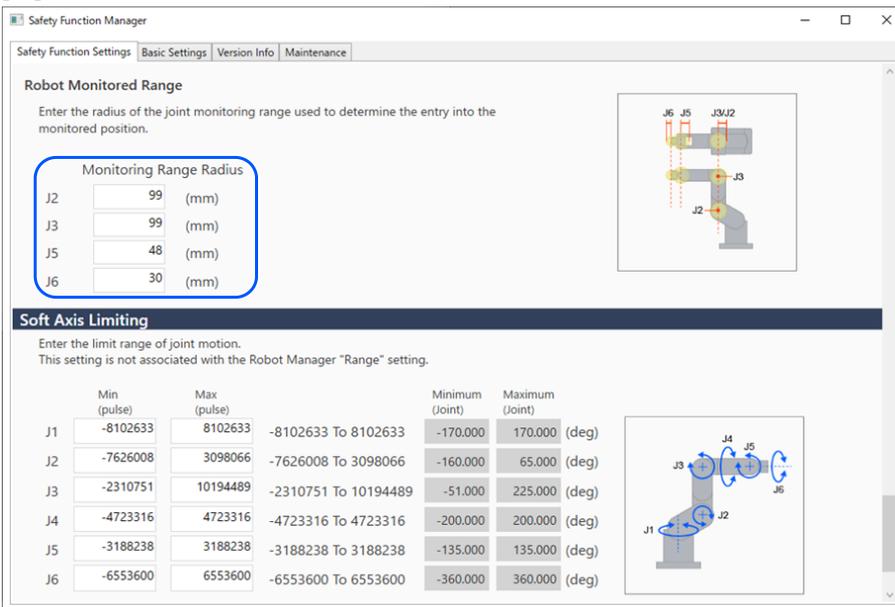
1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und starten Sie dann den Safety Function Manager unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt..].



2. Wählen Sie für [SAFETY\_IN3] die Option [SLP\_A] aus.

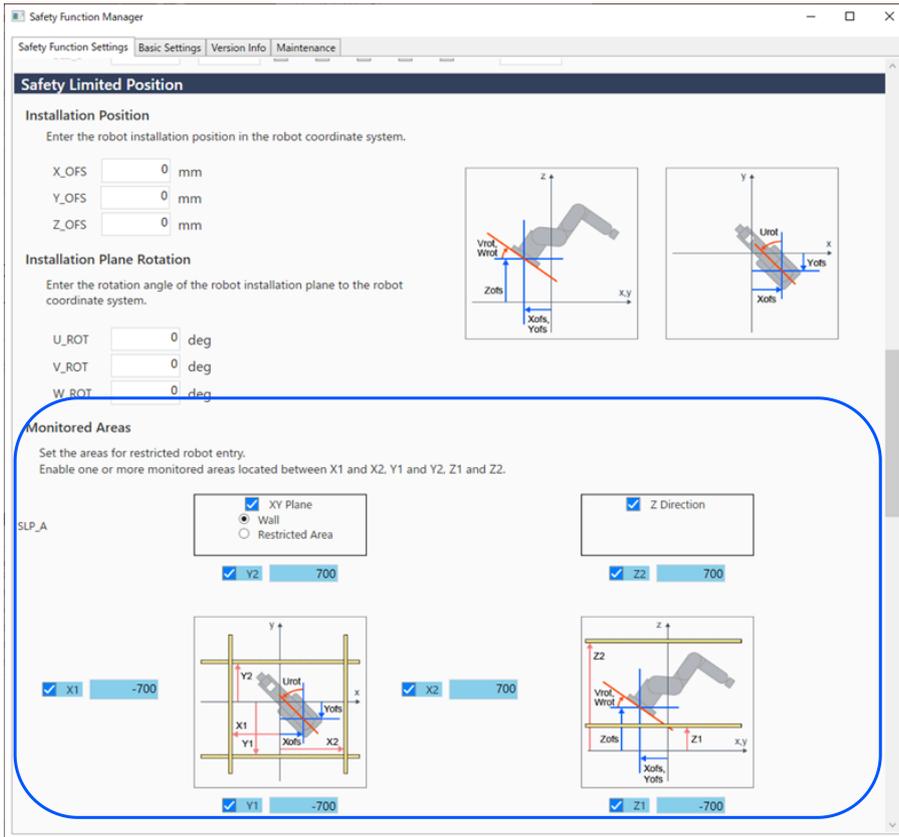


3. Geben Sie unter [Roboterüberw. Bereich] den Wert 99 (mm) für [J2], 99 (mm) für [J3], 48 (mm) für [J5] und 30 (mm) für [J6] ein.

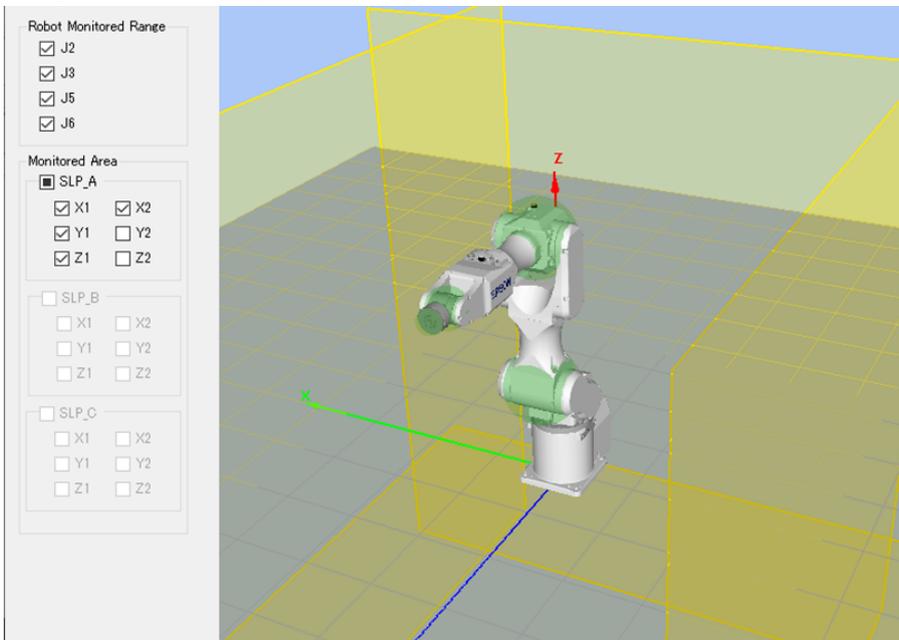


4. Wählen Sie die XY-Ebene in SLP\_A und dann [Wand] aus. Wählen Sie auch die Z-Richtung.

5. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen für [X1], [X2], [Y1] und [Y2] und geben Sie dann -700 (mm) für [X1], 700 (mm) für [X2], -700 (mm) für [Y1] und 700 (mm) für [Y2] als Positionen jeder Wand ein. Aktivieren Sie die Kontrollkästchen für [Z1] und [Z2], und geben Sie dann -700 (mm) für [Z1] und 700 (mm) für [Z2] als Positionen jeder Wand ein.



6. Überprüfen Sie den eingestellten Bereich im SLP-Viewer.

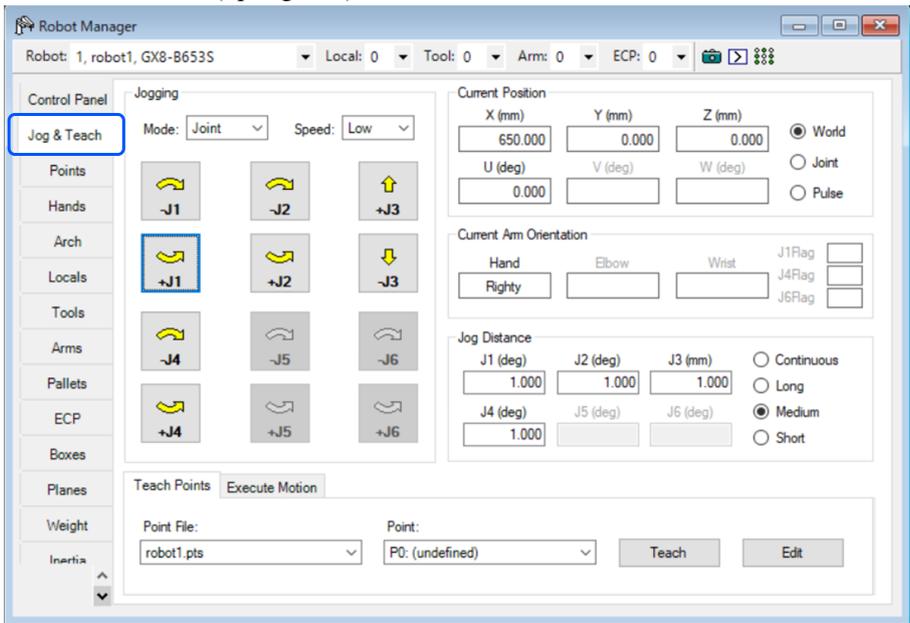


7. Übernehmen Sie die Einstellungen.

### 5.6.3 Betriebsüberprüfung der Sicherheitsbegrenzten Position (SLP)

Gehen Sie wie folgt vor, um den Betrieb zu überprüfen.

1. Schalten Sie [SAFETY\_IN3] auf ON (0V), um die Sicherheitsbegrenzte Position zu aktivieren.
2. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] und bewegen Sie den Roboter dann aus der Wand (Sperrgebiet) heraus.



3. Vergewissern Sie sich, dass ein Not-Aus erfolgt und der Roboterbetrieb gestoppt wird.

**Vorgehensweise zum Zurücksetzen**

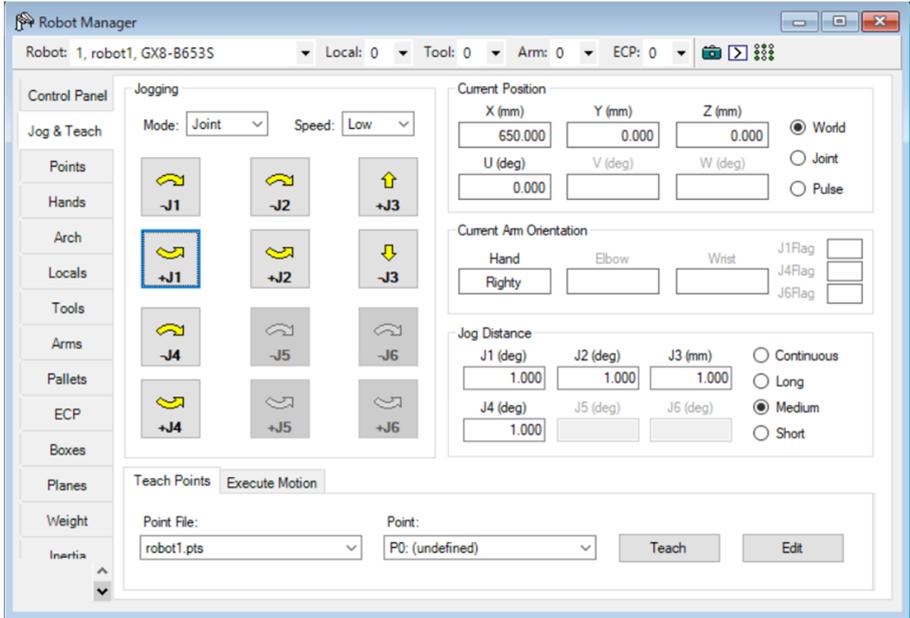
Die folgenden drei Methoden können zum Zurücksetzen eines Not-Aus verwendet werden.

- Methode unter Verwendung von Sicherheitseingängen
- Methode unter Verwendung der Motorbremslösung
- Methode unter Verwendung des Teach Pendant

**Methode unter Verwendung von Sicherheitseingängen**

1. Stellen Sie [SAFETY\_IN3] auf den AUS-Status (24 V), um die Sicherheitsbegrenzte Position zu deaktivieren.
2. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Schaltpult] und führen Sie dann den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.
3. Vergewissern Sie sich, dass sich das in der rechten unteren Ecke von EPSON RC+ angezeigte [Not-Aus] ausschaltet.
4. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Robotermanager] – [Schaltpult] und klicken Sie dann auf die Schaltfläche [MOTOR ON].

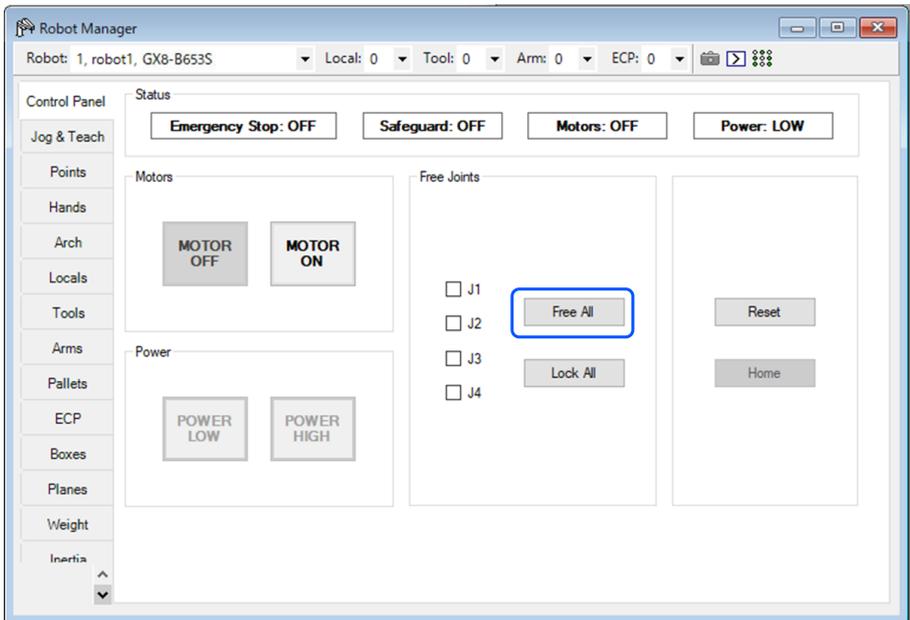
5. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] und bewegen Sie den Roboter innerhalb der Wand (aus dem Sperrgebiet heraus).



**Methode unter Verwendung der Motorbremslösung**

Vorgehensweise zum Zurücksetzen eines SCARA-Manipulators

1. Klicken Sie auf dem Schaltpult von EPSON RC+ unter [Servos freischalten] auf die Schaltfläche [Servos frei], um die Motorbremse an jeder Achse zu lösen.



2. Bewegen Sie den Roboter von Hand aus dem Sperrgebiet heraus.

3. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Robotermanager] – [Schaltpult] und führen Sie dann den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.

4. Vergewissern Sie sich, dass sich das in der rechten unteren Ecke von EPSON RC+ angezeigte [Not-Aus] ausschaltet.

Vorgehensweise zum Zurücksetzen eines 6-Achs-Manipulators

Eine Möglichkeit ist die Verwendung der Bremslöseeinheit (optional). Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch. „Manipulator Handbuch – Safety - How to Move Arms with the Electromagnetic Brake“

**Methode unter Verwendung des Teach Pendant**

1. Befestigen Sie das Teach Pendant an der Robotersteuerung und stellen Sie die Robotersteuerung auf den TEACH-Modus.

 **VORSICHT**

Im TEACH-Modus ist die Sicherheitsbegrenzte Position deaktiviert. Achten Sie auf die Arbeitsabläufe des Roboters.

2. Betätigen Sie das Teach Pendant, um den Roboter aus dem Sperrbereich heraus zu bewegen.
3. Wechseln Sie in den AUTO-Modus und führen Sie den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers mittels Teach Pendant oder EPSON RC+ durch.
4. Verwenden Sie das Teach Pendant oder EPSON RC+, um zu bestätigen, dass [Not-Aus] ausgeschaltet ist.

### 5.7 Beispiel für die Verwendung der Weichen Achsenbegrenzung

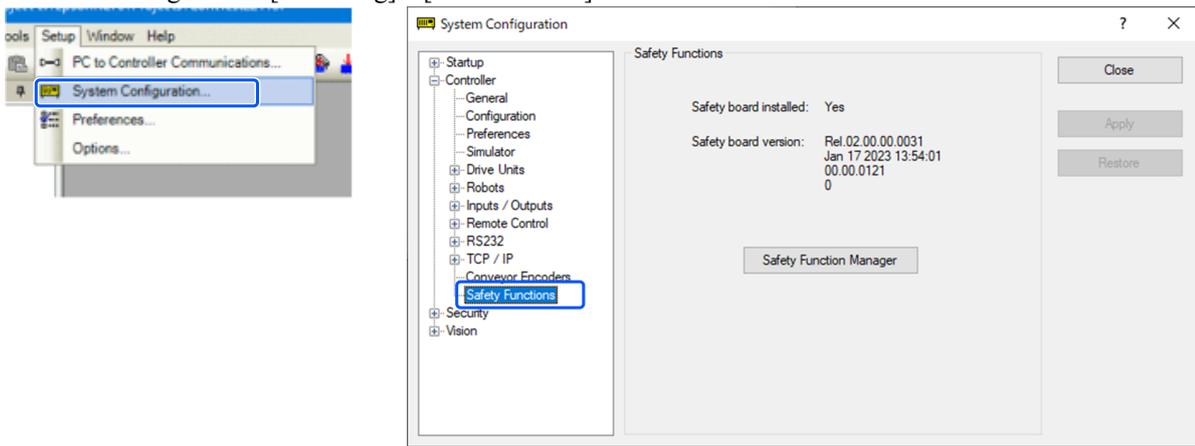
Im Folgenden wird ein Beispiel für die Verwendung der Weichen Achsenbegrenzung beschrieben. In diesem Beispiel wird ein SCARA-Manipulator als Roboter verwendet. Beachten Sie, dass bei der Verwendung eines 6-Achs-Manipulators das gleiche Vorgehen gilt.

Dieses Beispiel bestätigt, dass der Roboter in den Not-Aus-Zustand wechselt, wenn sich die J1-Achse außerhalb des Grenzbereichs bewegt.

#### Vorgehensweise zum Einstellen

Gehen Sie wie folgt vor, um die Sicherheitsfunktionsparameter festzulegen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Einstellungen] – [Systemeinstellungen] und starten Sie dann den Safety Function Manager unter [Steuerung] – [Sicherh.funkt.].



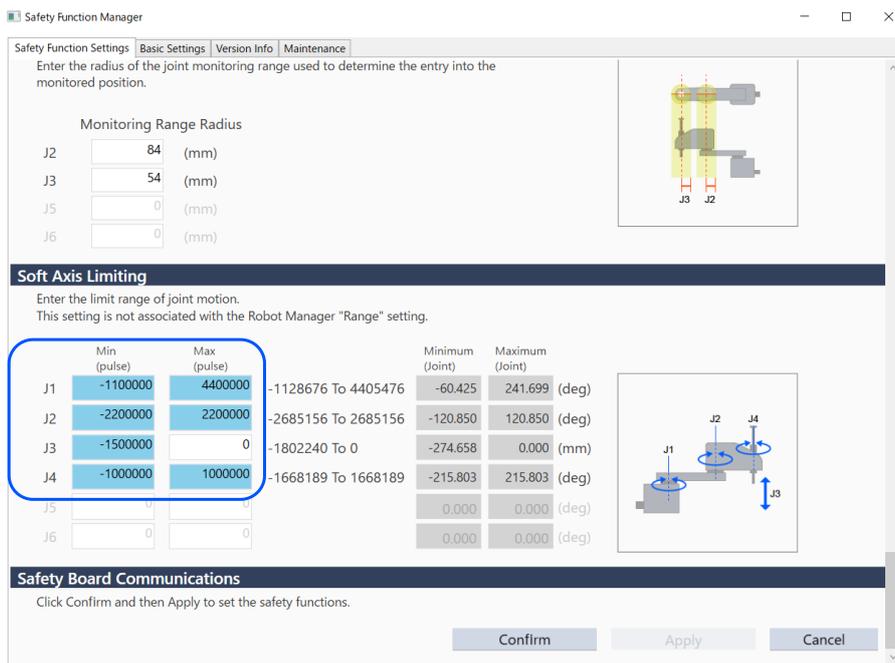
2. Geben Sie einen Grenzwertbereich für jedes Gelenk [J1] bis [J4] ein, das mit Weiche Achsenbegrenzung wie folgt eingestellt wurde:

#### Min [Impuls]

J1:-1100000, J2:-2200000, J3:-1500000, J4:-1000000

#### Max [Impuls]

J1:4400000, J2:2200000, J3:0, J4:1000000

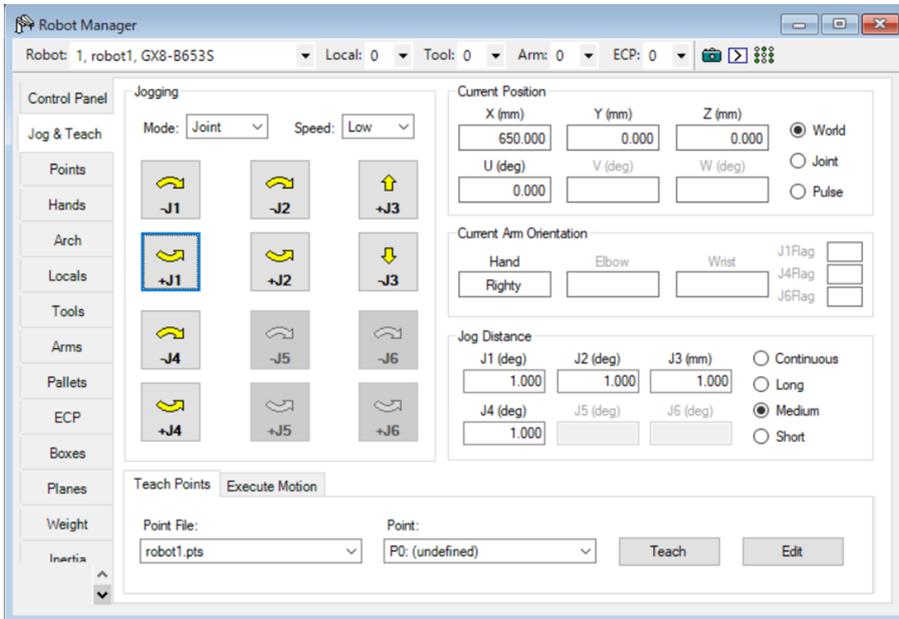


3. Übernehmen Sie die Einstellungen.

**So überprüfen Sie den Betrieb**

Gehen Sie wie folgt vor, um den Betrieb zu überprüfen.

1. Wählen Sie in EPSON RC+ die Optionsfolge [Werkzeug] – [Robotermanager] – [Einrichten] und bewegen Sie dann die J1-Achse dann aus dem Grenzbereich heraus.



2. Vergewissern Sie sich, dass ein Not-Aus erfolgt und der Roboterbetrieb gestoppt wird.

**Vorgehensweise zum Zurücksetzen**

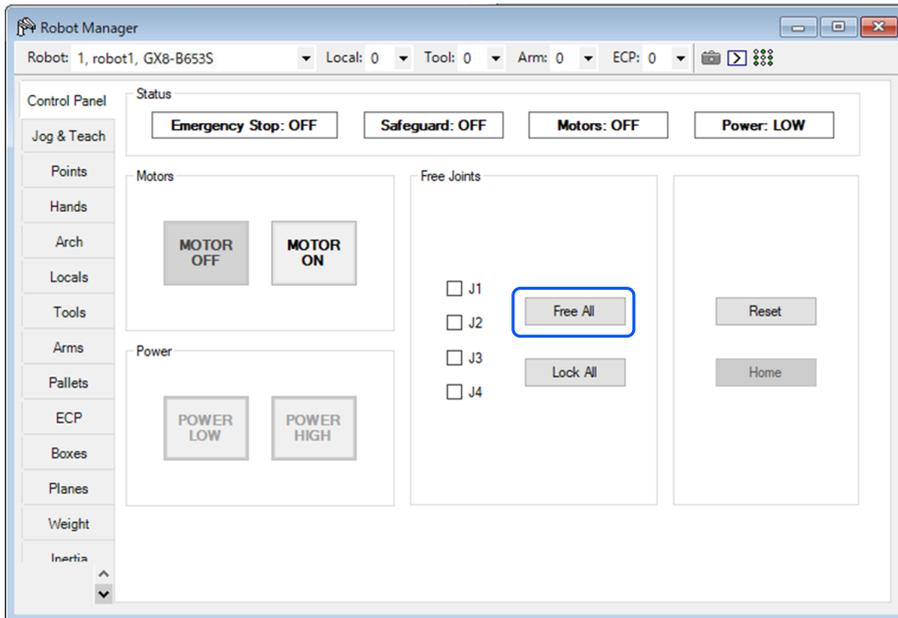
Mit den folgenden beiden Verfahren kann der Not-Aus-Zustand zurückgesetzt werden.

- Methode unter Verwendung der Motorbremslösung
- Methode unter Verwendung des Teach Pendant

**Methode unter Verwendung der Motorbremslösung**

Vorgehensweise zum Zurücksetzen eines SCARA-Manipulators

1. Klicken Sie auf dem Schaltpult von EPSON RC+ unter [Servos freischalten] auf die Schaltfläche [Servos frei], um die Motorbremse an jeder Achse zu lösen.



2. Bewegen Sie den Roboter von Hand in den Betriebsbereich.
3. Führen Sie in EPSON RC+ den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.
4. Vergewissern Sie sich, dass der Not-Aus-Zustand zurückgesetzt wurde.

Vorgehensweise zum Zurücksetzen eines 6-Achs-Manipulators

Verwenden Sie die Bremslöseeinheit (optional) oder den Brems-Befehl der Software. Einzelheiten dazu finden Sie im folgenden Handbuch.

„Manipulator Handbuch – Safety - How to Move Arms with the Electromagnetic Brake“

#### Methode unter Verwendung des Teach Pendant

1. Befestigen Sie das Teach Pendant an der Robotersteuerung und stellen Sie die Robotersteuerung auf den TEACH-Modus.

#### **⚠ VORSICHT**

Im TEACH-Modus ist die Weiche Achsenbegrenzung deaktiviert. Achten Sie auf die Arbeitsabläufe des Roboters.

2. Betätigen Sie das Teach Pendant, um den Roboter in den Betriebsbereich zu bewegen.
3. Wechseln Sie in den AUTO-Modus und führen Sie den Vorgang zum Zurücksetzen des Fehlers durch.