

# servomold®



## Original Montageanleitung Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

© 2022 Servomold GmbH & Co.KG

Original Montageanleitung Version 6.0.0  
Serv o-Komplettsteuerung  
SKS-4.1 / 4.2 / 4.3  
Bitte für künftige Verwendung aufbewahren

### **Urheberrechtshinweis**

Die Angaben in diesem Dokument werden regelmäßig auf Aktualität und Korrektheit überprüft und können jederzeit ohne gesonderte Mitteilung geändert werden.

Alle Inhalte dieser Dokumentation, insbesondere Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt (Copyright). Das Urheberrecht liegt, soweit nicht ausdrücklich anders gekennzeichnet, bei Servomold GmbH & Co. KG.

Bitte fragen Sie uns, falls Sie Inhalte dieser Dokumentation verwenden möchten.

Das Übersetzen in andere Sprachen ist ohne vorherige schriftliche Zustimmung durch Servomold GmbH & Co. KG nicht zulässig.

### **Einschränkung der Gewährleistung:**

Der Inhalt dieser Dokumentation wurde mit größter Sorgfalt erarbeitet und geprüft.

Servomold GmbH & Co. KG übernimmt jedoch keine Haftung für Schäden, die aus Fehlern in der Dokumentation resultieren könnten. Insbesondere Beschreibungen und technische Daten sind keinerlei zugesicherte Eigenschaften im rechtlichen Sinne.

Servomold GmbH & Co. KG hat das Recht, Änderungen am beschriebenen Produkt oder an der Dokumentation ohne vorherige Ankündigung vorzunehmen, wenn sie aus Gründen der Zuverlässigkeit oder Qualitätssicherung vorgenommen werden oder dem technischen Fortschritt dienen.

Erbach, 01.02.2022

### **Servomold GmbH & Co.KG**

Gewerbepark Gräsig 72  
64711 Erbach  
Germany

Phone: +49 6062 80933-0

Fax: +49 6062 80933-30

email: [info@servomold.com](mailto:info@servomold.com)

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

# Konformitätserklärung

EG Konformitätserklärung gemäß:

- Anhang II B. der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- Anhang IV 2. der EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- Anhang II der RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

Wir,

**Servomold GmbH & Co.KG**

Gewerbepark Gräsig 72

64711 Erbach

Germany

Phone: +49 6062 80933-0

Fax: +49 6062 80933-30

email: [info@servomold.com](mailto:info@servomold.com)

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

erklären, dass folgendes Produkt:

Servo-Komplettsteuerung

Typ: SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

in der von uns gelieferten Ausführung den Anforderungen der folgenden Richtlinien

- Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG
- EMV-Richtlinie 2004/108/EG
- RoHS-Richtlinie 2011/65/EU

entspricht.

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 60204-1:2006 + A1:2009

EN ISO 13850:2008

EN 61000-6-1:2007

EN 61000-6-3:2007

EN 50581:2011

Die beiden letzten Ziffern des Jahres in dem die CE-Kennzeichnung angebracht wurde: 11



Erbach, 01.02.2022

*Ort und Datum der Erklärung*

Geschäftsführer Thomas Meister,

*Angaben zur bevollmächtigten Person, Unterschrift)*

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>8</b>
1.1	Allgemeine Hinweise .....	9
1.2	Haftungsausschluss .....	10
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>11</b>
2.1	Abgestufte Sicherheitshinweise .....	12
2.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	13
2.3	Allgemeine Beschreibung des Gerätes .....	14
2.3.1	Restgefahren .....	14
2.3.2	Sicherheitseinrichtungen .....	14
2.3.2.1	Netztrenneinrichtung .....	15
2.3.2.2	Gehäuse .....	16
2.3.2.3	Not-Halt-Einrichtung .....	16
2.3.2.4	Warnschilder .....	16
2.3.3	Arbeitsplätze .....	16
2.4	Zugelassenes Bedienungspersonal und Benutzerebenen .....	18
2.4.1	Bediener .....	20
2.4.2	Einrichter .....	21
2.4.3	Haupteinrichter .....	21
2.4.4	Inbetriebnahmepersonal .....	22
2.4.5	Montage- und Instandsetzungspersonal .....	23
2.5	Handhabung .....	23
2.5.1	Transport .....	23
2.5.2	Übernahme .....	24
2.5.3	Lagerung .....	24
2.6	Montage bzw. Aufstellung oder Einbau und Anschluss .....	25
2.6.1	Elektrischer Anschluss .....	25
2.6.2	Motor Anschluss .....	26
2.6.3	Schnittstellen Anschluss .....	28
2.6.4	Abmessungen .....	29
2.7	Entsorgung .....	29
2.8	Notfall, Löschmittel .....	29
<b>3</b>	<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>30</b>

3.1	Funktion .....	33
3.2	Anschlüsse .....	34
3.3	Schnittstellen .....	34
3.3.1	Signalschnittstelle .....	34
3.3.2	USB Schnittstelle .....	38
3.3.3	Ethernet Schnittstelle .....	38
3.3.4	Service Schnittstelle .....	38
3.3.5	Optionale Schnittstelle .....	38
3.4	Emmisionsschalldruckpegel .....	38
3.5	Grenzwerte der Umgebungsbedingungen .....	38
3.6	Technische Daten .....	39
3.7	Signalbox .....	40
<b>4</b>	<b>Software</b> .....	<b>41</b>
4.1	Betriebsarten .....	42
<b>5</b>	<b>Inbetriebnahme</b> .....	<b>44</b>
5.1	Anschlüsse herstellen .....	46
5.2	Einschalten und anmelden .....	47
5.3	Benutzerebene auswählen .....	49
5.4	Grundeinstellungen .....	49
5.4.1	Einstellungen Motoren .....	50
5.4.2	Einstellungen Gruppen .....	51
5.4.2.1	Anwendungseinstellungen.....	52
5.4.2.2	Positionseinstellungen.....	53
5.4.2.3	Handbetriebeinstellungen.....	54
5.4.2.4	Aktionseinstellungen.....	54
5.4.3	Einstellungen PLC .....	54
5.4.4	Drehmomenteinstellungen .....	57
5.5	Schnittstelleneinstellungen .....	57
5.6	Antriebseinstellungen .....	58
5.6.1	Autotuning .....	59
5.7	Achsen bewegen .....	61
5.7.1	Achse referenzieren .....	63
5.7.2	Achse verfahren .....	65
5.8	Programme editieren .....	66
5.8.1	Bedingungen .....	67
5.8.2	Aktionen .....	68

5.8.3 Links .....	69
5.8.4 Unterprogramme .....	69
5.8.5 Editor weitere Funktionen .....	71
<b>5.9 Programme verwalten .....</b>	<b>71</b>
5.9.1 Programme speichern .....	72
5.9.2 Programm neu erstellen .....	73
5.9.3 Programme laden .....	73
5.9.4 Programm kopieren .....	75
5.9.5 Programmname editieren .....	76
5.9.6 Programme löschen .....	77
5.9.7 Programme sichern .....	77
5.9.8 Programme auf USB .....	77
5.9.9 Programme von USB kopieren .....	78
<b>6 Betrieb .....</b>	<b>79</b>
6.1 Einschalten .....	81
6.2 Programm laden .....	82
6.3 Autotuning .....	83
6.4 Referenzierung .....	85
6.5 Handbetrieb .....	86
6.6 Automatik .....	87
6.7 Ausschalten .....	88
<b>7 Programme .....</b>	<b>89</b>
7.1 Programmaufbau .....	90
7.2 Programmfunktionen .....	91
7.2.1 Programmfunktion Bedingungen .....	91
7.2.2 Programmfunktion Aktionen .....	92
7.2.3 Programmfunktion Links .....	93
7.3 Programmbeispiel Einfach .....	94
7.4 Programmbeispiel Referenzfahrt .....	96
<b>8 Störungen .....</b>	<b>98</b>
8.1 Störungsarten .....	99
8.2 Störungen rücksetzen .....	100
8.3 Störungstabelle .....	101
8.4 Externe Störungen .....	102
8.4.1 Stromausfall .....	103
8.4.2 Schutztüre öffnen .....	103

<b>9</b>	<b>Wartung</b>	<b>104</b>
9.1	Wartungsplan .....	105
9.2	Fehlerliste .....	107
<b>10</b>	<b>Ersatzteile</b>	<b>108</b>
	<b>Index</b>	<b>111</b>

# Kapitel

# 1

# 1 Einleitung

Mit der Servo-Komplettsteuerung haben sie eine Komplettsteuerung erworben, die wir nach dem neuesten Stand der Technik entwickelt haben.

Die Servo-Komplettsteuerung bietet Ihnen universelle Einsatzmöglichkeiten zum Steuern von Servoantrieben und überzeugt durch folgende Vorteile:

- Extrem wiederholgenaue Dreh- und Linearbewegungen
- Drehmoment und Drehzahl präzise und individuell steuerbar
- Komplexe Dreh- und Linearbewegungen kombinierbar
- Steuerung individuell konfigurierbar und programmierbar
- Drehmomentgrenzen an Steuerung überwachbar
- Einfachste Bedienung über Touchscreen
- Zuverlässig und sicher, da Steuerung mit integrierter Sicherheitstechnik (Not-Halt und Schutztür)
- Entspricht Schutzklasse IP32
- Unabhängig und flexibel da universell an fast allen gängigen Spritzgießmaschinen verwendbar
- LED Leuchten zur Signalisierung der Betriebszustände

## 1.1 Allgemeine Hinweise

Diese Betriebsanleitung beschreibt die Aufstellung und Inbetriebnahme der Servo-Komplettsteuerung. Die Betriebsanleitung enthält die Technischen Daten sowie Informationen zur bestimmungsgemäßen Programmierung, Gebrauch und Wartung.

**Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor Gebrauch der Servo-Komplettsteuerung aufmerksam durch.**

**Bewahren Sie die Betriebsanleitung zum späteren Gebrauch sorgfältig auf.**

**Im Falle eines Standortwechsels der Servo-Komplettsteuerung ist diese Betriebsanleitung zusammen mit der Servo-Komplettsteuerung dem neuen Betreiber auszuhändigen.**

**Bei einem Standortwechsel der Servo-Komplettsteuerung in einen außereuropäischen Bereich, müssen die jeweiligen nationalen Sicherheitsvorschriften des Bestimmungslandes beachtet werden!**

**Setzen Sie sich vor einer Verlagerung in einen außereuropäischen Bereich mit dem Hersteller Servomold GmbH & Co. KG in Verbindung.**

Die Kenntnis und das technisch einwandfreie Umsetzen der in diesen Vorschriften enthaltenen Informationen sind Voraussetzung für korrekte Inbetriebnahme sowie für Sicherheit bei Handhabung, Wartung und Instandhaltung der Servo-Komplettsteuerung.

Verwenden Sie die Servo-Komplettsteuerung erst, wenn Sie alle Sicherheitsvorschriften und die Handhabung der Servo-Komplettsteuerung vollkommen verstanden haben. Wenn Sie weitere Informationen wünschen, so wenden Sie sich an Servomold GmbH & Co. KG, oder den Hersteller Servomold GmbH & Co. KG.

In der Betriebsanleitung werden folgende verschieden farbige Hinweise zur Erklärung von Einrichtungen und Funktionen sowie zur Aufforderung einer Aktion verwendet:

*Dieser Hinweis gibt Erklärungen zu Einrichtungen und Funktionen der Servo-Komplettsteuerung sowie zu Anzeigen auf dem Touchscreen*

*Dieser Hinweis fordert Sie zum Drücken einer Taste im Bedienfeld oder auf dem Touchscreen oder zur Eingabe eines Wertes auf*

## 1.2 Haftungsausschluss

Die Beachtung der Betriebsanleitung ist Grundvoraussetzung für den sicheren Betrieb der Servo-Komplettsteuerung und für die Erreichung der angegebenen Produkteigenschaften und Leistungsmerkmale. Für Personen-, Sach- oder Vermögensschäden, die wegen Nichtbeachtung der Betriebsanleitung entstehen, übernimmt Servomold GmbH & Co. KG keine Haftung. Die Sachmängelhaftung ist in solchen Fällen ausgeschlossen.

# Kapitel

# 2

## 2 Sicherheit

Die Servo-Komplettsteuerung ist von uns sicher konzipiert und gebaut worden und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Sie hat die Schutzklasse IP32 und entspricht sowohl den Anforderungen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG sowie der Richtlinie 2004/108/EG vom 15.12.2004 (EMV-Richtlinie)

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Betriebsanleitung und den Sicherheitshinweisen enthalten sind.

Da die Einhaltung der Sicherheitsvorschriften außerhalb unseres Einflußbereiches liegt, kann keine Haftung für Schäden übernommen werden, die aus Nichtbeachtung einer oder mehrerer dieser Vorschriften entstehen.

Die Aufzählung von Sicherheitsvorschriften kann nicht umfassend sein (maschinentechnische und ausländische Vorschriften). Das Nicht-Erwähnen einer dieser Vorschriften bedeutet nicht, daß diese keine Gültigkeit hat.

Inbetriebnahme, Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten dürfen nur von Personen durchgeführt werden, die im Sinne der Bestimmungen - VDE Vorschriften, Gerätesicherheitsgesetz, Unfallverhütungsvorschriften der Berufsgenossenschaften, etc. - als Fachleute anerkannt sind.

### 2.1 Abgestufte Sicherheitshinweise

Warnungen und Hinweise sind in dieser Betriebsanleitung durch ein Symbol mit SIGNALWORT! gekennzeichnet.

Die Warnungen und Hinweise sind fett gedruckt und durch eine Rahmenlinie hervorgehoben.

Die Warnhinweise sind hierarchisch abgestuft und werden nach der SAFE-Methode gestaltet. Das Akronym **SAFE** steht für die vier Grundsätze:

- Schwere der Gefahr (SIGNALWORT!)
- Art und Quelle der Gefahr
- Folgen bei Missachtung der Gefahr
- Entkommen (Maßnahmen zur Abwehr der Gefahr)

	<b>GEFAHR!</b>	Das Schlüsselwort <b>GEFAHR</b> wird bei Warnung vor einer <b>unmittelbaren drohenden Gefahr</b> verwendet. <b>Die unmittelbaren Folgen sind Tod oder schwerste Verletzungen (Personenschäden).</b>
• Beachten Sie die Warnungen und Sicherheitshinweise!		

	<b>WARNUNG!</b>	Das Schlüsselwort <b>WARNUNG</b> wird bei Warnung vor einer <b>möglichen Gefahr</b> verwendet. <b>Die möglichen Folgen können Tod oder schwere Verletzungen sein (Personenschäden).</b>
• Beachten Sie die Warnungen und Sicherheitshinweise!		

	<b>ACHTUNG!</b>	Das Schlüsselwort <b>ACHTUNG</b> wird bei Warnung vor einer <b>möglichen Gefahr</b> verwendet. <b>Die möglichen Folgen können leichte oder geringfügige Verletzungen sein (Personenschäden).</b>
• Beachten Sie die Warnungen und Sicherheitshinweise!		

	<b>HINWEIS!</b>	Das Schlüsselwort <b>HINWEIS</b> wird bei Warnung vor einem <b>Sachschaden</b> verwendet. <b>Die möglichen Folgen einer Nichtbeachtung können Schäden z.B. an der Maschine oder am Material oder Umweltschäden sein (Sachschäden).</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachten Sie die Warnungen und Sicherheitshinweise!</li> </ul>		

	<b>INFO</b>	Das Schlüsselwort <b>INFO</b> verweist auf Informationen zur Bedienung, Programmierung und Handhabung der Geräte <b>Diese Informationen helfen bei der Vermeidung von Fehlern und geben Tipps zum Gebrauch des Gerätes.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachten Sie die Hinweise zur Bedienung, Programmierung und Handhabung des Gerätes!</li> </ul>		

## 2.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Servo-Komplettsteuerung ist ausschließlich konzipiert und gefertigt zum Steuern von Servoantrieben des Herstellers Servomold GmbH & Co. KG. Falls Antriebe von Drittanbietern eingesetzt werden sollen, nehmen Sie bitte vorher Kontakt mit Servomold GmbH & Co. KG auf.

Abgesehen von der Funktionsprüfung bei der Montage oder Wiedermontage (Sonderbetriebsart Prozessbeobachtung) dürfen die mit der Servo-Komplettsteuerung gesteuerten Servoantriebe nur innerhalb der Schutzzone einer Maschine verwendet werden.

Wenn die Sonderbetriebsart "Prozessbeobachtung" durch das Inbetriebnahme Personal eingestellt wird, gelten besondere Sicherheitshinweise. Beachten Sie dazu die Sicherheitshinweise im Kapitel [Sicherheit / Zugelassenes Bedienungspersonal / Inbetriebnahme-Personal](#).<sup>22</sup>

### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung:

- Die Servo-Komplettsteuerung darf nicht in explosionsgefährdeten Bereichen eingesetzt werden.
- Die Servo-Komplettsteuerung darf, abgesehen von der Funktionsprüfung bei der Montage oder Wiedermontage (Sonderbetriebsart Prozessbeobachtung) nicht außerhalb der Schutzzone einer Maschine verwendet werden!

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Gefahr durch Missbrauch der Servo-Komplettsteuerung</b> <b>Die Folgen einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung können schwere Personen-, Sach- oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie die Servo-Komplettsteuerung nur bestimmungsgemäß, insbesondere innerhalb der angegebenen Grenzwerte, ein!</li> <li>• Beachten Sie die Wartungshinweise und verwenden Sie nur Original-Ersatzteile von Servomold GmbH &amp; Co. KG!</li> <li>• Für Schäden, die aus einem nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Servo-Komplettsteuerung folgen, haftet allein der Betreiber!</li> </ul>		

Die Servo-Komplettsteuerung ist von uns sicher konzipiert und gebaut worden.

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Gefahr durch Veränderungen und Nachrüstungen</b> <b>Die möglichen Folgen können Sachschäden oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nehmen Sie keine eigenmächtigen Änderungen und Nachrüstungen an der Servo-Komplettsteuerung vor!</li> <li>• Führen Sie keine Nachrüstungen mit Ausrüstteilen oder Betriebsmitteln anderer Hersteller durch, bevor Sie nicht, insbesondere bezüglich der Eignung dieser Teile, mit Servomold GmbH &amp; Co. KG Rücksprache genommen haben!</li> <li>• Veränderungen oder Umbauten ohne die vorherige schriftliche Zustimmung von Servomold GmbH &amp; Co. KG haben den Verlust jeglicher Gewährleistung zur Folge!</li> </ul>		

Die Servo-Komplettsteuerung ist wartungsarm, jedoch nicht wartungsfrei.

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Wartung</b> <b>Die Folgen einer unregelmäßigen Wartung können Sachschäden an der Maschine und Produktionsausfall sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachten Sie die <b>Wartungshinweise!</b></li> </ul>		

## 2.3 Allgemeine Beschreibung des Gerätes

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen über die Sicherheitseinrichtungen der Servo-Komplettsteuerung.

### 2.3.1 Restgefahren

Die Servo-Komplettsteuerung ist entsprechend den grundlegenden Sicherheitsanforderungen der EG-Maschinenrichtlinie konzipiert und gebaut.

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Es existieren Restgefahren</b> <b>Die Folgen von Missbrauch oder Fehlbedienung können schwere Verletzungen sowie Sach- und Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesen und beachten Sie diese Betriebsanleitung!</li> <li>• Nur qualifizierte, sachkundige Personen dürfen an oder mit der Servo-Komplettsteuerung arbeiten!</li> <li>• Beachten Sie die <b>Warnungen und Sicherheitshinweise!</b></li> </ul>		

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Gefahr durch Missbrauch der Servo-Komplettsteuerung</b> <b>Die Folgen einer nicht bestimmungsgemäßen Verwendung können schwere Personen-, Sach- oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie die Servo-Komplettsteuerung nur bestimmungsgemäß, insbesondere innerhalb der angegebenen Grenzwerte, ein!</li> <li>• Beachten Sie die <b>Wartungshinweise</b> und verwenden Sie nur Original-Ersatzteile von Servomold GmbH &amp; Co. KG!</li> <li>• Für Schäden, die aus einem nicht bestimmungsgemäßen Gebrauch der Servo-Komplettsteuerung folgen, haftet allein der Betreiber!</li> </ul>		

### 2.3.2 Sicherheitseinrichtungen

Die Servo-Komplettsteuerung ist mit Sicherheitseinrichtungen ausgestattet, die eine sichere Aufstellung, Betrieb und Wartung des Gerätes ermöglichen. Dazu zählen:

- Eine Netztrenneinrichtung (Netzschalter)
- Gehäuse
- Eine Not-Halt-Einrichtung (Sicherheitsrelais)
- Warningschilder

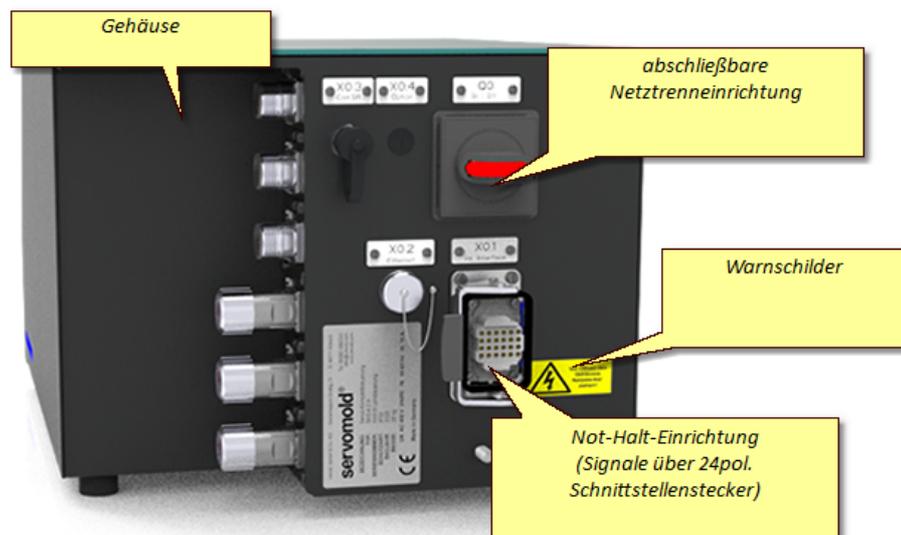


Bild 1 Sicherheitseinrichtungen an der Servo-Komplettsteuerung

	<b>WARNUNG!</b>	<p><b>Elektrische und mechanische Gefahren</b>  <b>Elektrischer Strom oder mechanische Bewegungen können Sie töten oder schwer verletzen.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Servo-Komplettsteuerung darf nur mit geschlossenem Gehäuse betrieben werden!</li> </ul>		

### 2.3.2.1 Netztrenneinrichtung

Die Servo-Komplettsteuerung besitzt eine abschließbare Netztrenneinrichtung.

Die schwarz gekennzeichnete Netztrenneinrichtung (Netzschalter) befindet sich auf der Rückseite des Gerätes.

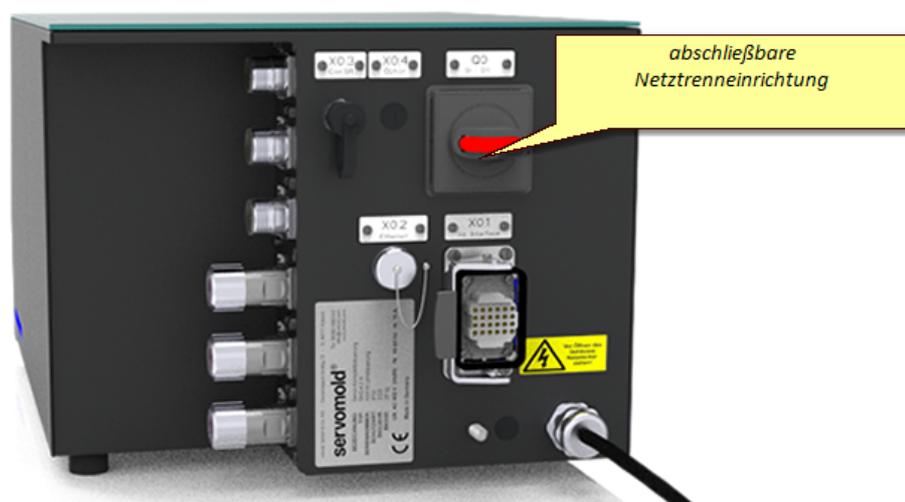


Bild 2 Netztrenneinrichtung (Netzschalter) an der Servo-Komplettsteuerung

### 2.3.2.2 Gehäuse

Die Servo-Komplettsteuerung ist mit einem Gehäuse nach Schutzklasse IP32 ausgestattet. Das Gehäuse verhindert das Erreichen von unter Spannung stehenden Teilen.

### 2.3.2.3 Not-Halt-Einrichtung

Die Servo-Komplettsteuerung besitzt eine Not-Halt-Einrichtung (2-kanalig, Save-Torque-Off, STO)

Die Sicherheitsgeräte (2-kanalig) und die Not-Halt-Geräte (2-kanalig) der Maschine, innerhalb deren Schutzzone die durch die Servo-Komplettsteuerung gesteuerten Servoantriebe betrieben werden, werden mit Hilfe von zwei Sicherheitsrelaisbausteinen (jeweils 2-kanalig) ausgewertet, um einen sicheren Halt zu erzeugen.

### 2.3.2.4 Warningschilder

Warningschilder an der Servo-Komplettsteuerung weisen auf Restgefahren hin:

Warningschilder	Bedeutung	Wo?
	Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung	Steuerung
	Warnung vor heißer Oberfläche	Motorengehäuse Getriebegehäuse

Tabelle 1 Warningschilder an der Servo-Komplettsteuerung

### 2.3.3 Arbeitsplätze

	<b>ACHTUNG!</b>	<b>Zweckentfremdete oder ungepflegte Arbeitsplätze</b> <b>Die möglichen Folgen können leichte Verletzungen (Personenschäden), Sachschäden oder Umweltschäden sein.</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigen Sie die Arbeitsplätze regelmäßig!</li> <li>• Halten Sie die Arbeitsplätze frei von Gegenständen, die an den Arbeitsplätzen nicht oder nicht mehr benötigt werden!</li> </ul>

Die Servo-Komplettsteuerung hat einen Arbeitsplatz.

Arbeitsplatz	Arbeitsplatzbereich	Arbeitsplatzbezeichnung	Aufgaben
1	Steuerung Rückseite	Netztrennschalter	Steuerung Ein-/ Ausschalten
	Steuerung Vorderseite	Bedienfeld	Antriebe ein- ausschalten (Eins-Null Taster) ggf. Antriebe per Handbetrieb verfahren (Plus-Minus Taster) Steuerung bedienen und parametrieren (Touchscreen) unter anderem: - Referenzfahrt starten - Betriebsart Automatik anw ählen - Automatikbetrieb starten

Tabelle 2 Arbeitsplätze an der Servo-Komplettsteuerung

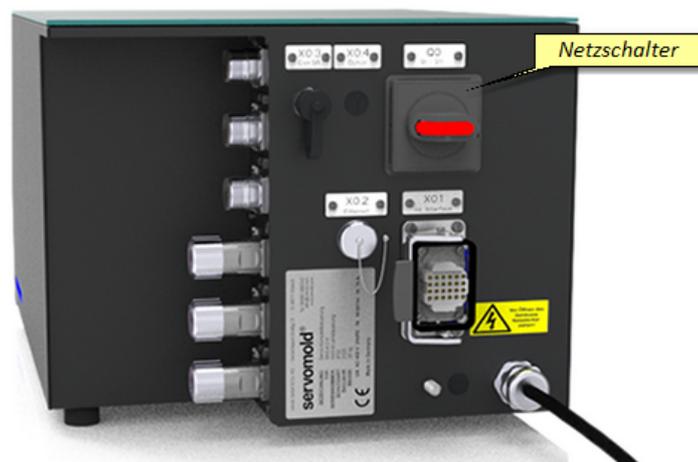


Bild 3 Arbeitsplatz Netzschalter an der Servo-Komplettsteuerung

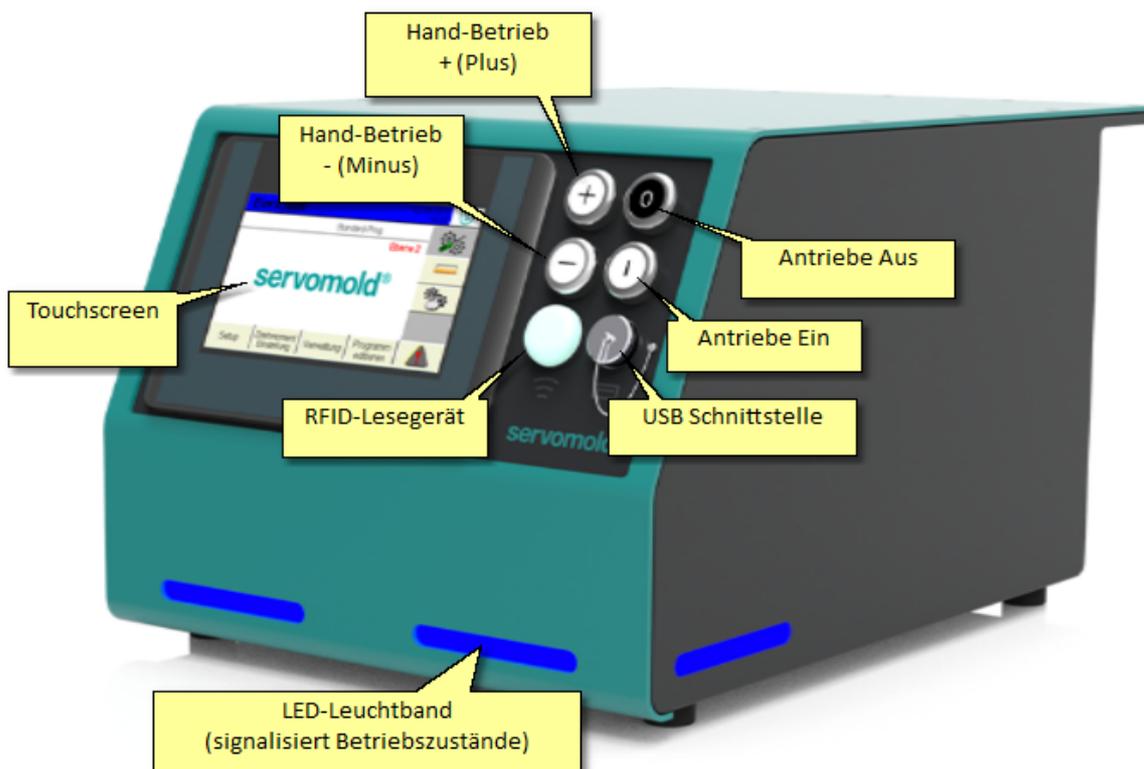


Bild 4 Arbeitsplatz Bedienfeld an der Servo-Komplettsteuerung

## 2.4 Zugelassenes Bedienungspersonal und Benutzerebenen

Mit der Servo-Komplettsteuerung dürfen nur ausreichend qualifizierte und unterwiesene Personen arbeiten.

	<b>ACHTUNG!</b>	<b>Gefahren durch nicht ausreichend qualifiziertes Personal</b> <b>Nicht ausreichend qualifiziertes Personal ist gefährdet oder gefährdet Dritte. Die möglichen Folgen können leichte Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Nur ausreichend qualifizierte und unterwiesene Personen dürfen an oder mit der Servo-Komplettsteuerung arbeiten!</li><li>• Halten Sie Unbefugte fern!</li><li>• Das Ändern und Handhaben der Anwendungssoftware darf nur von speziell dafür autorisierten und unterwiesenen Personen (Inbetriebnahmepersonal oder Haupteinrichter) erfolgen!</li><li>• Nur qualifizierte Fachkräfte dürfen Instandhaltungs- und Wartungsarbeiten durchführen!</li><li>• Reparaturen und Fehlerbehebungen dürfen nur durch den Hersteller oder sachkundige Personen durchgeführt werden!</li></ul>		

## Sicherheit

Um sicher zu stellen dass nur autorisierte Personen den Zugriff auf entsprechende Funktionen sowie Benutzerebenen erhalten, sind die verschiedenen Benutzerebenen durch Passwörter geschützt.

Es werden folgende Benutzerebenen (Level) unterschieden:

Level	Bediener	Erklärung
0	Hersteller	Für Kunden gesperrt / Grundlegende Einstellungen des Herstellers
1	Hersteller	Für Kunden gesperrt / Grundlegende Einstellungen des Herstellers
2	Inbetriebnahme-Personal	<b>Sonderbetriebsmodus (Prozessüberwachungsmodus):</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Alle Einstellungen möglich</li> <li>• Betrieb auch ohne aktive Sicherheitstechnik möglich! Beachten Sie die Gefahrenhinweise!</li> </ul>
3	Haupteinrichter	<b>Erweiterter Einrichtmodus:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voller Zugriff auf Einrichten, Referenzfahrt, Handbetrieb und Automatik</li> <li>• Kann Programme erstellen und editieren, einlesen und speichern</li> <li>• Kann einzelne Achsen per Jog-Betrieb verfahren.</li> </ul>
4	Einrichter	<b>Einrichtmodus:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voller Zugriff auf Referenzfahrt und Automatik</li> <li>• Eingeschränkter Zugriff auf Einrichten und Handbetrieb</li> <li>• Kann Programme Einlesen, keine Änderungsmöglichkeiten am Programmablauf</li> <li>• Kann Störungen zurücksetzen</li> </ul>
5	Bediener	<b>Bedienermodus 1:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Voller Zugriff auf Automatik</li> <li>• Eingeschränkter Zugriff auf Einrichten und Handbetrieb</li> <li>• Kein Zugriff auf Referenzfahrt</li> <li>• Keine Änderungsmöglichkeiten am Programmablauf, kein Einlesen von Programmen</li> </ul>
6	Bediener	<b>Bedienermodus 2:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eingeschränkter Zugriff auf Einrichten und Automatik</li> <li>• Kein Zugriff auf Referenzfahrt und Handbetrieb</li> <li>• Keine Änderungsmöglichkeiten am Programmablauf, kein Quittieren von Störungen, kein Einlesen von Programmen</li> </ul>

Beim Starten der Steuerung ist die zuletzt genutzte Benutzerebene eingestellt.

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Bewegte Maschinenteile</b> <b>Lose Kleidung, lange Haare, Schmuckketten oder ähnliches könnten bei Fehlersuche, Reparaturen oder Funktionsprüfung hängen bleiben und eingezogen werden und schwere Verletzungen zur Folge haben.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbeiten Sie nur mit eng anliegender Kleidung!</li> <li>• Befestigen Sie lange Haare unter einer Kopfbedeckung!</li> <li>• Tragen Sie keinen Schmuck (z. B. Ketten, Ringe, usw. )!</li> </ul>		

	<b>ACHTUNG!</b>	<b>Gefahr durch Alterung, äußere Einflüsse, Veränderungen</b> <b>Die Folgen können leichte Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie Servo-Komplettsteuerung vor jedem Arbeitsablauf auf seine Sicherheit und betreiben Sie dieses nur bei einwandfreiem Zustand!</li> <li>• Lassen Sie eingetretene Sicherheitsmängel unverzüglich von einer zuständigen Fachkraft beheben!</li> <li>• Betreiben Sie die Servo-Komplettsteuerung nur mit geschlossenem Gehäuse!</li> <li>• Stellen Sie vor dem Einschalten sicher, dass keine Personen durch die anlaufende Servo-Komplettsteuerung gefährdet wird!</li> <li>• Greifen Sie niemals nach Auslösen eines Bewegungsvorgangs oder im Automatikbetrieb in die Servo-Komplettsteuerung hinein!</li> </ul>		

## 2.4.1 Bediener

**Der Bediener ist eine unterwiesene und ausreichend qualifizierte Person.**

Der Bediener

- bedient die Servo-Komplettsteuerung
- schaltet gegebenenfalls den Netzschalter ein und aus.
- schaltet die Antriebe ein und aus
- wählt die Betriebsart Automatik an
- startet den Automatikbetrieb
- kontrolliert den Arbeitsablauf
- verfährt die Antriebe im eingeschränkten Handbetrieb nach vorgegebenem Programm (Einfahren, Ausfahren) (Bediener 1)
- beseitigt gegebenenfalls Störungen im täglichen Arbeitsablauf
- führt bei sicher stillgesetzter Servo-Komplettsteuerung äußerliche Reinigungsarbeiten durch

Wenn gewünscht kann der Bediener die Benutzerebenen 5 (Level 5) durch Eingabe eines Passwortes einstellen. Auf Bedienerebene 5 besteht voller Zugriff auf die Funktionen des Automatikbetriebes (Start und Stopp der Automatik) sowie eingeschränkter Zugriff auf den Handbetrieb.

## 2.4.2 Einrichter

**Der Einrichter ist eine speziell autorisierte und unterwiesene Person.**

Der Einrichter

- bedient die Servo-Komplettsteuerung
- schaltet gegebenenfalls den Netztrennschalter ein und aus.
- gibt das Passwort für die Benutzerebenen 4 (Level 4) ein
- lädt Programme aus dem internen Programmspeicher
- wählt die Betriebsart
  - Referenzfahrt
  - Halbautomatik
  - Administration
- schaltet die Antriebe ein und aus
- startet gegebenenfalls die Referenzfahrt
- verfährt die Antriebe im eingeschränkten Handbetrieb nach vorgegebenem Programm (Einfahren, Ausfahren) oder lässt das Programm im erweiterten Handbetrieb Schrittweise ablaufen
- wählt die Betriebsart Automatik an
- startet den Automatikbetrieb
- kontrolliert den Arbeitsablauf
- beseitigt gegebenenfalls Störungen im täglichen Arbeitsablauf
- setzt Störungen zurück
- führt bei sicher stillgesetzter Servo-Komplettsteuerung äußerliche Reinigungsarbeiten durch

## 2.4.3 Haupteinrichter

**Der Haupteinrichter ist eine unterwiesene und speziell autorisierte Person.**

Der Haupteinrichter

- gibt das Passwort für die Benutzerebenen 3 (Level 3) ein
- erstellt die Programme (Programmabläufe)
- Verwaltet Programme intern oder über USB-Stick
- programmiert die Prozessparameter (z.B. Drehzahlen, Beschleunigung, Verzögerung)
- parametrieret die Servo-Komplettsteuerung

Zu den aufgeführten Tätigkeiten hat der Haupteinrichter Zugriff auf alle Bereiche auf die auch der Einrichter Zugriff hat.

## 2.4.4 Inbetriebnahmepersonal

Das Inbetriebnahmepersonal ist eine qualifizierte, sachkundige und speziell autorisierte Person.

Der Inbetriebnehmer

- nimmt die Servo-Komplettsteuerung in Betrieb.
- schaltet gegebenenfalls den Netztrennschalter ein und aus.
- gibt das Passwort für die Benutzerebene 2 (Level 2) (Prozessbeobachtung), ein
- wählt die Betriebsarten
  - Referenzfahrt
  - Halbautomatik
  - Administration
- schaltet die Antriebe ein und aus
- verfährt die Servoantriebe im Handbetrieb
- kontrolliert den einwandfreien Betrieb der Antriebe
- führt gegebenenfalls Korrekturen am Programmablauf durch
- erstellt ein Inbetriebnahme Protokoll und gibt das Gerät zum Betrieb frei.

	<b>GEFAHR!</b>	<p><b>Mechanische Gefahren</b></p> <p><b>Während der Inbetriebnahme der Servo-Komplettsteuerung sind möglicherweise noch nicht alle Schutzeinrichtungen aktiv!</b></p> <p><b>Bei Nichtbeachtung könnte eine Person durch mechanische Gefahren getötet oder schwer verletzt werden.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Inbetriebnahme darf nur durch eine qualifizierte, sachkundige Person durchgeführt werden!</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen in der unmittelbaren Umgebung der Servoantriebe befinden.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass sich keine Gegenstände oder Werkzeuge in der unmittelbaren Umgebung der Servoantriebe befinden.</li> <li>• Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die an der Steuerung eingestellten Betriebsparameter (Drehzahlen, Drehmomente, Beschleunigung, Verzögerung etc.)</li> <li>• Führen Sie alle Programmschritte mit höchstens 10% des maximalen Drehmomentes durch.</li> <li>• Tragen Sie eine geeignete, persönliche Schutzausrüstung (Schutzbrille, Schutzschuhe, Schutzhelm, Schutzkleidung)</li> </ul>		

## 2.4.5 Montage- und Instandsetzungspersonal

Das Montage- und Instandsetzungspersonal besteht aus qualifizierten, sachkundigen Fachkräften, Elektrofachkraft, Mechanikfachkraft.

Das Montage- und Instandsetzungspersonal

- führt die Montage der mechanischen und elektrischen Komponenten der Servo-Komplettsteuerung durch.
- wartet die mechanischen und elektrischen Komponenten der Servo-Komplettsteuerung.
- führt Instandsetzungsarbeiten und Reparaturen durch.
- führt die Fehlersuche und -behebung durch.
- reinigt die Servo-Komplettsteuerung.
- führt die innere Reinigung an der Servo-Komplettsteuerung durch.

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Montage- und Instandsetzungsarbeiten</b> <b>Folgen einer nicht fachgerechten Montage und / oder Instandsetzung könnten Tod, schwere oder leichte Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Montage- und Instandsetzungsarbeiten dürfen nur durch qualifizierte, sachkundige Fachkräfte durchgeführt werden!</li> <li>• Schalten Sie die Servo-Komplettsteuerung am Netztrennschalter (Hauptschalter) aus und sichern Sie gegen Wiedereinschalten!</li> <li>• Montieren Sie unmittelbar nach Abschluss der Montage- und Instandsetzungsarbeiten wieder alle Schutzverkleidungen und Sicherheitseinrichtungen und überprüfen Sie deren Funktion!</li> </ul>		

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Fehlersuche und Fehlerbehebung</b> <b>Folgen einer nicht fachgerechten Durchführung von Fehlersuche und -behebung könnten Tod, schwere oder leichte Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fehlersuche und -behebung dürfen nur durch qualifizierte, sachkundige Fachkräfte durchgeführt werden!</li> </ul>		

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Ersatzteile</b> <b>Folgen der Verwendung ungeeigneter Ersatzteile könnten Sachschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersatzteile müssen den technischen Anforderungen des Maschinenherstellers entsprechen!</li> <li>• Verwenden Sie nur Original- Ersatzteile vom Hersteller!</li> </ul>		

## 2.5 Handhabung

Im folgenden Kapitel erhalten Sie Hinweise zum Transport, zur Übernahme und zur Lagerung der Servo-Komplettsteuerung.

### 2.5.1 Transport

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Transport</b> <b>Herabfallende Teile könnten Sie töten oder schwer verletzen.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beachten Sie das Gewicht!</li> </ul>		

Die Servo-Komplettsteuerung wird zusammengebaut im Transportkarton geliefert.  
 Das Zubehör (Motorkabel, Signalkabel, Schnittstellenkabel, Inbetriebnahme-Box ) wird im Transportkarton geliefert.  
 Die Ausführung der Transportverpackung richtet sich nach den vertraglichen Regelungen und dem Bestimmungsort.

Komponenten	Masse ca. /kg
Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1	21
Zubehör	7

Tabelle 3 Massentabelle SKS-4.1

Komponenten	Masse ca. /kg
Servo-Komplettsteuerung SKS-4.2	22,5
Zubehör	9,5

Tabelle 4 Massentabelle SKS-4.2

Komponenten	Masse ca. /kg
Servo-Komplettsteuerung SKS-4.3	25
Zubehör	12

Tabelle 5 Massentabelle SKS-4.3

### 2.5.2 Übernahme

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Transportschäden, Vollständigkeit</b> Die Servo-Komplettsteuerung könnten beim Transport beschädigt worden sein.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die Servo-Komplettsteuerung auf Transportschäden und auf Vollständigkeit!</li> <li>• Melden Sie festgestellte Transportschäden unverzüglich dem Spediteur und Servomold GmbH &amp; Co. KG</li> </ul>		

### 2.5.3 Lagerung

Wird die Servo-Komplettsteuerung nicht unmittelbar nach der Anlieferung in Betrieb genommen, muss sie sorgfältig an einer geschützten Stelle gelagert werden.

Die minimale und maximale Lagertemperatur beträgt:

- " min.: -20 °C
- " max.: 55 °C

Blanke Maschinenteile wurden beim Hersteller mit einem Korrosionsschutz überzogen. Dieser Schutz wirkt ca. zwei Monate.

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Korrosionsschutz</b> Korrosion kann Sachschäden zur Folge haben.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Korrosionsschutz bei Lagerung monatlich kontrollieren und gegebenenfalls erneuern!</li> </ul>		

## 2.6 Montage bzw. Aufstellung oder Einbau und Anschluss

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Montage bzw. Aufstellung oder Einbau und Anschluss</b> <b>Die Folgen einer nicht fachgerecht ausgeführten Montage bzw. Aufstellung oder Einbau und Anschluss könnten schwere oder leichte Verletzungen, Maschinen- oder Werkstücksschäden sowie Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Montage bzw. Aufstellung oder Einbau und Anschluss darf nur durch qualifizierte, sachkundige Fachkräfte vorgenommen werden!</li> </ul>		

Die Montage bzw. Aufstellung oder Einbau und Anschluss besteht aus:

- Aufstellung der Servo-Komplettsteuerung an geeigneter Stelle durch Fachkräfte.
- Elektrische Verdrahtung der Servo-Komplettsteuerung zu den Servoantrieben durch Elektrofachkraft.
- Elektrische Verdrahtung der Servo-Komplettsteuerung mit dem Stromnetz sowie Anschluss des zusätzlichen Schutzleiters durch Elektrofachkraft.
- Elektrische Verdrahtung der Steuerleitung der Servo-Komplettsteuerung mit der Schnittstelle der Maschine durch Elektrofachkraft.
- ggf. elektrische Verdrahtung der Anschlussleitung des Bedienteils (SUS-Panel) mit der Panel-Schnittstelle der Steuerung.
- ggf. elektrische Verdrahtung der Verbindungsleitung der Master-Steuerung (SUS-Con) mit der Slave-Steuerung (SUS-Con)
- Funktionstest und Erprobung der Servo-Komplettsteuerung durch Fachkräfte.

Beachten Sie bei der Aufstellung der Servo-Komplettsteuerung dass diese sicher steht und die Leitungen nicht durch das Bedienpersonal heruntergerissen oder anderweitig beschädigt werden können.

Beachten Sie weiterhin dass die am Gehäuseboden der Servo-Komplettsteuerung befindlichen Belüftungsschlitze nicht abgedeckt sind so dass eine permanente Luftzirkulation stattfinden kann.

### 2.6.1 Elektrischer Anschluss

Die Servo-Komplettsteuerung ist an das elektrische Versorgungsnetz anzuschließen.

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Elektrische Spannung</b> <b>Elektrische Körperströme können sie töten oder schwer verletzen</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Anschluss muss durch eine Elektrofachkraft erfolgen.</li> <li>Die Netzspannung muss mit der auf dem Typenschild angegebenen Nennspannung übereinstimmen!</li> <li>Netzseitig muss eine entsprechende elektrische Absicherung vorhanden sein!</li> </ul>		

Servo-Komplettsteuerung	SKS-4.1 / 4.2 / 4.3
Netzspannung	3/N/PE AC 400/230V
Netzfrequenz	50/60 Hz
Bemessungsstrom	16A
Empfohlene Absicherung netzseitig	16A
Empfohlener Querschnitt der Netzanschlussleitung	min. 2,5mm <sup>2</sup>
Potentialausgleichsleitung	10mm <sup>2</sup>

Tabelle 6 Elektrischer Anschluss Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

## 2.6.2 Motor Anschluss

Die Servo-Komplettsteuerung ist speziell auf den Einsatz der von Servomold GmbH & Co. KG gelieferten Motoren konfiguriert.

Bitte beachten Sie, dass die Verwendung einer 230V Steuerung im Vergleich zur 400V Steuerung eine Änderung der Leistungscharakteristik zur Folge hat. (Maximal erreichbare Drehzahlen / Drehmomente)

Die Verwendung von Motoren anderer Hersteller ist abhängig vom Motortyp und erfordert in jedem Falle eine Anpassung der Servo-Komplettsteuerung.

Bitte nehmen sie in diesem Falle Kontakt zu uns auf.

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Motoren anderer Hersteller</b> Folgen der Verwendung von Motoren anderer Hersteller könnten Sachschäden sein.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motoren müssen den technischen Anforderungen von Servomold GmbH &amp; Co. KG entsprechen!</li> <li>• Verwenden Sie nur Original- Motoren von Servomold GmbH &amp; Co. KG!</li> <li>• Falls Sie Motoren anderer Hersteller zum Einsatz bringen möchten, setzen Sie sich vorher mit Servomold GmbH &amp; Co. KG in Verbindung.</li> </ul>		

Die Servo-Komplettsteuerung ist mittels Motor- und Signalleitungen mit den Servoantrieben zu verbinden.

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Motor- und Signalleitungen</b> Folgen der Verwendung ungeeigneter Motor und Signalleitungen können Sachschäden sein.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Motor- und Signalleitungen müssen den technischen Anforderungen des Maschinenherstellers entsprechen!</li> <li>• Verwenden Sie nur Original Motor- und Signalleitungen von Servomold GmbH &amp; Co. KG!</li> <li>• Verwenden Sie nur Motor- und Signalleitungen die auf das jeweilige Lagegebersystem (Resolver oder Absolutwertgeber) des Antriebs abgestimmt sind.</li> </ul>		

Je nach Ausführung der Servo-Komplettsteuerung kommt eine unterschiedliche Anzahl von Motor- und Signalleitungen zum Einsatz.

Je nach Motortyp (Art des Lagegebers) kommen unterschiedliche Motor- und Signalleitungen zum Einsatz. Details dazu erhalten Sie in den Betriebsanleitungen des jeweiligen Antriebs.

Sicherheit

<b>Servo-Komplettsteuerung</b>	<b>SKS-4.1 / 4.2 / 4.3</b>
Motorleitung (Orange) - Ø 10,6mm - min. Biegeradius statisch / dynamisch	43mm / 80mm
Signalleitung (Grün) - Ø 8,9mm - min. Biegeradius statisch / dynamisch	36mm / 72mm
Temperaturbereich der Motor- und Signalleitungen	-30°C ... +80°C
Abriebfest, schnittfest, halogenfrei, ölbeständig / Flammwidrig gem. IEC 60332-1-2 & CSA FT1	

Tabelle 7 Anschluss Motor- und Signalleitungen Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3



Bild 5 Motor Anschlussstecker

Anschluss Motorleitung an Steuerung

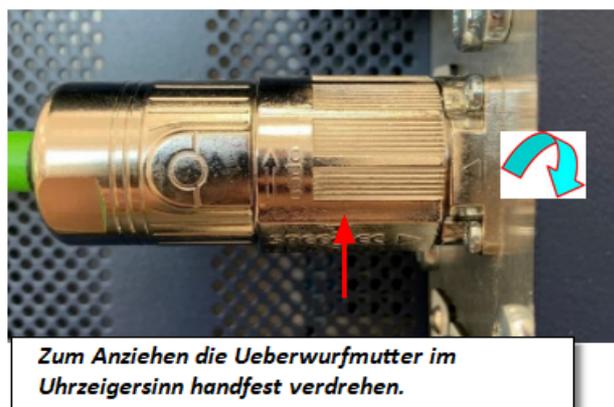


Anschluss Motorleitung an Motor



Bild 6 Motorleitung anschließen

## Anschluss Signalleitung an Steuerung



## Anschluss Signalleitung an Motor



Bild 7 Signalleitung anschließen

	<b>WARNUNG!</b>	<p><b>Arbeiten an Motor- und Signalleitungen</b></p> <p>Folgen einer nicht fachgerechten Durchführung der Arbeiten an Motor und Signalleitungen könnten Tod, schwere oder leichte Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalten Sie bei allen Arbeiten an den Motor- und Signalleitungen die Steuerung am Netztrennschalter (Hauptschalter) aus und sichern Sie gegen Wiedereinschalten!</li> <li>• Die Arbeiten an den Motor- und Signalleitungen muss durch Elektrofachkräfte erfolgen!</li> <li>• Achten Sie beim Anschluss der Motor- und Signalleitungen auf die Kennzeichnung der Leitungen und verbinden Sie die Anschlussdosen der Steuerung mit den korrespondierenden Anschlussdosen des Motors.</li> <li>• Stecker der Motor- und Signalleitungen niemals unter Spannung ziehen!</li> <li>• Ziehen Sie die Überwurfmutter der Steckverbinder fest an - Prüfen sie vor Inbetriebnahme der Steuerung nochmals alle Steckverbinder auf festen Sitz.</li> </ul>		

### 2.6.3 Schnittstellen Anschluss

Die Servo-Komplettsteuerung ist mittels Steuerleitung an eine geeignete Schnittstelle der Maschine anzuschließen. Genaue Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel Gerätebeschreibung / [Schnittstellen](#) <sup>34</sup>.

## 2.6.4 Abmessungen

<b>Servo-Komplettsteuerung</b>	<b>SKS-4.1 / 4.2 / 4.3</b>
LxBxH	570x350x300
Benötigter Platz LxBxH	750x450x350

Tabella 8 Abmessungen Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

## 2.7 Entsorgung

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Unsachgemäße Entsorgung</b> <b>Eine unsachgemäße Entsorgung könnte die Umwelt schädigen.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entsorgen Sie die Servo-Komplettsteuerung sachgerecht oder beauftragen Sie eine Fachfirma!</li> </ul>		

## 2.8 Notfall, Löschmittel

Im Notfall schalten Sie die Servo-Komplettsteuerung durch Ausschalten am Netztrennschalter spannungsfrei!

Sollte die Servo-Komplettsteuerung brennen, so löschen Sie mit ABC-Pulver oder mit Kohlendioxid.

Falls Sie mit Wasser löschen, beachten Sie den notwendigen Mindestabstand!

Der Mindestabstand ist u. a. abhängig von dem Düsendurchmesser, Sprühstrahl oder Vollstrahl.

Bei Einsatz eines C-Rohres mit Düse (12 mm) und Sprühstrahl beträgt der Mindestabstand einen Meter.

Bei Vollstahl beträgt der Mindestabstand fünf Meter.

# Kapitel

# 3

### 3 Gerätebeschreibung

Im folgenden erhalten sie eine grundlegende Beschreibung der Servo-Komplettsteuerung

Über den Touchscreen lässt sich die Servo-Komplettsteuerung einfach und intuitiv bedienen. Bedienen Sie den Touchscreen nach Möglichkeit mit einem Touchpen (Touchscreen Stift) damit die resistive Oberfläche des Touchscreen nicht beschädigt wird.

Je nach Ausführungsart sind, abweichend zu den Abbildungen nicht die volle Anzahl an Anschlussdosen verbaut. Auch die als Option angezeigten Anschlussdosen können variieren.

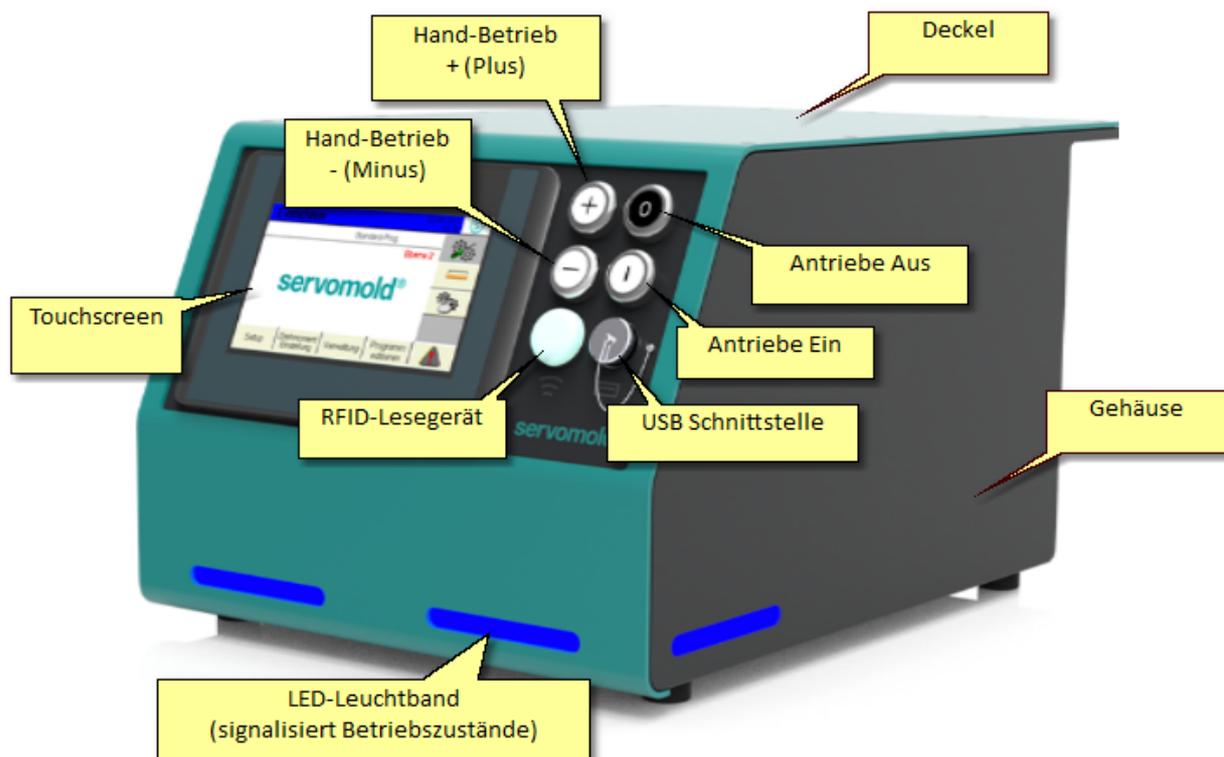


Bild 8 Ansicht Bedienteil Servo-Komplettsteuerung

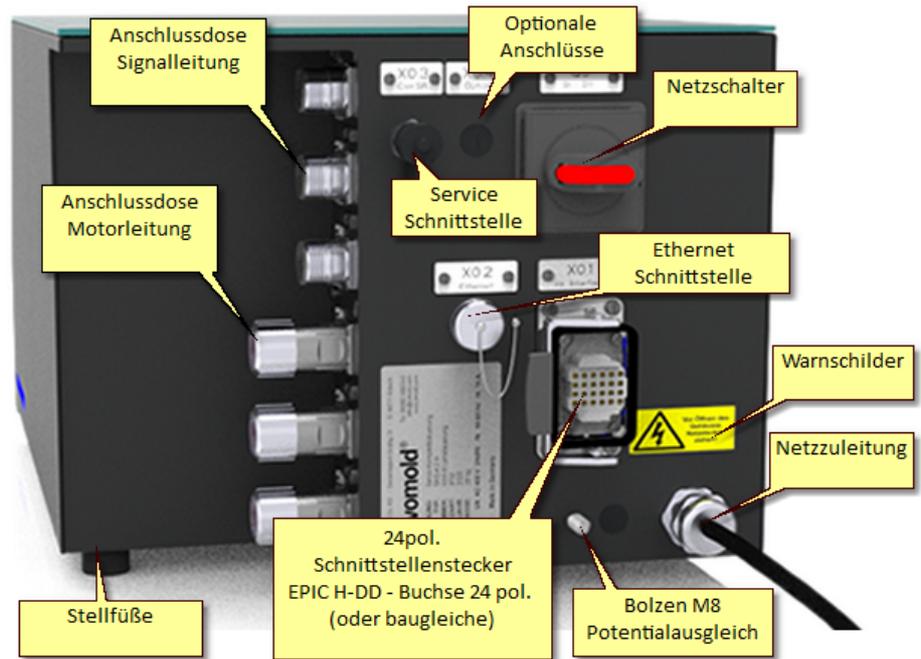


Bild 9 Rückansicht Steuerung Servo-Komplettsteuerung

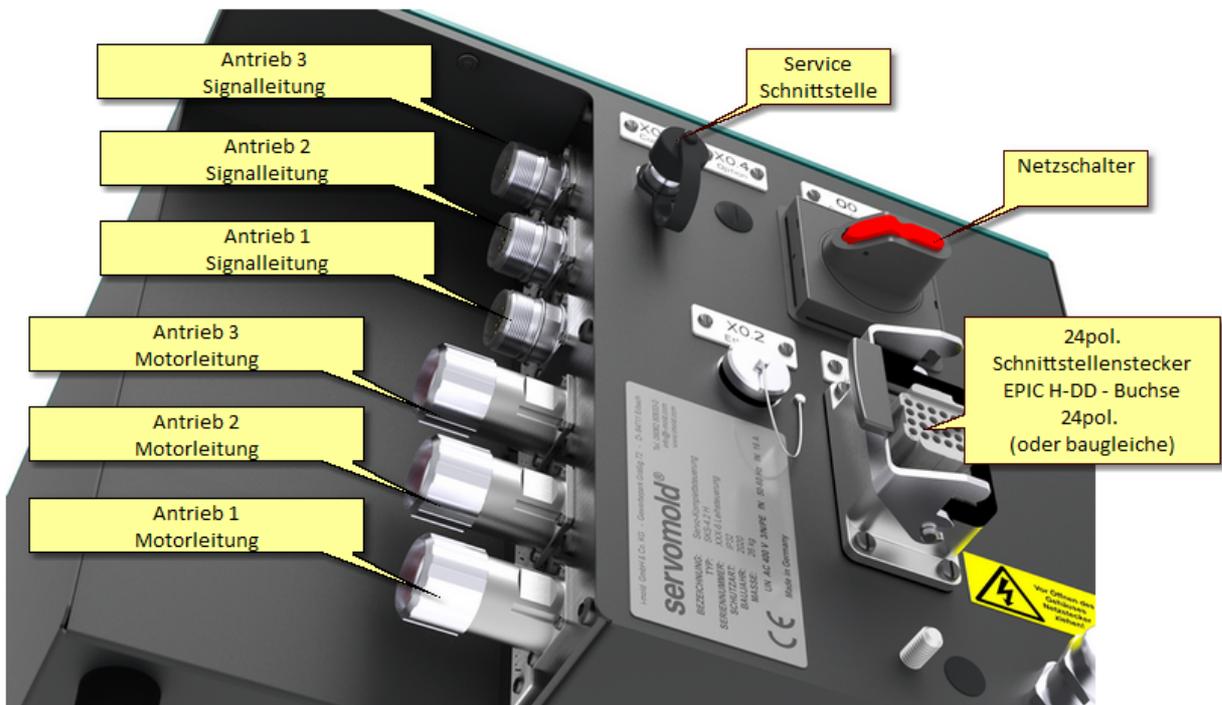


Bild 10 Anschlussdosen Servo-Komplettsteuerung

## 3.1 Funktion

Die Servo-Komplettsteuerung ist ausschließlich konzipiert und gefertigt zum Steuern von

- Servo-Ausschraubeinheiten "Einzel" (SAE), "Doppel" (SAD) und "Vierfach" (SAV)
- Servo-Multi-Antrieben (SMA) zum Betrieb der Servo-Ausschraubeinheit "Multi" (SAM)
- Servo-Antriebseinheit "Zahnrad" (SAZ) und Servo-Antriebseinheit "Welle" (SAW)
- Servo-Winkelantrieb "Zahnrad" (SWZ) und Servo-Winkelantrieb "Welle" (SWW)
- Servo Linearantrieben "Gewindetrieb" (SLG)
- Servo-Schneckenantrieb "Einzel" (SSE) und "Doppel" (SSD)
- Servoantrieben von Servomold GmbH & Co. KG an Werkzeugen für Spritzgießmaschinen
- Servoantrieben von Servomold GmbH & Co. KG innerhalb der Schutzzone einer Maschine
- durch Servomold GmbH & Co. KG freigegebenen Servoantrieben an Werkzeugen für Spritzgießmaschinen oder innerhalb der Schutzzone einer Maschine

### Vorteile allgemein:

- Extrem wiederholgenaue Dreh- und Linearbewegungen
- Drehmoment und Drehzahl präzise und individuell steuerbar
- Komplexe Dreh- und Linearbewegungen kombinierbar
- Steuerung individuell konfigurierbar und programmierbar
- Drehmomentgrenzen an Steuerung überwachbar
- Einfachste Bedienung über Touchscreen
- Zuverlässig und sicher, da Steuerung mit integrierter Sicherheitstechnik (Not-Halt und Schutztür)
- Entspricht Schutzklasse IP32
- Unabhängig und flexibel da universell an fast allen gängigen Spritzgießmaschinen verwendbar
- LED Leuchten zur Signalisierung der Betriebszustände
- Fernwartung über Ethernet Schnittstelle möglich

## 3.2 Anschlüsse

Der Anschluss der Servo-Komplettsteuerung erfolgt in drei Abschnitten:

- **Elektrischer Anschluss** (Anschluss der Servo-Komplettsteuerung an das elektrische Versorgungsnetz)
- **Motor Anschluss** (Anschluss der Servo-Komplettsteuerung an die Servoantriebe mittels Motor- und Signalleitungen)
- **Schnittstellen Anschluss** (Anschluss der Steuerleitung der Servo-Komplettsteuerung an die Schnittstellen der Maschine)
- ggf. **Bedienteil (SUS-Panel) Anschluss** (Anschluss des Bedienteils an die Bedienteil-Schnittstelle der Steuerung)
- ggf. elektrische Verdrahtung der **Verbindungsleitung der Master-Steuerung (SUS-Con)** mit der Slave-Steuerung (SUS-Con)  
(wenn mehr als 4 Antriebe angesteuert werden sollen)

Da sowohl der elektrische Anschluss als auch der Motor Anschluss nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden darf, sind die Sicherheitshinweise im [Kapitel Sicherheit - Montage, Einbau und Anschluss](#) <sup>25</sup> zu beachten.

Dort finden sie auch genauere Beschreibungen zur richtigen Handhabung der Motor- und Signalstecker.

Informationen zum Anschluss an die Schnittstelle der Spritzgießmaschine finden Sie im Kapitel [Schnittstellen](#) <sup>34</sup>.

## 3.3 Schnittstellen

Die Schnittstellen an der Servo-Komplettsteuerung finden Sie an der Gerätefront und an der Rückseite.



Bild 11 Schnittstellen Servo-Komplettsteuerung

### 3.3.1 Signalschnittstelle

Die wichtigste Schnittstelle zur Kommunikation mit der Spritzgießmaschine oder anderer Maschinen ist die Signalschnittstelle:

## Gerätebeschreibung

Servo-Komplettsteuerung	SKS-4.1 / 4.2 / 4.3
Geräteseitiger Signalstecker	EPIC H-DD - Buchse 24 pol. (oder baugleiche)
Steuerleitung (Transparent) - Ø 15,3mm - min. Biegeradius (Leitung gelegentlich bewegt)	500mm
Maschinenseitiger Stecker (Empfehlung)	HAN 24B (oder baugleiche)
Temperaturbereich der Motor- und Signalleitungen	-40°C ... +80°C

Tabelle 9 Anschluss Schnittstellenleitung Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

Diese wird mittels Schnittstellenkabel an eine geeignete Schnittstelle oder an einen speziellen Signalstecker der Spritzgießmaschine angeschlossen.

Folgende Möglichkeiten stehen an den meisten Spritzgießmaschinen zur Verfügung:

- Kernzug-Signale
- Digitale Ein- und Ausgänge
- Kombination aus Euromap 74 Schnittstelle und Euromap 13 Schnittstelle (neuere Schnittstelle zur Ansteuerung elektrischer Kernzüge)
- Roboterschnittstellen (manche Roboter- oder Handlingsysteme verfügen über eigene Schnittstellen - z.B. Arburg)
- Frei programmierbare Ein- und Ausgänge
- Arburg Schnittstelle 425-021 (Not-Aus-Schnittstelle, 24-polig)
- weitere Maschinenspezifische Herstellerschnittstellen (z.B. Demaq usw.) auf Anfrage

Der Anschluss an diese Maschinen Schnittstelle hat die Bereitstellung folgender Funktionen zum Ziel:

- Empfang von digitalen Signalen von der Spritzgießmaschine zum Starten der Programmabläufe (Achse A,B,C...verfahren)
- Senden von digitalen Signalen an die Spritzgießmaschine um verschiedene Betriebszustände anzuzeigen (Achse A,B,C... hat bestimmte Position erreicht)
- Verbinden der Not-Halt- und Schutztür-Schnittstelle der Spritzgießmaschine mit den Sicherheitsbausteinen der Servo-Komplettsteuerung

Das Einbinden der Servo-Komplettsteuerung in den Not-Halt und Schutztür-Kreis der Spritzgießmaschine ist zwingend notwendig! Ohne die entsprechenden Freigabesignale der Spritzgießmaschine kann die Servo-Komplettsteuerung nicht betrieben werden.

Da manche Schnittstellen zudem nur eingeschränkte Möglichkeiten bieten die Servo-Komplettsteuerung in den Programmablauf der Spritzgießmaschine zu integrieren, empfehlen wir die Bereitsstellung einer eigenen Schnittstelle zum Anschluss der Servo-Komplettsteuerung

### Beispiel: Servo-Komplettsteuerung (24-polige oder 42-polige Schnittstelle) mit Anbindung an die Kernzugsignale der Spritzgießmaschine

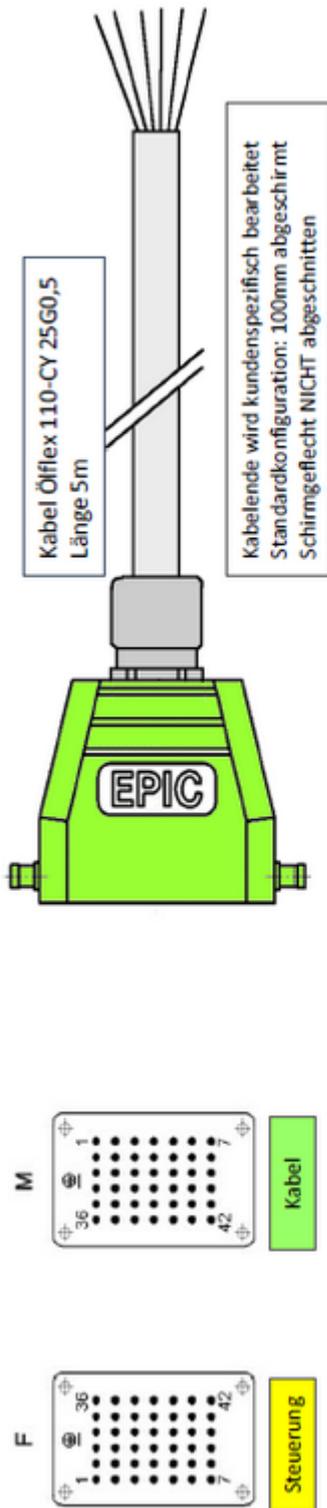
Eine bewährte Methode ist die Verwendung der elektrischen **Kernzugsignale** der Spritzgießmaschine. Dazu werden die elektrischen Signale eines Kernzugs (Kernzug ausfahren, Kernzug einfahren, Kernzug ist ausgefahren, Kernzug ist eingefahren) im Schaltschrank der Spritzgießmaschine abgegriffen und auf einen 24 poligen Stecker (HAN 24B oder baugleiche) gelegt, welcher am Schaltschrank der Spritzgießmaschine angebracht wird. Weiterhin werden zusätzliche Sicherheitsrelais gesetzt, die eine Freigabe der Servo-Komplettsteuerung bei geschlossenem Schutzkreis ermöglichen.

Nachfolgend ist die Belegung des Schnittstellenkabels der Signalschnittstelle beschrieben.



servomold®

Interface-Kabel 42pol. extern  
passend für SUS-4 / SBS-4 / SRS-8



Servomold Schnittstellenstecker / 42 polig - (Epic H-DD 42) / Steuerungsseitige Belegung bei 25 adrigem Kabel			
Stecker Pin Nr.	Kabel Litzen Nr.	Stecker Pin Nr.	Kabel Litzen Nr.
Pin 1	Litze 1	Pin 15	Litze 15
Pin 2	Litze 2	Pin 16	Litze 16
Pin 3	Litze 3	Pin 17	Litze 17
Pin 4	Litze 4	Pin 18	Litze 18
Pin 5	Litze 5	Pin 19	n.b.
Pin 6	Litze 6	Pin 20	n.b.
Pin 7	Litze 7	Pin 21	n.b.
Pin 8	Litze 8	Pin 22	n.b.
Pin 9	Litze 9	Pin 23	n.b.
Pin 10	Litze 10	Pin 24	n.b.
Pin 11	Litze 11	Pin 25	n.b.
Pin 12	Litze 12	Pin 26	n.b.
Pin 13	Litze 13	Pin 27	n.b.
Pin 14	Litze 14	Pin 28	n.b.
		Pin 29	n.b.
		Pin 30	Litze 23
		Pin 31	Litze 19
		Pin 32	Litze 20
		Pin 33	Litze 21
		Pin 34	Litze 22
		Pin 35	n.b.
		Pin 36	n.b.
		Pin 37	n.b.
		Pin 38	n.b.
		Pin 39	n.b.
		Pin 40	n.b.
		Pin 41	n.b.
		Pin 42	Litze 24

Bild 13 Belegung Schnittstellenkabel 42-polig

### 3.3.2 USB Schnittstelle

Die Verwendung der USB-Schnittstelle zur Verwaltung von Programmen ist im Kapitel [Inbetriebnahme / Programme verwalten](#) <sup>71</sup> beschrieben.

### 3.3.3 Ethernet Schnittstelle

Die Ethernet Schnittstelle der Servo-Komplettsteuerung kann für einen eingeschränkten Zugriff auf die Verzeichnis- und Dateistruktur des Bedienpanel genutzt werden. Die Nutzung der Schnittstelle ist ausschließlich Mitarbeitern von Servomold GmbH & Co. KG sowie von Servomold GmbH & Co. KG autorisierten Personen möglich. Der Zugriff ist Passwortgeschützt.

Um eine Beschädigung der Schnittstelle zu verhindern, darf die Schutzkappe auf diesem Stecker nicht entfernt werden!

### 3.3.4 Service Schnittstelle

Diese Schnittstelle ist für einen direkten Zugriff auf die Servoregler vorgesehen. Es ist ein spezielles Datenkabel notwendig welches ausschließlich Mitarbeitern von Servomold GmbH & Co. KG sowie von Servomold GmbH & Co. KG autorisierten Personen zur Verfügung steht.

Um eine Beschädigung der Servoregler zu verhindern, darf die Schutzkappe auf diesem Stecker nicht entfernt werden!

### 3.3.5 Optionale Schnittstelle

Dies betrifft z.B. den Anschluss des Bedienpanels (SUS-Panel) an die Panel-Schnittstelle der Steuerung.

## 3.4 Emmisionsschalldruckpegel

Der A-bewertete äquivalente Emissionsschalldruckpegel beträgt in der Betriebsart Automatik an allen Arbeitsplätzen <70 dB(A).

## 3.5 Grenzwerte der Umgebungsbedingungen

Grenzwerte der Umgebungsbedingungen	min.	max.
Umgebungstemperatur der Luft	5°C	40°C
Relative Luftfeuchtigkeit der Umgebung	10%	90%, Betrieb nur im nichtbetauten und nichtvereisten Zustand
Höhenlage	--	2000 m über NN
Aufstellungsort (Verschmutzung)	Wettergeschützte Orte, z.B. nicht vollklimatisierte Betriebsräume (Verschmutzungsgrad 3)	
Transport und Lagerung	-20°C	55°C

Tabelle 10 Grenzwerte der Umgebungsbedingungen der Servo-Komplettsteuerung

### 3.6 Technische Daten

Servo-Komplettsteuerung	SKS-4.1 / 4.2 / 4.3
Netzspannung	3/N/PE AC 400/230V
Netzfrequenz	50/60 Hz
Bemessungsstrom	16A
Empfohlene Absicherung netzseitig	16A
Empfohlener Querschnitt der Netzanschlussleitung	min. 2,5mm <sup>2</sup>
Potentialausgleichsleitung	10mm <sup>2</sup>

Tabella 11 Elektrischer Anschluss Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

Servo-Komplettsteuerung	SKS-4.1 / 4.2 / 4.3
Motorleitung (Orange) - Ø 10,6mm - min. Biegeradius statisch / dynamisch	43mm / 80mm
Signalleitung (Grün) - Ø 8,9mm - min. Biegeradius statisch / dynamisch	36mm / 72mm
Temperaturbereich der Motor- und Signalleitungen	-30°C ... +80°C
Abriebfest, schnittfest, halogenfrei, ölbeständig / Flammwidrig gem. IEC 60332-1-2 & CSA FT1	

Tabella 12 Anschluss Motor- und Signalleitungen Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

Servo-Komplettsteuerung	SKS-4.1 / 4.2 / 4.3
Geräteseitiger Signalstecker	EPIC H-DD - Buchse 24 pol. (oder baugleiche)
Steuerleitung (Transparent) - Ø 15,3mm - min. Biegeradius (Leitung gelegentlich bewegt)	500mm
Maschinenseitiger Stecker (Empfehlung)	HAN 24B (oder baugleiche)
Temperaturbereich der Motor- und Signalleitungen	-40°C ... +80°C

Tabella 13 Anschluss Schnittstellenleitung Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

Servo-Komplettsteuerung	SKS-4.1 / 4.2 / 4.3
LxBxH	570x350x300
Benötigter Platz LxBxH	750x450x350

Tabella 14 Abmessungen Servo-Komplettsteuerung SKS-4.1 / 4.2 / 4.3

### 3.7 Signalbox

Die Signalbox benötigen Sie zur Inbetriebnahme der Servo-Komplettsteuerung in der Sonderbetriebsart "Prozessbeobachtung" in einer Werkstatt. Sie besteht aus einem Gehäuse und einem daran angeschlossenen Schnittstellenkabel mit einem 24poligen (42poligen) Stecker.

Des Weiteren besteht die Signalbox aus 6 Tastern zur Simulation der Eingänge 1 bis 6 und 6 Stück LED-Leuchten zur Visualisierung der Ausgänge 1 bis 6 der Steuerung. Weiterhin ist die Signalbox mit einem Not-Halt-Taster ausgestattet, um während der Inbetriebnahme einen Nothalt der Antriebe herbeiführen zu können.

Sobald die Signalbox angeschlossen wird, erkennt das die Steuerung automatisch und zeigt dies mit dem Hinweis "Prozessbeobachtung" auf dem Bildschirm an. Der Betrieb der Steuerung, in der Sonderbetriebsart "Prozessbeobachtung", ist nur mit der Bediener Ebene 2 möglich. In allen anderen Bediener Ebenen ist kein Betrieb möglich!

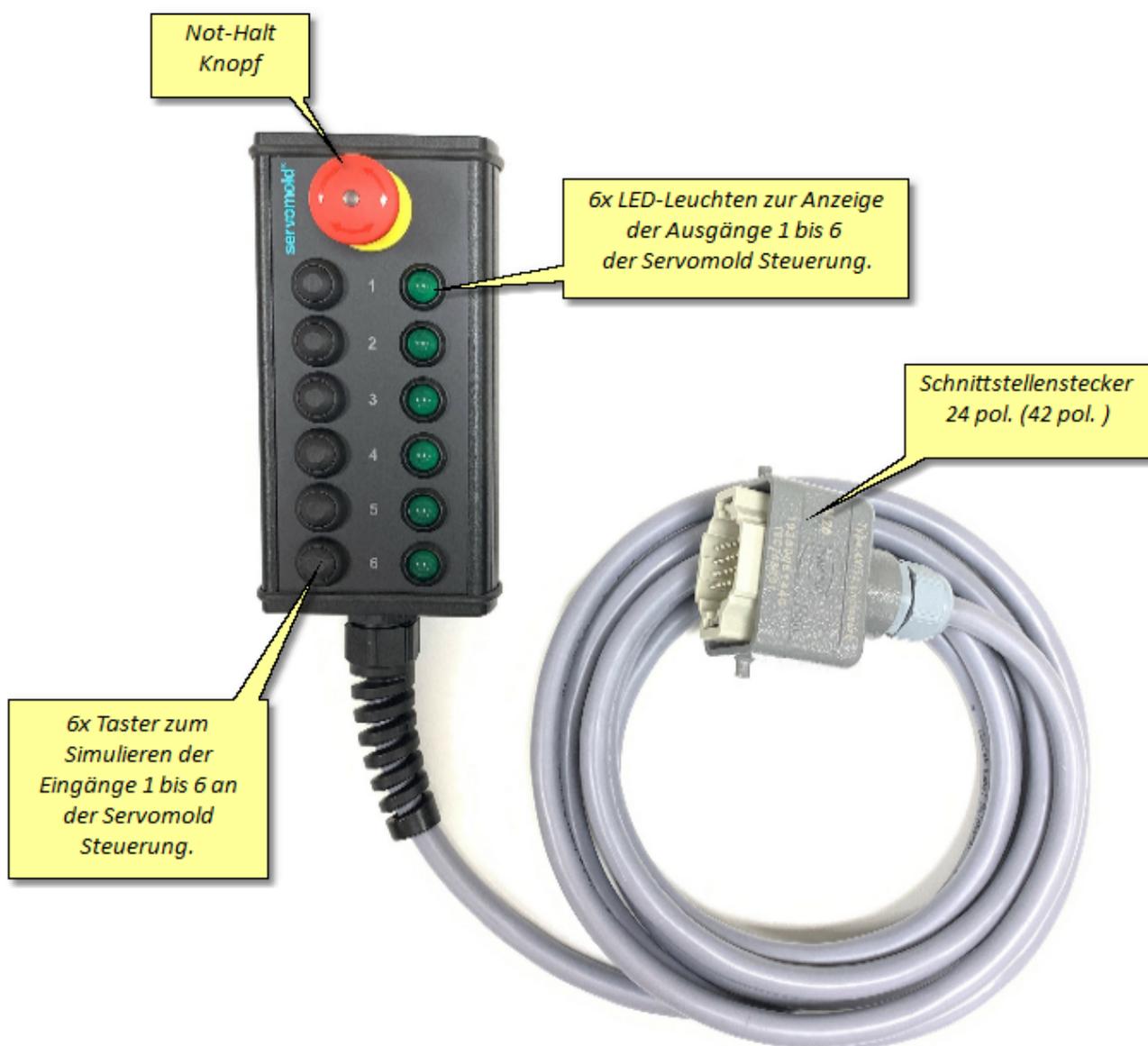


Bild 14 Signalbox

# Kapitel

# 4

## 4 Software

Nach dem Starten der Servo-Komplettsteuerung zeigt sich der Hauptbildschirm in der Betriebsart "Einrichten".

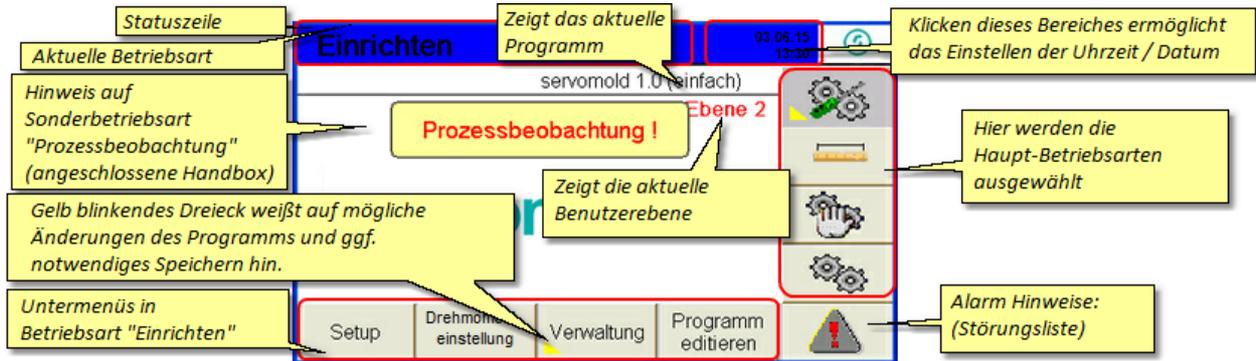


Bild 15 Hauptbildschirm

### 4.1 Betriebsarten

Die Haupt-Betriebsarten werden in der rechten Menüleiste eingestellt - Je nach Zustand der Steuerung und Benutzerebene ist der Zugriff auf die Betriebsarten nur eingeschränkt möglich - so ist z.B. bei einem Nicht-referenzierten Antrieb die Auswahl der Betriebsart "Automatik" nicht möglich.

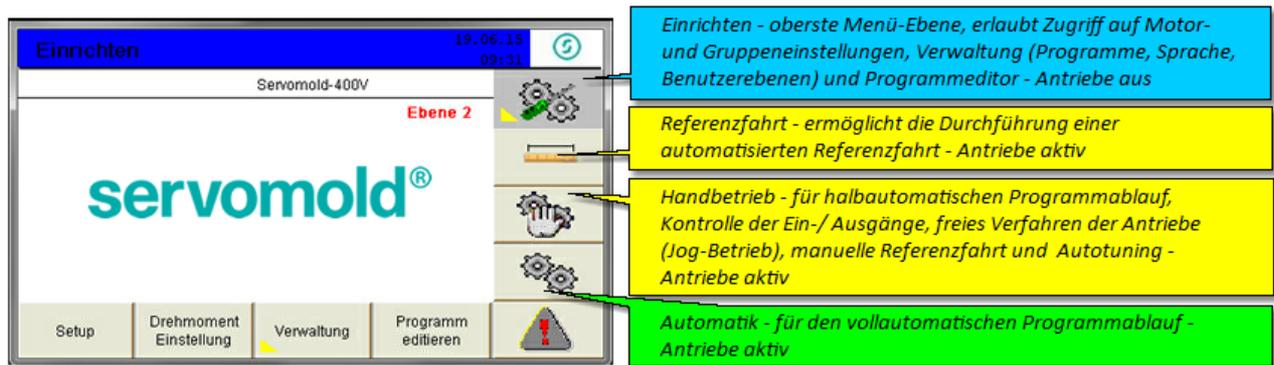


Bild 16 Betriebsarten

Die Grundeinstellungen werden in den Untermenüs Setup, Quickset, Verwaltung und im Programm-Editor vorgenommen:

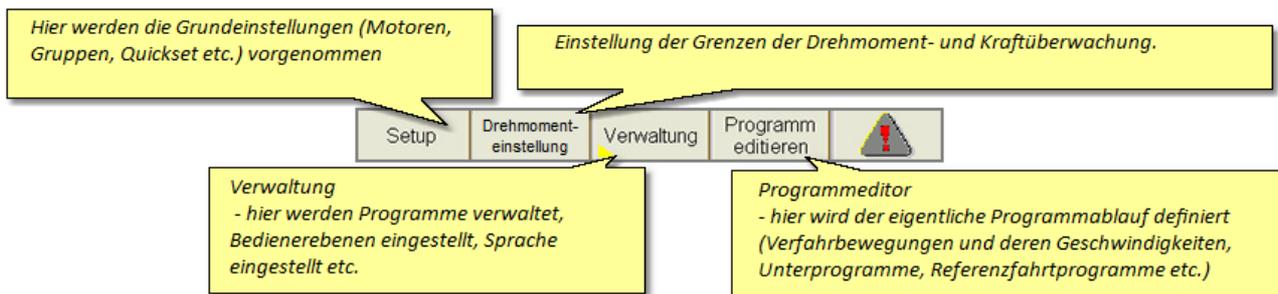


Bild 17 Untermenüs

Je nach Betriebsart werden die Betriebszustände der Servo-Komplettsteuerung durch unterschiedliche Farben und eine statische oder blinkende Statuszeile bzw. LED-Leuchtband angezeigt:

Farbe	Betriebsart	Betriebszustand - LED blinkend	Betriebszustand - LED statisch
blau	Einrichten	Bootvorgang der Steuerung	Relais aktiv - Normaler Zustand
gelb	Referenz- / Handbetrieb	Antriebe AUS (inaktiv) oder Hinweis auf Störung (in allen Betriebsarten)	Antriebe aktiv - Normaler Zustand
grün	Automatik	Automatik aus	Antriebe aktiv - Normaler Zustand
rot	Störung	Antriebe inaktiv oder Hinweis auf Störung bzw. Fehler (in allen Betriebsarten)	nicht vorhanden

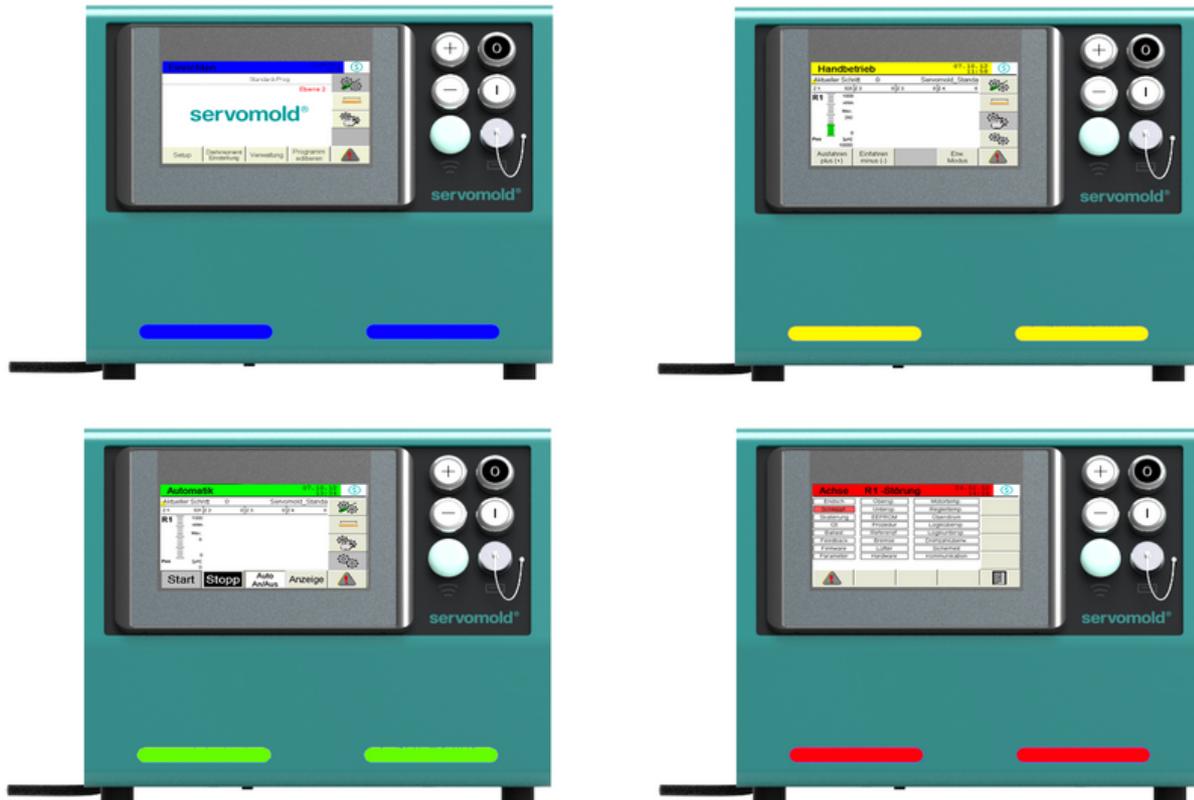


Bild 18 Betriebsarten - LED Leuchtband

# Kapitel

# 5

## 5 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie:

1. [Anschlüsse herstellen](#) <sup>46</sup>,
2. Gerät [einschalten](#) <sup>47</sup> und anmelden,
3. [Grundeinstellungen](#) <sup>49</sup> vornehmen (kontrollieren), wie z.B. [Einstellungen der Motoren](#) <sup>50</sup>, [Anwendungseinstellungen](#) <sup>52</sup>, [Positionseinstellungen](#) <sup>53</sup>, [Drehmomenteinstellungen](#) <sup>57</sup>, [Handbetriebeinstellungen](#) <sup>54</sup>, [Aktionseinstellungen](#) <sup>54</sup>,
4. [Schnittstelleinstellungen](#) <sup>57</sup> überprüfen,
5. [Antriebsinstellungen](#) <sup>58</sup> (Autotuning) vornehmen,
6. [Achsen bewegen](#) <sup>61</sup>
7. [Programme editieren](#) <sup>66</sup> und
8. [Programm verwalten](#) <sup>71</sup>,

Für die verschiedenen Einstellungen müssen Sie die jeweilige [Betriebsart](#) <sup>42</sup> auswählen.

Die erste Inbetriebnahme findet dabei immer nach der gleichen Reihenfolge statt - achten Sie auch bei der Verwendung bestehender Programme darauf, alle [Grundeinstellungen](#) <sup>49</sup> zu kontrollieren und gegebenenfalls anzupassen. Der Schritt Nr. 5 ([Autotuning](#)) <sup>59</sup> muss in jedem Fall bei einem Wechsel der Antriebe bzw. bei der Verwendung der Steuerung an einem anderen Werkzeug durchgeführt werden.

In vielen Fällen findet die erste Inbetriebnahme in der Werkstatt statt, um das Zusammenspiel von mechanischen und elektrischen Komponenten zu testen, Einstellungen und gegebenenfalls Korrekturen vorzunehmen. Hierbei gelten besondere Bedingungen bezüglich der möglicherweise noch nicht aktiven Schutzeinrichtungen!

Um die Sicherheit während der Inbetriebnahme in einer Werkstatt zu gewährleisten, ist ein Betrieb nur in der Sonderbetriebsart "Prozessbeobachtung" möglich.

Dazu sind folgende Schritte notwendig:

- Anschluss der Signalbox (siehe Kapitel [Signalbox](#) <sup>40</sup>)
- Einstellen der Bediener Ebene 2 durch das Inbetriebnahme Personal

Durch die Signalbox kann der Inbetriebnehmer direkten Einfluss auf den Not-Halt der Antriebe nehmen und gegebenenfalls diese sofort zum Stillstand bringen. Die Inbetriebnahme der Servo-Komplettsteuerung darf ausschließlich durch [das Inbetriebnahme Personal](#) <sup>22</sup> erfolgen!

## 5.1 Anschlüsse herstellen

Der Anschluss der Servo-Komplettsteuerung erfolgt in drei Abschnitten:

- **Elektrischer Anschluss** (Anschluss der Servo-Komplettsteuerung an das elektrische Versorgungsnetz)
- **Motor Anschluss** (Anschluss der Servo-Komplettsteuerung an die Servoantriebe mittels Motor- und Signalleitungen)
- **Schnittstellen Anschluss** (Anschluss der Steuerleitung der Servo-Komplettsteuerung an die Schnittstellen der Maschine)
- ggf. **Bedienteil (SUS-Panel) Anschluss** (Anschluss des Bedienteils an die Bedienteil-Schnittstelle der Steuerung)
- ggf. elektrische Verdrahtung der **Verbindungsleitung der Master-Steuerung (SUS-Con)** mit der Slave-Steuerung (SUS-Con)  
(wenn mehr als 4 Antriebe angesteuert werden sollen)

Da sowohl der elektrische Anschluss als auch der Motor Anschluss nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden darf, sind die Sicherheitshinweise im [Kapitel Sicherheit - Montage, Einbau und Anschluss](#) <sup>25</sup> zu beachten.

Dort finden sie auch genauere Beschreibungen zur richtigen Handhabung der Motor- und Signalstecker.

Informationen zum Anschluss an die Schnittstelle der Spritzgießmaschine finden Sie im Kapitel [Schnittstellen](#) <sup>34</sup>.

Erfolgt die Inbetriebnahme nicht an der Spritzgießmaschine sondern in einer Werkstatt, besteht der **Schnittstellen Anschluss** im Anschließen der [Signalbox](#) <sup>40</sup>.

	<b>INFO</b>	<p><b>Signalbox</b> Die Signalbox muss während der Inbetriebnahme in einer Werkstatt anstelle des Schnittstellenkabels der Spritzgießmaschine angeschlossen werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Der Anschluss der Signalbox ermöglicht den Betrieb der Servo-Komplettsteuerung in einer Werkstatt.</li> <li>• Mit Hilfe des Signal-Schalters lassen sich Ausgangssignale der Spritzgießmaschine simulieren und können zum Starten des Programmablaufes genutzt werden.</li> <li>• Der Not-Halt Taster bietet die Möglichkeit eines schnellen Stopps der Antriebe</li> </ul>
--	-------------	--

Achten Sie auch bei der Inbetriebnahme in der Werkstatt darauf, dass die Leitungen nicht beschädigt werden!

Verlegen Sie die Leitungen so, dass sie keine Gefahr für Personen darstellen (Sturzgefahr!)

Um Verwechslungen der Motor- und Signalleitungen zu vermeiden sollten Sie diese eindeutig beschriften!  
(Motor 1, Motor 2, Signal 1, Signal 2, usw.)

## 5.2 Einschalten und anmelden

Nachdem die Anschlüsse Ordnungsgemäß hergestellt und von einer Elektrofachkraft überprüft wurden, können Sie die Servo-Komplettsteuerung am Netzschalter einschalten.

Hierbei wird nur die Spannungsversorgung zu den Servoreglern hergestellt - die Servoregler sind jedoch noch nicht aktiviert.

Beim Einschalten der Servo-Komplettsteuerung am Netzschalter, wird die Steuerung gestartet. Der Boot-Vorgang dauert ca. 1 Minute - anschließend finden Sie folgenden Startbildschirm vor und es ist keine Benutzerebene aktiv.

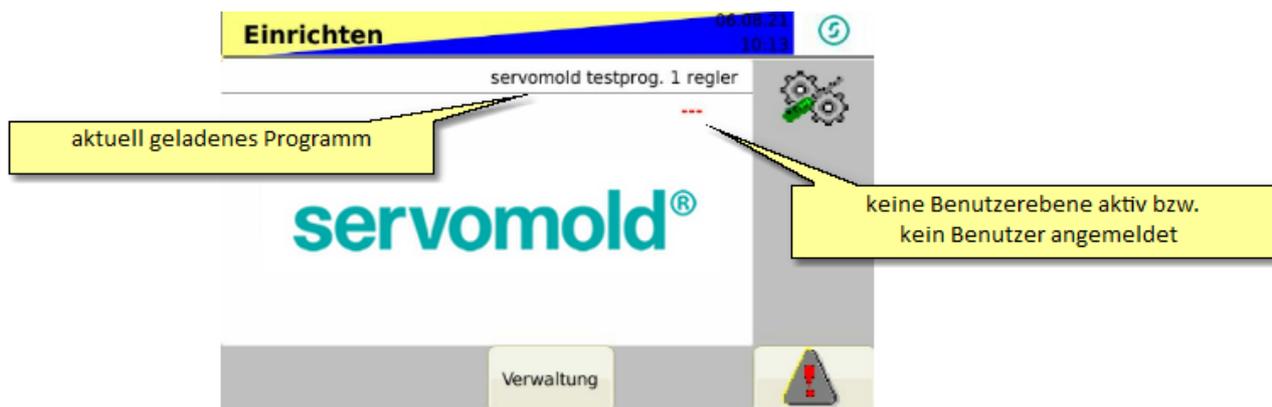


Bild 19 Startbildschirm nach dem Einschalten - Einrichten - keine Benutzerebene / Benutzer aktiv

Um die Inbetriebnahme der Servo-Komplettsteuerung vornehmen zu können, müssen Sie zuerst in die Benutzerebene 2 wechseln. Dazu melden Sie sich bitte mit dem Masterkey (roter RFID-Transponder) am RFID-Lesegerät an.

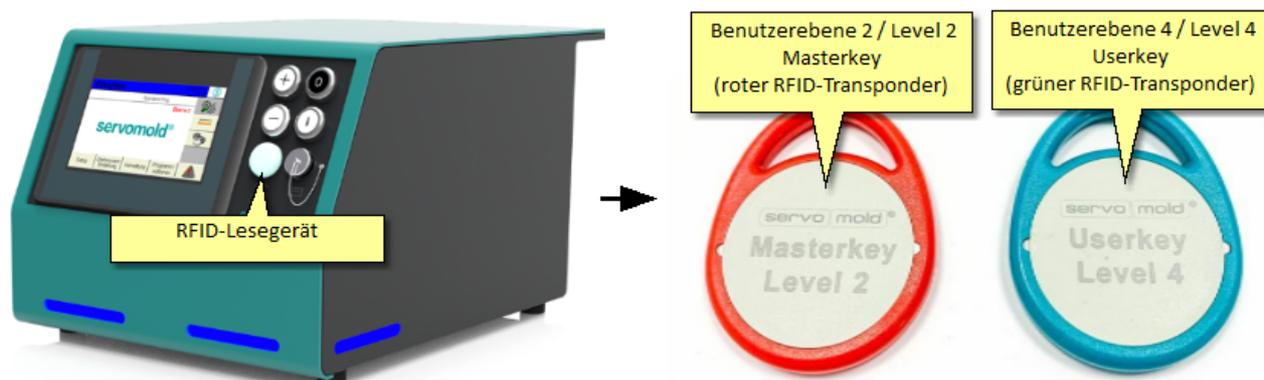


Bild 20 Servo-Komplettsteuerung mit RFID-Lesegerät

Bild 21 RFID-Transponder rot + grün

Nach dem Anmelden mit der Benutzerebene 2 (roter Masterkey) haben Sie jetzt vollen Zugriff auf die Funktionen zur Inbetriebnahme.

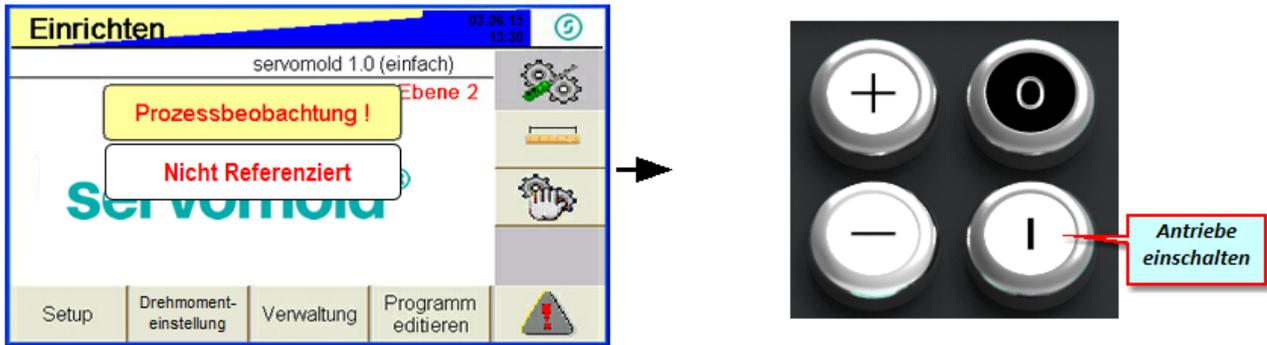


Bild 22 Einrichten - Benutzerebene 2 - Antriebe inaktiv

Das gelb-blaue Blinken des oberen Balkens zeigt Ihnen an, dass die Antriebe noch nicht aktiv sind. Ein weiterer Hinweis auf die inaktiven Antriebe, ist das blaue Blinken des LED-Leuchtbandes an der Gerätevorderseite.

Sobald die Antriebe eingeschaltet werden (Sicherheitsrelais aktiviert), wechselt die Anzeige zu blau - statisch.



Bild 23 Einrichten - Benutzerebene 2 - Antriebe aktiv

## 5.3 Benutzerebene auswählen

Die Benutzerebenen sind vom Werk aus voreingestellt und es werden zur Anmeldung, an die jeweilige Benutzerebene, RFID-Transponder mitgeliefert.

Ab Werk werden 1 Stück RFID-Transponder in roter Farbe für die Benutzerebene 2 (Masterkey) und 4 Stück RFID-Transponder in grüner Farbe für die Benutzerebene 4 (Userkey) mitgeliefert.

Um die jeweilige Benutzerebene zu wechseln, müssen Sie sich mit dem jeweiligen RFID-Chip, am RFID-Lesegerät der Steuerung, anmelden.

In der Steuerungssoftware sind noch zusätzliche Benutzerebenen, mit unterschiedlichen Berechtigungen, voreingestellt. Diese können in Absprache mit Servomold GmbH & Co. KG aktiviert werden.

Eine Übersicht über die verschiedenen Benutzerebenen und deren Berechtigungen finden Sie im Kapitel 2.4 Zugelassenes Bedienpersonal und Benutzerebenen



Bild 24 Servomold Steuerung mit RFID-Lesegerät

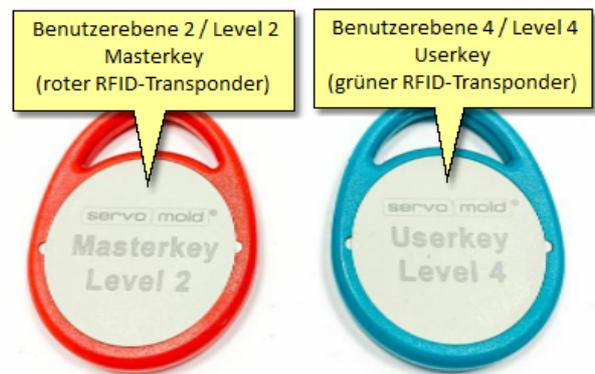


Bild 25 RFID-Transponder rot (Level 2) + grün (Level 4)



Bild 26 Startbildschirm - Benutzerebene 2



Bild 27 Startbildschirm - Benutzerebene 4

## 5.4 Grundeinstellungen

In diesem Kapitel erfahren Sie, wie Sie die Grundeinstellungen der Servo-Komplettsteuerung vornehmen, falls kein vorhandenes Programm geladen wird. Im Normalfall werden Sie jedoch auf bereits bestehende Programme zurückgreifen und diese editieren. Auch bei der Verwendung bestehender Programme müssen die Grundeinstellungen sorgfältig editiert und kontrolliert werden!

Grundsätzlich werden die folgenden Einstellungen in die Kapitel [Motoren](#) <sup>50</sup>, [Gruppen](#) <sup>51</sup> und [PLC](#) <sup>54</sup> unterteilt.

Immer dann, wenn im Programmablauf Änderungen vorgenommen wurden (bzw. der Bediener in das Menü Setup / Motoren oder Gruppen wechselt), erscheint auf der Einrichten-Taste und der Verwaltung-Taste ein gelbes Dreieck - dies ist der Hinweis, dass gegebenenfalls die vorgenommenen Änderungen gespeichert werden müssen. Die

Software unterscheidet jedoch nicht ob diese Änderungen auch durchgeführt wurden, auch der kurze Wechsel in das Menü Gruppe wird als Einleiten einer Änderung verstanden und lässt das gelb blinkende Dreieck erscheinen.

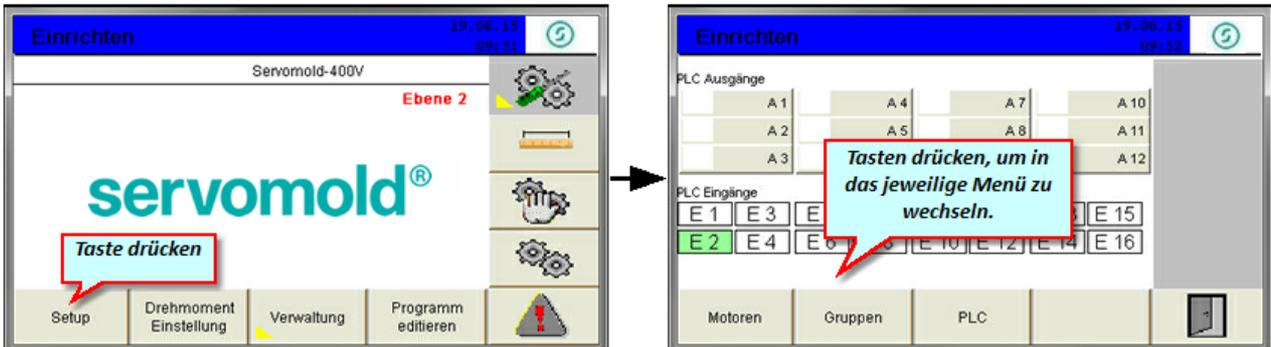


Bild 28 Einrichten - Setup

### 5.4.1 Einstellungen Motoren

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu den Einstellungen der Motoren.

Die an den Anschlussdosen angeschlossenen Motoren müssen dem jeweiligen Programm zugeordnet werden. Wenn diese Zuordnung einmal durchgeführt wurde, wird sie mit dem jeweiligen Programm abgespeichert und beim Laden des Programmes automatisch vorgenommen.

Bitte prüfen Sie vor dem Starten der Programme, ob die Zuordnung noch gültig ist - falls andere Motoren zur Verwendung kommen, muss die Auswahl der Motoren erneut vorgenommen werden.

Durch deaktivieren der Achse (grüner Haken wird weggenommen) kann ein Motor für bestimmte Zwecke aus der Bewegung der Gruppe ausgeschlossen werden.



Bild 29 Einrichten - Motoren

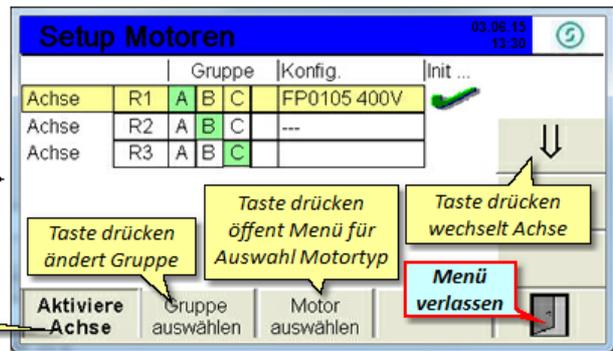


Bild 30 Setup - Motoren

### 5.4.2 Einstellungen Gruppen

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zu den Einstellungen der Gruppen.

Eine Gruppe ist die Zusammenfassung von Motoren wenn sich diese synchron verhalten sollen. Sobald ein Motor im Menü **Motoren** <sup>50</sup> einer Gruppe zugeordnet ist, "erbt" er alle Parameter dieser Gruppe.



Bild 31 Einrichten - Gruppen



Bild 32 Setup - Gruppen

Nach dem Wechsel in die jeweilige Gruppe können Sie die Einstellungen und Parameter für diese Gruppe festlegen.

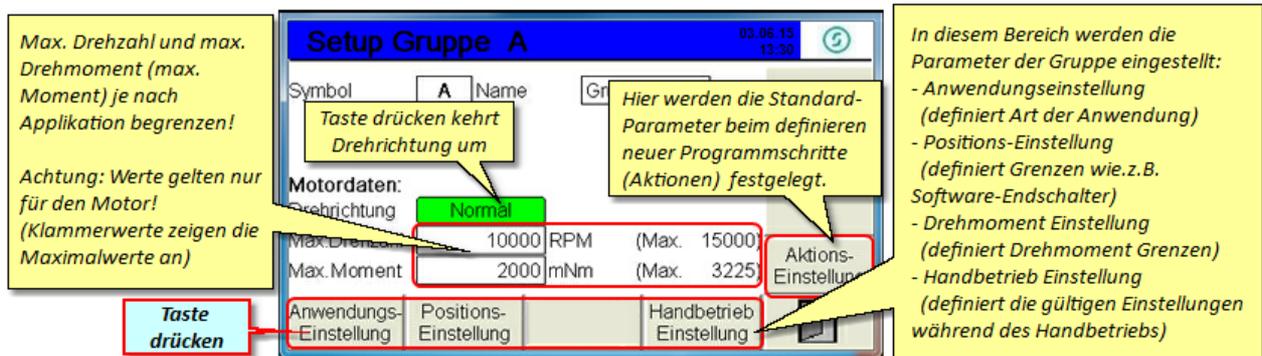


Bild 33 Setup - Gruppe A

Als Drehrichtung ist grundsätzlich "Normal" voreingestellt - dies bedeutet - mit Blick auf die Motorwelle ist die positive Drehrichtung im Uhrzeigersinn.

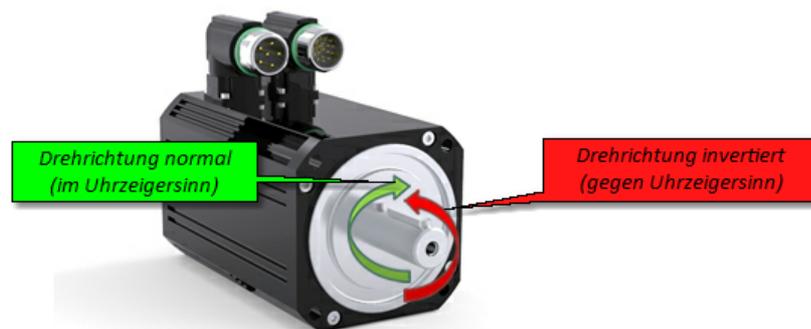


Bild 34 Motor - Drehrichtung

### 5.4.2.1 Anwendungseinstellungen

Die Anwendungseinstellungen ermöglichen es, durch Eingabe verschiedener Parameter, den Faktor für die Anzahl der Motorumdrehungen (Resultierender Faktor) zu berechnen. Damit ist es möglich, beim späteren Programm mit reellen Werten für das Anfahren von Positionen zu arbeiten.

Die Eingabe des Parameter "Verfahrweg" bei den Applikationen "Linearantrieb Zahnstange" und "Linearantrieb Gewinde" hat keinen Einfluss auf die im Programm festgelegten Positionswerte - dieser Wert dient lediglich zur Information über die benötigte Anzahl der Motorumdrehungen, um die gesamte Bewegung durchzuführen. (Bei Änderung des Wertes Ausdrehlänge bzw. Verfahrweg bleibt der resultierende Faktor gleich)

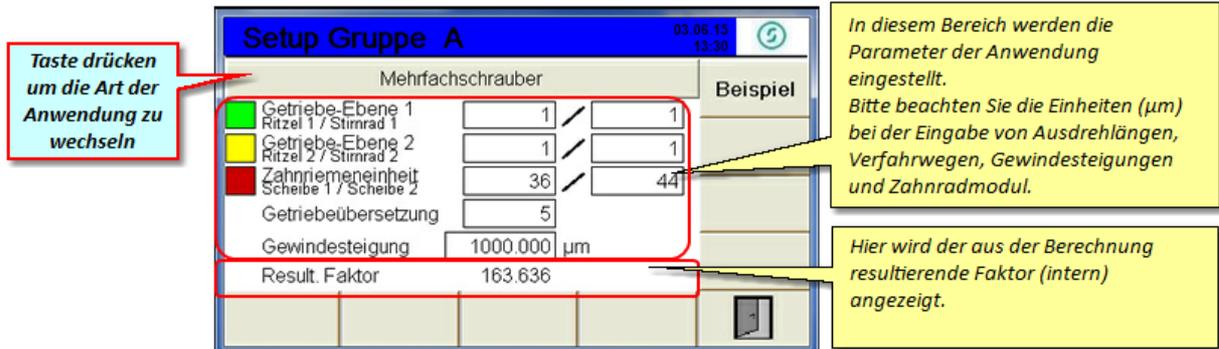


Bild 35 Setup - Gruppe A - Mehrfachschauber

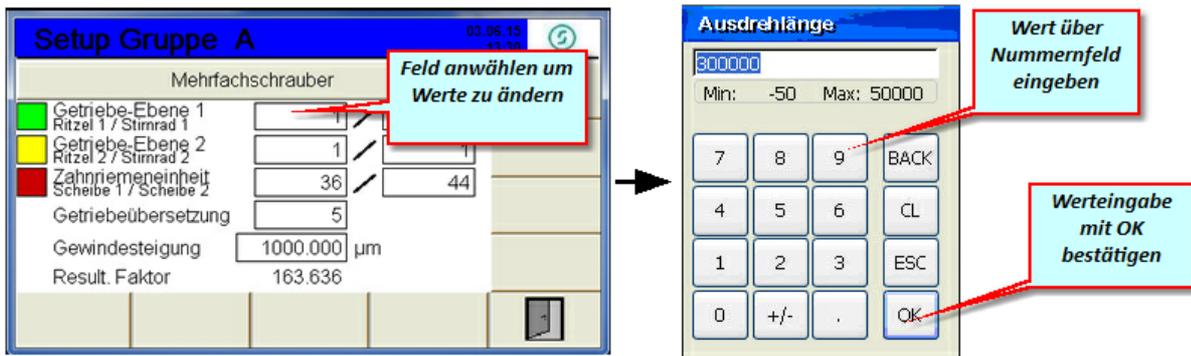


Bild 36 Setup - Gruppe A - Mehrfachschauber - Werteingabe

Je nach Anwendungsfall können Sie die benötigten Parameter einfach in die Maske der jeweiligen Anwendungsart eingeben:

Inbetriebnahme

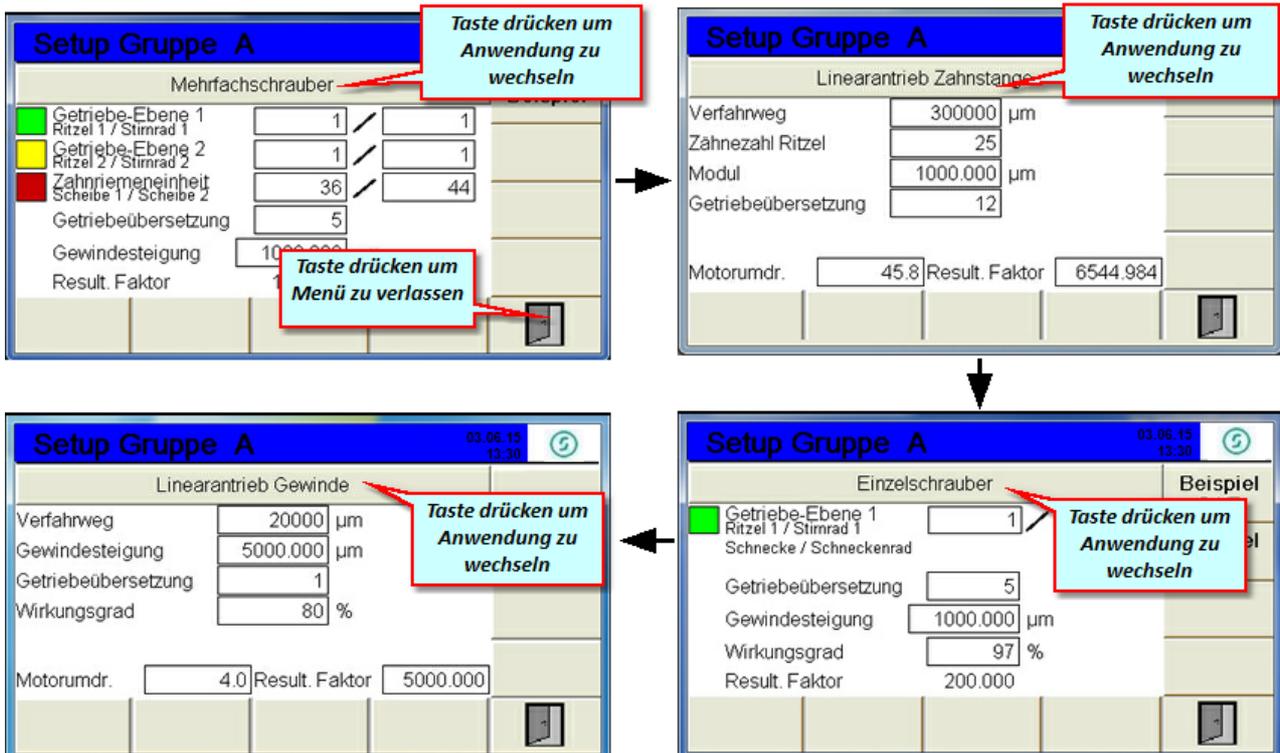


Bild 37 Setup - Gruppe A - Anwendungen wechseln

5.4.2.2 Positionseinstellungen

Anschließend können Sie die für die Gruppe geltenden Positionseinstellungen vornehmen. Über eine Werteeingabe bei "Min. Positionsgrenze" und "Max. Positionsgrenze" können Sie die Software-Endschalter definieren. Der Antrieb wird diese Positionen dann nicht überfahren.

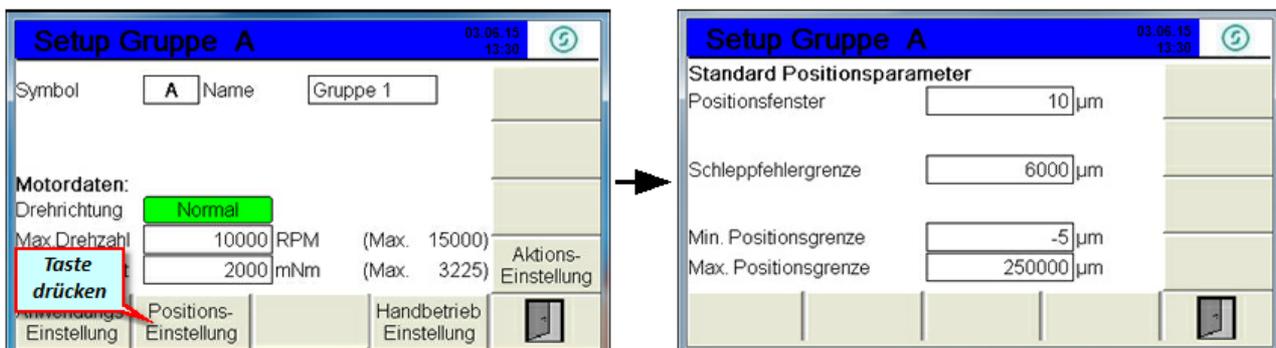


Bild 38 Setup - Gruppe A - In Positionseinstellungen wechseln

Bild 39 Setup - Gruppe A - Positionseinstellungen

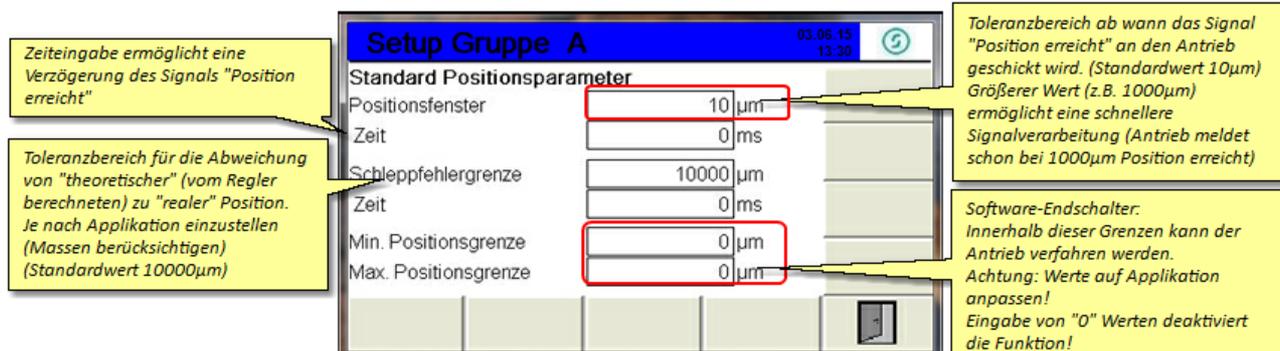


Bild 40 Setup - Gruppe A - Positionseinstellungen vornehmen

### 5.4.2.3 Handbetriebeinstellungen

Die "Handbetrieb Einstellungen" beschreiben die geltenden Parameter während des Handbetriebs. Dies gilt hauptsächlich für die maximal erlaubten Geschwindigkeiten, Beschleunigungen und Verzögerungen sowie das maximale Drehmoment (in mNm) bzw. die maximale Kraft (in N) für die Referenzfahrt.

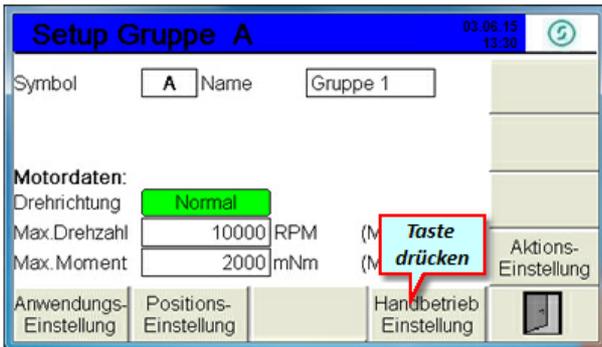


Bild 41 Setup - Gruppe A - In Handbetriebeinstellungen wechseln

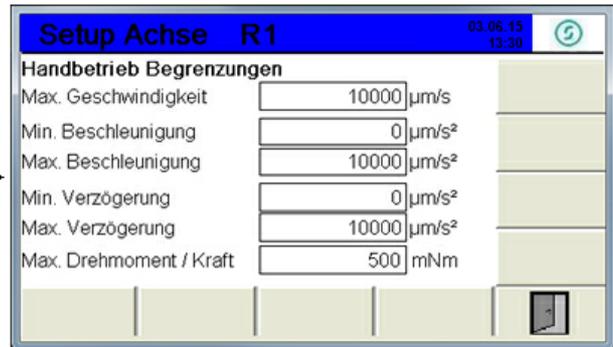


Bild 42 Setup - Gruppe A - Handbetriebeinstellungen

### 5.4.2.4 Aktionseinstellungen

Die Aktionseinstellungen werden beim definieren neuer Programmschritte (Aktionen) als Standard-Werte eingetragen - dies ermöglicht die Festlegung "gebräuchlicher" Werte (z.B. bei Beschleunigung und Verzögerung) damit diese nicht immer wieder von neuem eingegeben werden müssen.

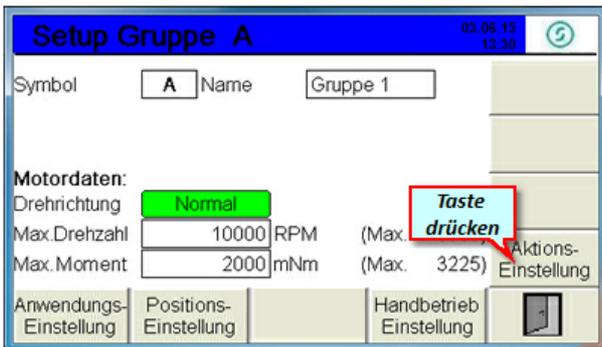


Bild 43 Setup - Gruppe A - In Aktionseinstellungen wechseln

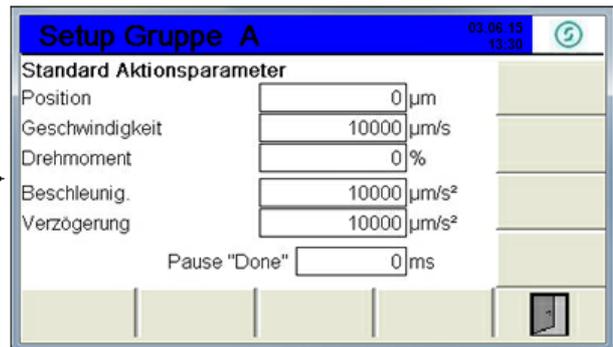


Bild 44 Setup - Gruppe A - Aktionseinstellungen

### 5.4.3 Einstellungen PLC

In Menü PLC können Einstellungen für die Visu- als auch für die Ausgänge vorgenommen werden. Hierfür muss von der jeweiligen Benutzerebene in die benutzerebene 2 gewechselt werden.



Bild 45 Einrichten - Setup - PLC



Inbetriebnahme

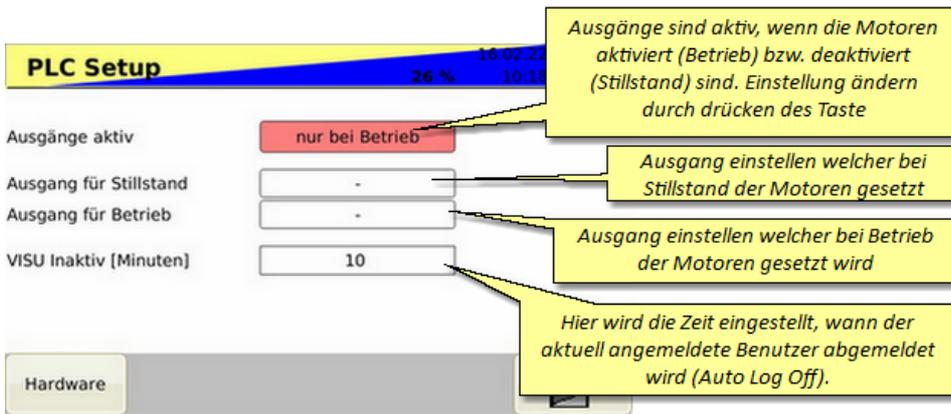


Bild 46 Einrichten - PLC Einstellungen

Im PLC Untermenü Hardware werden Informationen zu den angeschlossenen Servoreglern und den vorhandenen Ein- und Ausgängen angezeigt.

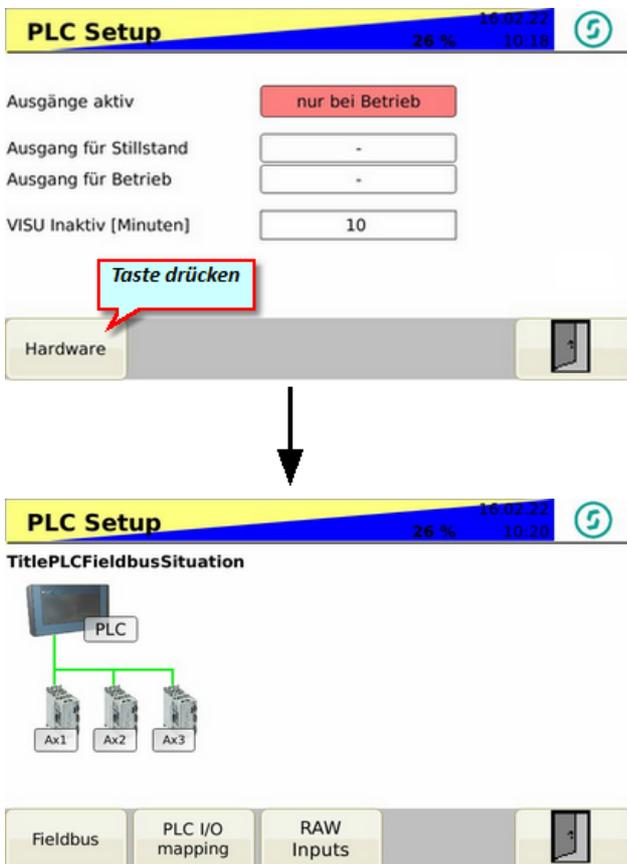


Bild 47 Setup - PLC - Hardware - Fieldbus --> angeschlossene Servoregler



Bild 48 Setup - PLC - Hardware - PLC I/O mapping --> Zuordnung Ein- und Ausgänge

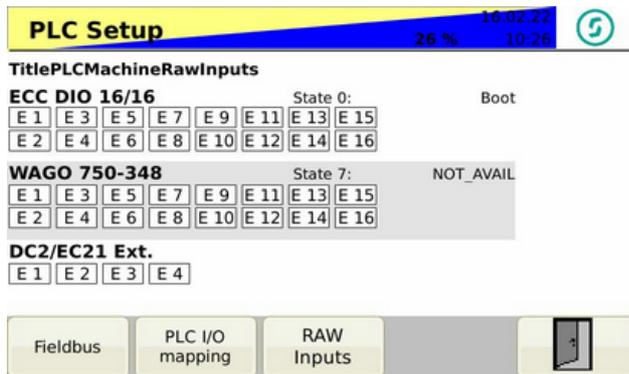


Bild 49 Setup - PLC - Hardware - RAW Inputs --> zur Verfügung stehende Eingänge

## 5.4.4 Drehmomenteinstellungen

Die Drehmoment Einstellungen beschreiben die Grenzen der Drehmoment- und Kraftüberwachung.

Achtung: Diese Werte sind nicht für eine Begrenzung des Drehmoments bzw. der Kraft gedacht, sondern dienen nur zur Überwachung des aktuell anliegenden Drehmoments (Kraft), sowie zur Einleitung entsprechender Aktionen bei Erreichen dieser Grenzen.



Bild 50 Setup - Gruppe A - Drehmomenteinstellungen



Bild 51 Setup - Gruppe A - Drehmomentüberwachung

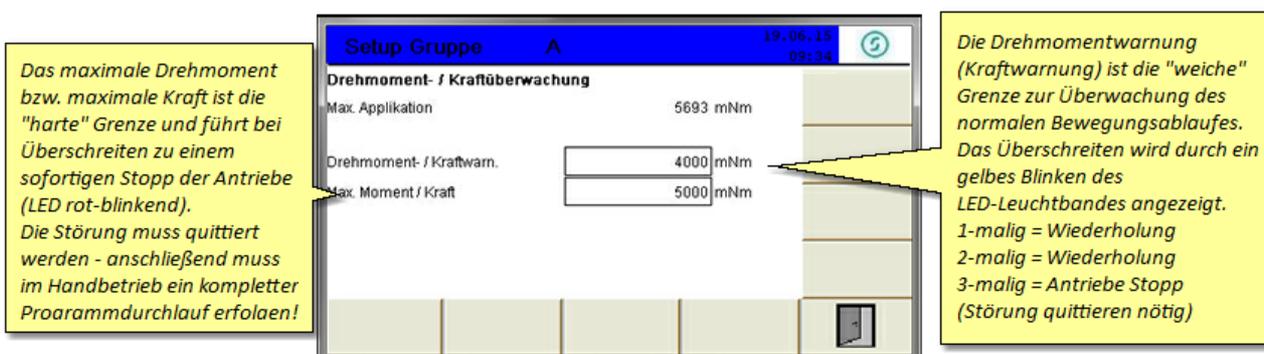


Bild 52 Setup - Gruppe A - Drehmomenteinstellungen vornehmen

Bei Überschreiten der durch Drehmoment- / Kraftwarnung gesetzten Grenzen, wird die Bewegung trotzdem noch zu Ende gebracht - ein Überschreiten des maximalen Drehmomentes (max. Kraft) stoppt die Antriebe sofort.

Je nach Art der Überschreitung ist eine Quittierung der Störung notwendig. Dies kann erst ab Benutzerebene 5 (Bediener 1) durchgeführt werden - somit ist sicher gestellt, dass Störungsmeldungen nicht ohne genauere Betrachtung des Störungsgrundes übergangen werden.

Genauere Hinweise zum Quittieren von Störungen sowie eine [Liste der möglichen Störung](#)<sup>101</sup> und deren Bedeutung erhalten Sie im Kapitel [Störungen](#)<sup>99</sup>.

## 5.5 Schnittstelleneinstellungen

Wenn die Inbetriebnahme an einer Spritzgießmaschine durchgeführt wird, müssen Sie die Schnittstellen der Spritzgießmaschine und der Servo-Komplettsteuerung zueinander konfigurieren bzw. testen.

Die grundsätzliche Festlegung der Ein- und Ausgänge erfolgte bereits bei der Konfiguration des Schnittstellenkabels und des Schnittstellensteckers an der Spritzgießmaschine. Jetzt muss noch geprüft werden, ob die Signale auch wie benötigt sowohl an der Servo-Komplettsteuerung als auch an der Steuerung der Spritzgießmaschine ankommen.

Dazu haben Sie im Setup die Möglichkeit, die Eingänge zu überprüfen sowie die Ausgänge per Hand zu setzen um somit an der Spritzgießmaschine das Signal zu überprüfen.



Bild 53 Setup



Bild 54 Setup - Ein- und Ausgänge

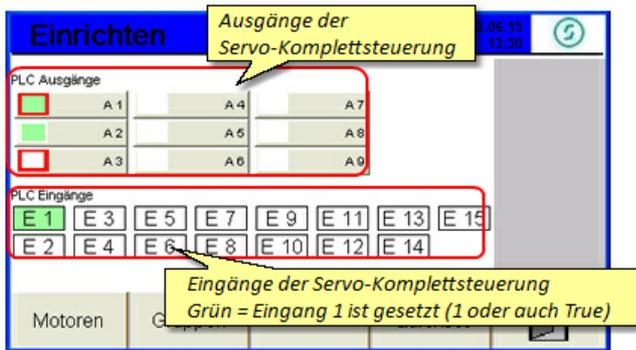


Bild 55 Setup - Ein- und Ausgänge verändern

Die Ausgänge der Steuerung können durch Drücken der jeweiligen Ausgang-Taste verändert werden.

- Grün = Ausgang ist gesetzt (1 oder auch True)
- Weiss = Ausgang ist nicht gesetzt (0 oder auch False)
- Der normale Zustand wird ohne Rahmen angezeigt.
- Der rote Rahmen zeigt dass der Ausgang von Hand geändert wurde.

<input type="checkbox"/>	A 1	Ausgang A1 wurde von Hand auf 1 gesetzt
<input checked="" type="checkbox"/>	A 2	Ausgang A2 ist vom Programm auf 1 gesetzt
<input type="checkbox"/>	A 3	Ausgang A3 wurde von Hand auf 0 gesetzt

Beispiel für Schnittstelle siehe Kapitel 3.3 Schnittstellen.

## 5.6 Antriebseinstellungen

Zu den Antriebseinstellungen zählen die Einstellungen, die das Verhalten der Servoregler bezüglich der Massenträgheiten von Motor und Last bestimmen.

Immer dann, wenn die Steuerung mit anderen Motoren oder an anderen Werkzeugen betrieben wird, muss das Ansprechverhalten der Antriebe (Servoregler) auf die geänderte Situation per Autotuning eingestellt werden. Da z.B. geänderte Massenträgheiten vorliegen (sowohl von Motor, als auch seitens der Last) muss der Antrieb z.B. mehr Strom liefern, um den Motor auf Position zu halten oder auch eine Position punktgenau anzufahren.

Die durch das Autotuning ermittelten Antriebsparameter werden **während des Speicherns des Programmes** in den permanenten Speicher des Antriebs/Servoreglers geschrieben und stehen ab diesem Zeitpunkt auch nach einem Neustart der Steuerung dauerhaft zur Verfügung.

Erst wenn ein anderer Antrieb oder eine geänderte Mechanik (anderes Werkzeug) verwendet wird, muss das Autotuning nochmals durchgeführt werden.

	<b>HINWEIS</b>	<p><b>Autotuning</b></p> <p><b>Falsche Parameterwerte (Anwendungseinstellungen, max. Drehmoment Motor etc.) verfälschen das Ergebnis des Autotunings!</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie beim Autotuning die Einstellungen (Parameter) Ihrer Anwendung!</li> <li>• Schaffen Sie alle mechanischen Voraussetzungen, die später auch bei Ihrer Anwendung vorliegen.</li> <li>• Führen Sie das Autotuning beim kompletten montierten und betriebsbereiten Antrieb durch.</li> </ul>
--	----------------	--

Beachten Sie dazu auch die Angaben in den Montage- und Betriebsanleitungen der jeweiligen Antriebseinheiten.

## 5.6.1 Autotuning

In folgenden Situationen sollte bzw. muss ein Autotuning durchgeführt werden:

- Sollte - **Nach** einer kompletten **Wartung** des Werkzeuges, da hierbei eventuell die mechanischen Gegebenheiten sich ändern.
- Muss - **Gleicher Antrieb** aber **an anderem Werkzeug** verbaut.
- Muss - Immer dann, wenn die **Steuerung an einem anderen Werkzeug** (anderem Antrieb) betrieben wird.

Es gibt keine allgemeingültigen Aussagen, welche Einstellungen des Autotunings bei den jeweiligen Antriebs- und Getriebekonfigurationen zu verwenden sind. Allerdings sollte der Antrieb nicht zu "weich" eingestellt werden da nur mit entsprechend "steif" eingestellten Antrieben ein dynamisches Verhalten möglich ist.

Grundsätzlich gilt:

Schleppfehler = steifere Einstellungen

Überschwingen = weichere Einstellungen

Die "weicheste" Einstellung wäre z.B. Überschwingen - Antiresonanz

Die "steifeste" Einstellung wäre z.B. Schleppfehler - Max. Steifigkeit

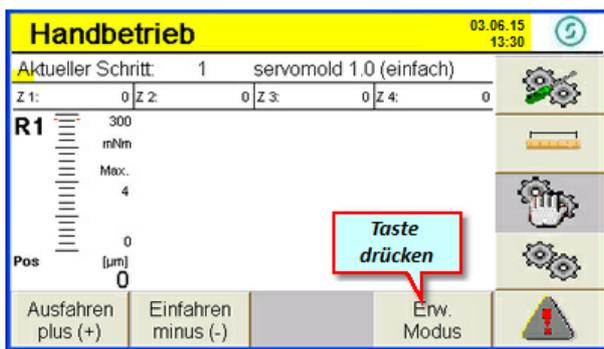


Bild 56 Einrichten - Handbetrieb

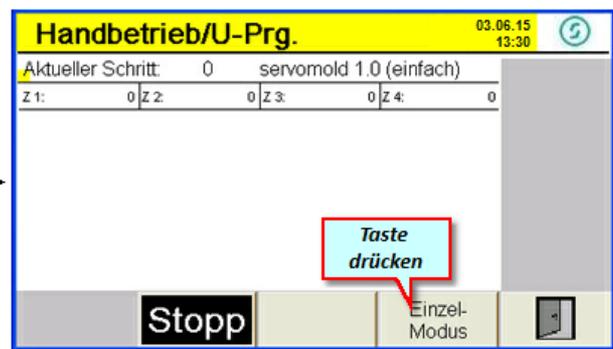


Bild 57 Handbetrieb

Sobald Sie in den Handbetrieb wechseln, ändert sich die Farbe des Menüs sowie des LED-Leuchtbandes auf gelb - dies ist der Hinweis dass die Antriebe jetzt unter Spannung stehen.

Um das Autotuning für die Antriebe vornehmen zu können, wechseln Sie in den erweiterten Modus, Einzel-Modus und wählen sie die entsprechende Achse (A) durch Drücken der Taste aus. Anschließend gelangen Sie durch Drücken der Autotuning Taste in das Untermenü Autotuning.

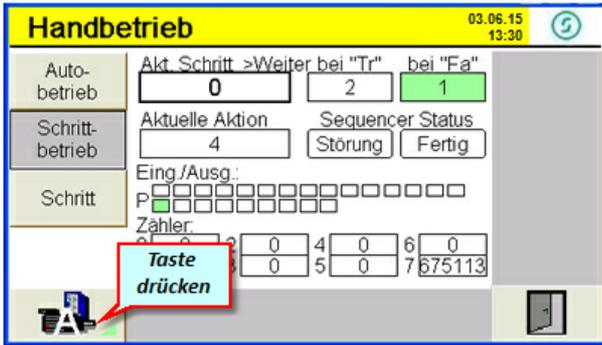


Bild 58 Einrichten - Handbetrieb - Erweiterter Modus



Bild 59 Handbetrieb - Jog-Modus

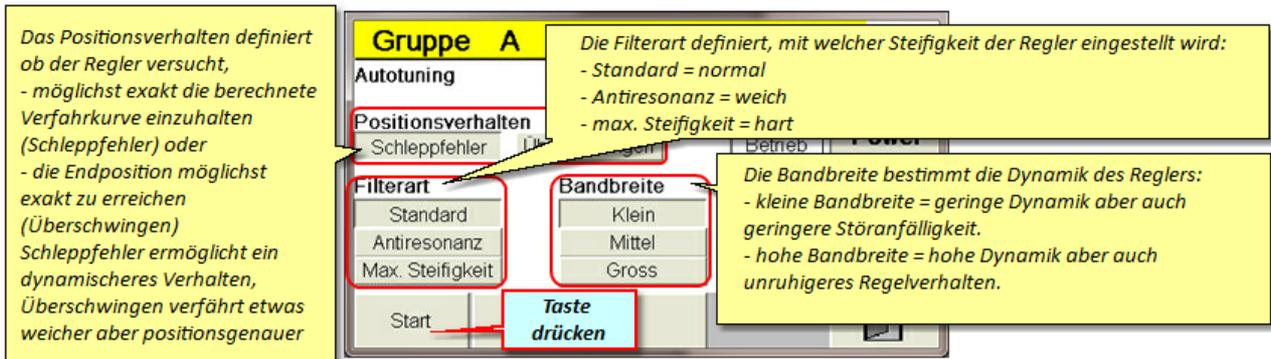


Bild 60 Autotuning Einstellungen



Bild 61 Autotuning starten



Bild 62 Autotuning erfolgreich durchgeführt

## 5.7 Achsen bewegen

Nachdem die Grundeinstellungen vorgenommen wurden, können Sie die Antriebe jetzt schon per Hand verfahren. Achten Sie bitte darauf, dass bei einem nicht referenzierten System die Software-Einschalter ausser Kraft gesetzt sind. Verfahren sie nur langsam und mit geringen Kräften. Achten Sie darauf, dass bei geringen Verzögerungswerten ein Nachlaufen der Antriebe möglich ist!

	<b>HINWEIS</b>	<p><b>Nicht Referenziert</b></p> <p><b>Verfahren Sie die Antriebe bei einem nicht referenzierten System besonders vorsichtig um Sachschäden zu vermeiden!</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falsche Parameterwerte können ihr Werkzeug schädigen - überprüfen sie die Werte bevor Sie die Antriebe verfahren.</li> <li>Bei einem nicht referenzierten System sind die Software Endschalter inaktiv - achten Sie darauf dass Sie die mechanischen Grenzen nicht überfahren!</li> </ul>		

Wechseln Sie zuerst in den **Handbetriebs-Modus**

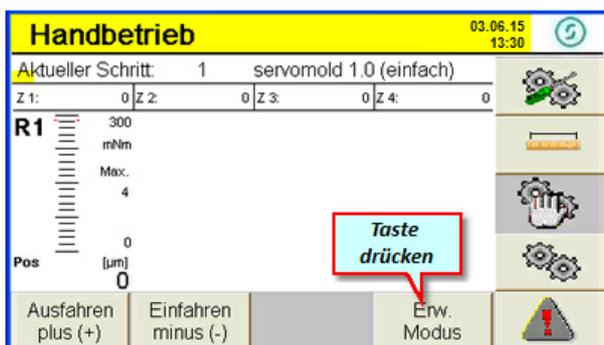


Bild 63 Einrichten - Handbetrieb

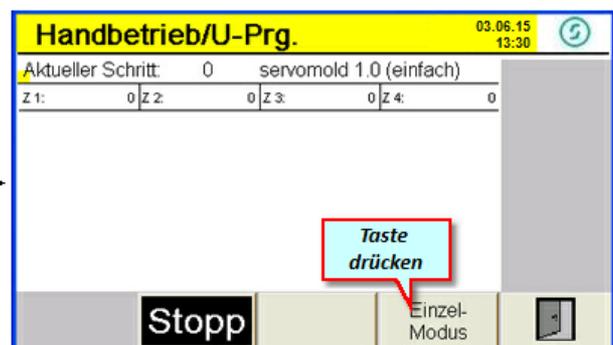


Bild 64 Handbetrieb

Sobald Sie in den Handbetrieb wechseln, ändert sich die Farbe des Menüs sowie des LED-Leuchtbandes auf gelb - dies ist der Hinweis dass die Antriebe jetzt unter Spannung stehen.

Um die Antriebe per Handbetrieb verfahren zu können, wechseln Sie in den erweiterten Modus / Einzel Modus und wählen sie die entsprechende Achse (z.B. A) durch drücken der Taste aus.

Prüfen Sie vor der Bewegung nochmals die eingestellten Parameter (besonders Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung und max. Moment / Kraft). Verwenden Sie beim ersten Verfahren nur sehr geringe Werte bei Geschwindigkeit und bei max. Moment / Kraft, um eine Beschädigung der Mechanik zu vermeiden. Für die Beschleunigung und Verzögerung sollten die Werte nicht zu gering gewählt werden, um ein Nachlaufen der Antriebe zu vermeiden.

Durch Drücken der JOG+ und JOG- Taste (bzw. der + und - Taste an der Bedienfront) können Sie jetzt die Antriebe frei verfahren.

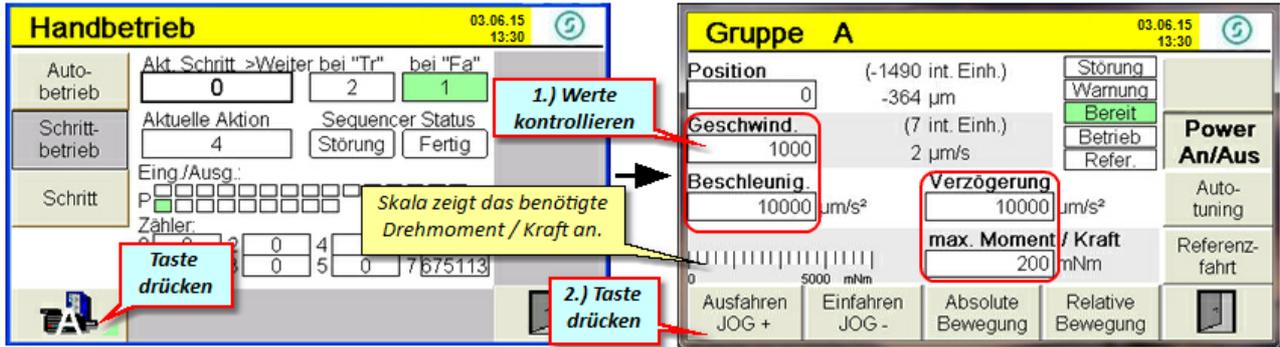


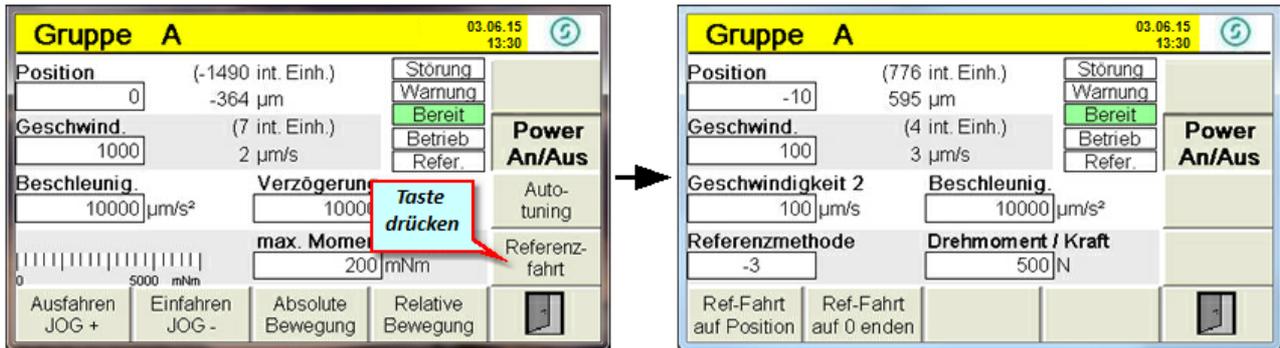
Bild 65 Einrichten - Handbetrieb - Erweiterter Modus

Bild 66 Handbetrieb - Jog-Modus

Um einen Richtwert für die anschließende Referenzfahrt zu haben, sollten Sie das benötigte Drehmoment / Kraft notieren, bei dem ein Verfahren der Antriebe im Leerlauf möglich ist. Das Drehmoment bzw. die Kraft für die Referenzfahrt sollte jedoch darüber liegen, um eine sichere Referenzierung zu gewährleisten.

### 5.7.1 Achse referenzieren

Für die Referenzfahrt wechseln sie in das entsprechende Menü:



In diesem Menü werden die für die Referenzfahrt relevanten Werte eingestellt. Achten Sie bei der Eingabe des Drehmoments bzw. der Kraft darauf, dass der Antrieb genügend Kraft aufbauen kann um auch sicher die Endposition (Anschlagsposition) zu erreichen.

Weiterhin muss sichergestellt sein, daß die richtige Refernzmethode und Position eingestellt sind.

Falls Drehmoment oder Kraft zu gering eingestellt sind, nimmt das System an, dass der Anschlagpunkt (mechanischer Stopp) schon erreicht wurde - dies kann dazu führen dass Referenzpunkt und Anschlagpunkt nicht übereinstimmen.

Achten Sie bei der Angabe des Positionswertes darauf, dass Sie je nach Referenzfahrtmethode die richtigen Vorzeichen verwenden!

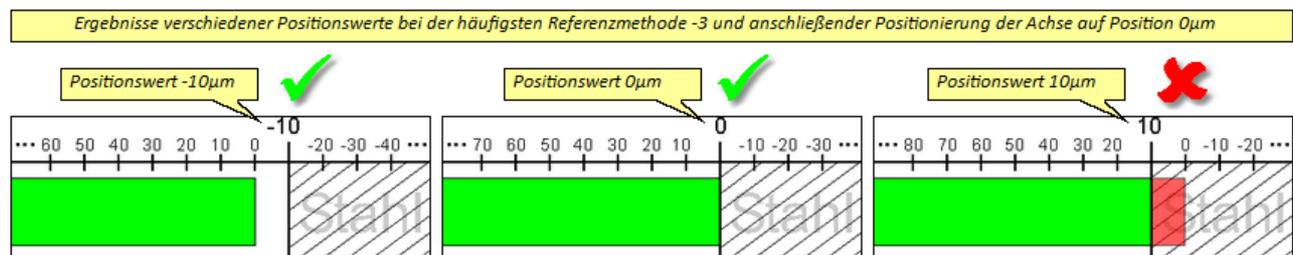


Bild 67 Programmbeispiel - Referenzfahrt - Positionswerte

	<b>HINWEIS</b>	<b>Referenzfahrt Werte</b> Prüfen Sie vor Start der Referenzfahrt die Werte für Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und max. Drehmoment sowie die Referenzmethode
<ul style="list-style-type: none"> <li>Falsche Parameterwerte können ihr Werkzeug schädigen - überprüfen sie die Werte vor Start der Referenzfahrt.</li> <li>Achten sie darauf, dass je nach Referenzmethode die richtigen Werte als Positionswert eingegeben werden müssen! Beispiel:                         <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 (Mechanischer Stopp in negativer Richtung) = 0 oder negativer Wert als Positionswert</li> <li>- 4 (Mechanischer Stopp in positiver Richtung) = 0 oder positiver Wert als Positionswert</li> </ul> </li> </ul>		

Durch die Werteingabe bei Position teilen Sie dem System mit, welcher Positionswert bei mechanischem Anschlag vorliegt. Beispiel: -10 bedeutet dass der Referenzpunkt bei Referenzmethode (-3) um -10µm hinter der Referenzfläche liegt. Da der Antrieb im normalen Programmablauf jedoch Position 0 anfährt hat er damit 10µm Abstand zum Festanschlag.

**Geben Sie hier die für die Referenzfahrt gültigen Werte ein.**

**Gebräuchliche Werte:**  
 -3 = mechanischer Stopp - negative Bewegung (-)  
 -4 = mechanischer Stopp - positive Bewegung (+)  
 35 = Referenzpunkt an aktueller Position

**Drücken der Power An/Aus Taste setzt Antrieb auf "Bereit" (grün) oder schaltet ihn aus. (Auch zum stoppen der Referenzfahrt)**

**Geben Sie hier die Methode der Referenzfahrt sowie das Drehmoment bzw die Kraft an.**

**Taste drücken startet Referenzfahrt - Achse bleibt auf Positionswert (z.B. -10)**

**Taste drücken startet Referenzfahrt - Achse fährt anschließend auf Position 0**

Bild 68 Einrichten - Handbetrieb - Referenzfahrt - Bereit

**Achse wird als "in Betrieb" angezeigt (grün)**

**Aktuelle Position wird hier angezeigt.**

Bild 69 Einrichten - Handbetrieb - Referenzfahrt

**Wenn die Referenzfahrt mit der Taste "Ref-Fahrt auf 0 enden" gestartet wird, ist die angezeigte Position anschließend 0 µm anstatt -10 µm**

**Achse wird als referenziert angezeigt (grün)**

Bild 70 Einrichten - Handbetrieb - Achse referenziert

Nach der Referenzierung der Antriebe können die [Software Endschalter](#) <sup>53</sup> genutzt werden, um die Bewegung der Achse einzuschränken.

	<b>INFO</b>	<p><b>Software Endschalter</b></p> <p>Software Endschalter ermöglichen die Engrenzung des Verfahrbereiches - damit lassen sich ungewollte Bewegungen über Grenzen hinaus vermeiden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Begrenzen sie den Verfahrbereich des Antriebes indem Sie die Grenzen im Menü: Gruppe / Positions-Einstellung / min. - max. Positionsgrenze, festlegen.</li> <li>Der per Software Endschalter festgelegte Verfahrbereich ist immer relativ zu Ihrem Referenzpunkt zu sehen.</li> <li>Referenzieren Sie die Achsen immer zuerst, bevor Sie diese verfahren.</li> </ul>
--	-------------	---

## 5.7.2 Achse verfahren

Jetzt können sie die Achse innerhalb der Grenzen der Software-Endschalter verfahren und somit die mechanischen Abläufe überprüfen.

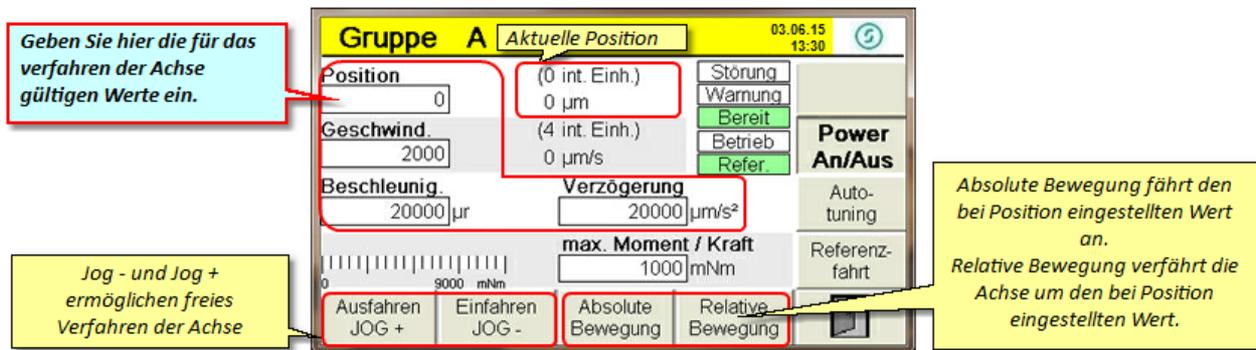


Bild 71 Einrichten - Handbetrieb - Jog-Betrieb

Zu den Jog-Tasten auf dem Touchscreen gibt es auch die Möglichkeit die Plus-Minus-Tasten der Steuerung zu nutzen. Der Antrieb verfährt, solange die Taste gedrückt wird - lässt man die Taste los, stoppt der Antrieb (beachten Sie die eingestellten Beschleunigungen und Verzögerungen und berücksichtigen Sie diese beim manuellen Verfahren).

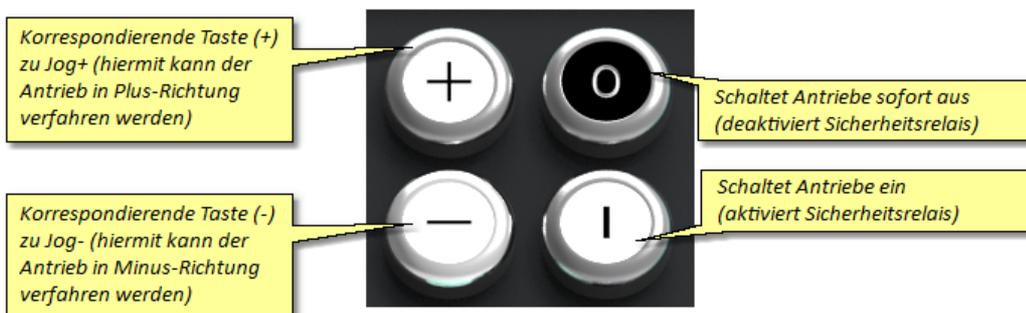


Bild 72 Steuerung Bedientasten

## 5.8 Programme editieren

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zur Erstellung (Editierung) von Programmen. Die zuvor getätigten Grundeinstellungen bilden die Basis für die folgenden Programme. Es können sowohl komplett neue Programme erstellt werden als auch vorhandene Programme verändert werden (die gebräuchlichste Art und Weise ein Programm zu erstellen).

Weitere Informationen zum Aufbau der Programme finden Sie im Kapitel [Programme](#) <sup>90</sup>

Achten Sie darauf, dass Sie Programme die geändert oder neu erstellt wurden über das Menü [Verwaltung](#) <sup>71</sup> - Programm speichern, sichern, damit die getätigten Einstellungen nicht verloren gehen.

	<b>HINWEIS!</b>	<p><b>Falsche Maschinenparameter</b></p> <p>Durch falsch eingestellte Maschinenparameter könnte ein Sachschaden an der Servo-Komplettsteuerung oder am Spritzgießwerkzeug entstehen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Das Einstellen der Maschinenparameter und die Inbetriebnahme dürfen nur durch eine sachkundige Person durchgeführt werden!</li> <li>Beachten Sie die Angaben zur maximalen Drehzahl / max. Drehmoment der verwendeten Antrieb- / Getriebekombination!</li> <li>Stellen Sie die Maschinenparameter ausschließlich anhand der vom Hersteller zur Verfügung gestellten Montage- und Betriebsanleitung der Antrieb- / Getriebekombination ein!</li> <li>Achten Sie darauf, dass ausschließlich das zum jeweiligen Spritzgießwerkzeug gehörende Programm geladen wird!</li> </ul>
---	-----------------	--



Bild 73 Einrichten - In Programm editieren wechseln



Bild 74 Programmierer - Übersichtsfenster

Die jeweils gültige Programmzeile ist gelb hinterlegt

Hier werden die Bedingungen des Programmes beim jeweiligen Schritt angezeigt  
E= Eingänge  
Z= Zähler  
A= Status der Achse A

Mit den Pfeiltasten wechseln Sie zur nächsten Programmzeile oder überspringen mehrere Zeilen (Doppelpfeile)

Hier werden die Aktionen des Programmes beim jeweiligen Schritt angezeigt  
A= Ausgänge  
Z= Zähler  
A= Achse A wird verfahren (AP=Absolute Positionierung)

Bild 75 Einrichten - Programmierer

### 5.8.1 Bedingungen

Der Bedingungseditor zeigt an, welche Bedingungen erfüllt sein müssen um die im Feld Aktion festgelegten Einstellungen durchzuführen.

**1.) Taste drücken um Eingänge festzulegen**

**2.) Taste drücken um Status festzulegen**

**Übersicht der Bedingungen:**  
Die grünen Kästchen zeigen an, dass z.B. ein Eingang, sowie der Status der Achse abgefragt wird.

**Menü verlassen**

**Menü verlassen**

**Menü verlassen**

**Menü verlassen**

**Abbruch**

**Menü verlassen**

**Eingang 1 (E1) wird abgefragt - wenn ein Signal eingeht (ansteigende Signalflanke = von 0 auf 1) gilt die Bedingung als erfüllt.**

**Zähler: Wenn ein bestimmter Zählerstand erreicht wird, gilt die Bedingung als erfüllt.**

**Weitere Möglichkeiten der Statusabfrage sind z.B.:**

- Fertig (die Bedingung gilt als erfüllt wenn bei der vorherigen Bewegung eine Zeit abgelaufen ist)
- Referenziert (die Bedingung gilt als erfüllt wenn die Achse als Referenziert gemeldet wird)

**Sobald alle Bedingungen erfüllt sind, wird die Aktion des entsprechenden Programmschrittes ausgeführt.**

Bild 76 Bedingungseditor

### 5.8.2 Aktionen

Der Aktionseditor ermöglicht die Festlegung verschiedener Aktionen - Voraussetzung für das Starten der Aktion ist die Erfüllung der Bedingungen im jeweiligen Programmschritt.

Eine Aktion kann z.B. das Anfahren einer bestimmten Position sein, aber auch das Stoppen eines Antriebes oder das Ausführen einer Referenzfahrt.

**1.) Taste drücken um Ausgänge festzulegen**

**2.) Taste drücken um Aktion festzulegen**

Übersicht der Aktionen: Grüne Kästchen zeigen an, dass verschiedene Ausgänge gesetzt werden

Ausgang 1 (A1) wird gesetzt - (T=True) Dies signalisiert z.B. das Ende der Aktion.

Zähler: Nach Ende der Aktion wird der Zählerstand geändert.

Hier können die verschiedenen Aktionen eingestellt werden. Absolute Bewegung - verfährt an die eingegebene Position mit den eingestellten Werten für Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung. Weitere Möglichkeiten sind z.B.:

- Relative Bewegung (fährt um einen Wert)
- Stopp (Stoppt den Antrieb)
- Referenzfahrt (führt eine Referenzfahrt durch) u.v.a.

Hier kann eine Pause nach der Aktion eingestellt werden

Menü verlassen

Bild 77 Aktionseditor

**ACHTUNG:** Die eingestellte Verzögerung Pause „Done“ wird nur dann wirksam, wenn die nächste (folgende) Bedingung im Status der Achse das „Fertig“ Signal überprüft.

Bedingung zum Zustand der vorigen Bewegung - nach Ablauf der Pause (done) gilt die Bedingung als erfüllt

Menü verlassen

Bild 78 Bedingungseditor - Status - Fertig

### 5.8.3 Links

Unter Links versteht man das Ziel einer Bedingung, je nachdem ob diese als Erfüllt (T=True) oder Nicht-Erfüllt (F=False) gemeldet wird. Das Ziel des Links ist dabei die angegebene Programmzeile (Nr. 0,1,2 usw.)



Die Links zeigen an, welcher Programmschritt bei Erfüllen (T=True) oder nicht-erfüllen (F=False) der Bedingungen ausgeführt wird.  
So wird bei nicht-erfüllen der Bedingung in Schritt Nr. 0 sofort wieder der Schritt Nr. 0 ausgeführt, solange, bis die Bedingung als erfüllt (T= True) gemeldet wird - Dann wird Schritt Nr. 1 ausgeführt.  
Das Abprüfen dieser Bedingungen wird alle 50ms durchgeführt - so können auch während einer Aktion weitere Bedingungen abgeprüft werden.  
(z.B. Eingang 1= False, um bei Signalabfall sofort die Motoren zu stoppen)

Bild 79 Programm Editor - Links

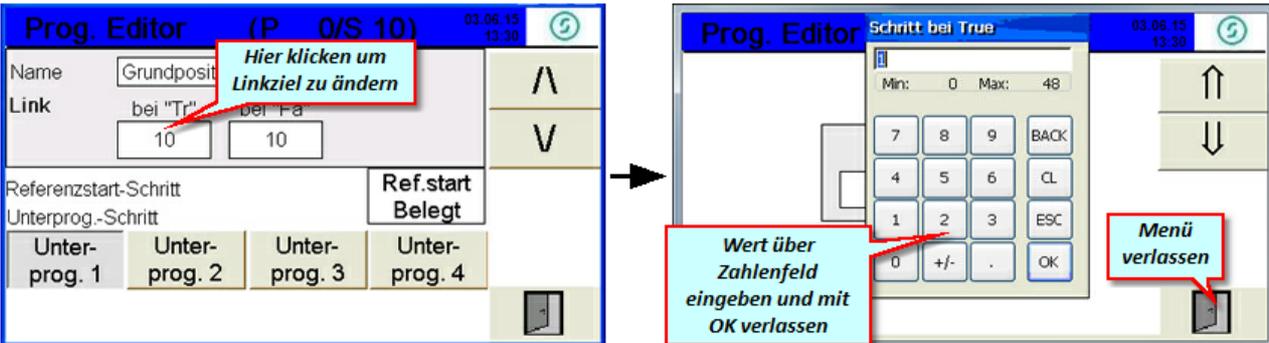


Bild 80 Programm Editor - Linkziel

Bild 81 Programm Editor - Linkziel ändern

Mit Hilfe der Links lassen sich die Programme strukturieren und in Programmblöcke unterteilen - so können in den ersten Programmzeilen Bedingungen abgefragt werden, die je nach Zustand zu einem bestimmten Programmblock springen. Beispiel hierfür wäre z.B. die automatische Referenzierung (Programm prüft ob die Achse als referenziert gemeldet wird - wenn nicht, wird eine Aktion "Referenzierung" ausgeführt, die im Hauptprogramm als Unterprogramm in einer entsprechenden Programmzeile beginnt. Falls die Achse als referenziert gemeldet wird überspringt das Programm diese Aktion und beginnt sofort mit den eigentlichen Bewegungen)

Somit lassen sich Programme unterschiedlicher Komplexität erstellen die auf vielfältige Situationen reagieren und somit zu einem sicheren Ablauf des Programmes führen.

### 5.8.4 Unterprogramme

Mit Unterprogrammen haben Sie die Möglichkeit spezielle Abläufe und Funktionen zu programmieren.

Dies kann z.B. das Anfahren einer Grundposition sein oder auch eine spezielle Referenzfahrt.

Das jeweilige Unterprogramm wird im Editor nach einer leeren Programmzeile begonnen. Es endet wie das Hauptprogramm durch eine leere Programmzeile. Über die Funktion "Link editieren" wird anschließend das Unterprogramm benannt und ein Programmplatz vergeben.

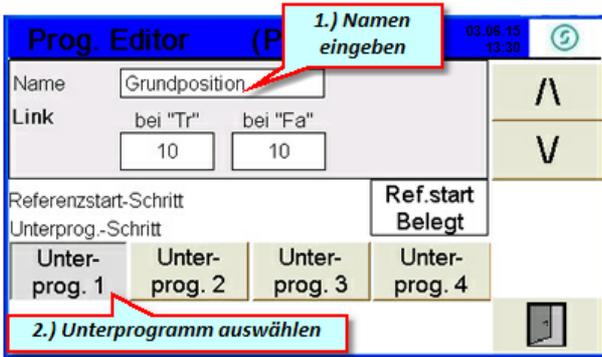


Bild 82 Programm Editor - Unterprogramm definieren

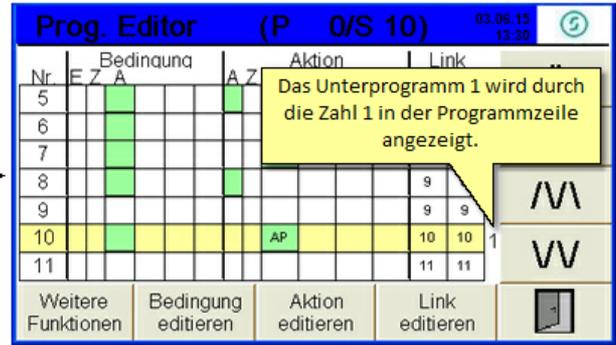


Bild 83 Programm Editor - Unterprogramm

Das Unterprogramm erscheint im Modus Handbetrieb / erweiterter Modus und kann dort ausgewählt werden.

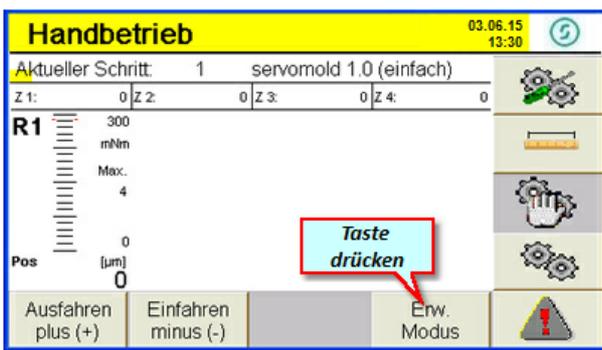


Bild 84 Programm Editor - Erweiterter Modus

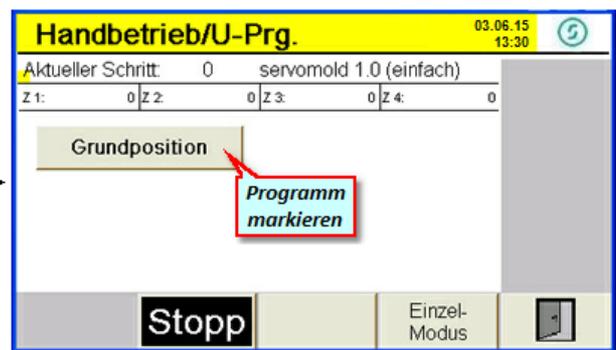


Bild 85 Programm Editor - Unterprogramm wählen

Das markierte Unterprogramm kann anschließend gestartet werden.



Bild 86 Programm Editor - Unterprogramm starten

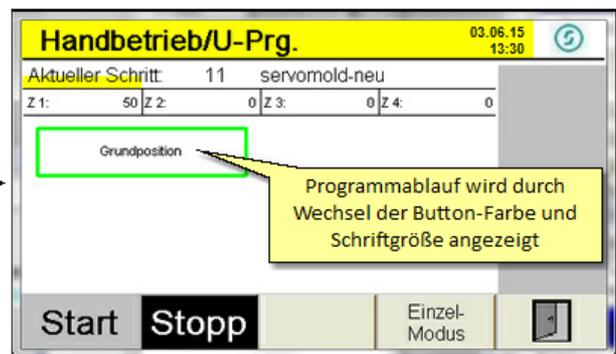


Bild 87 Programm Editor - Unterprogramm Programmablauf

### 5.8.5 Editor weitere Funktionen

Unter "Weitere Funktionen" sind Möglichkeiten gegeben, um einzelne Programmzeilen (Programmschritte) kopieren, einfügen, neu erstellen oder auch löschen zu können. Desweiteren gibt es eine "Undo" Funktion die eine versehentlich getätigte Aktion rückgängig macht.

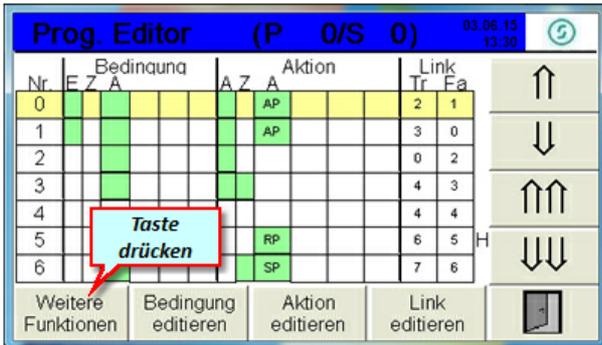


Bild 88 Programm Editor - In Weitere Funktionen wechseln

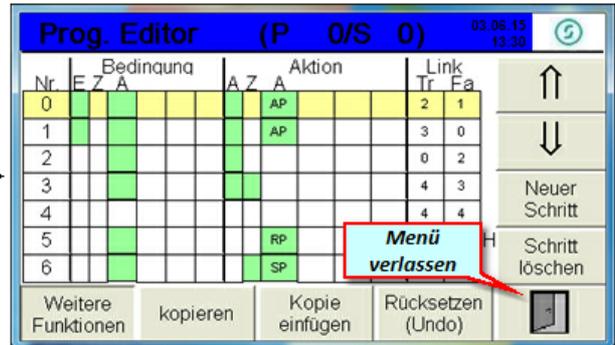


Bild 89 Programm Editor - Weitere Funktionen

	<b>INFO</b>	<p><b>Kopie einfügen</b> Dieser Befehl ermöglicht es, einen zuvor kopierten Schritt an beliebiger Stelle einzufügen.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bevor Sie einen kopierten Schritt einfügen, müssen Sie an der gewünschten Stelle Platz für diesen Schritt schaffen ("Neuer Schritt") Andernfalls wird der Programmschritt an dem Sie den Schritt einfügen, überschrieben.</li> </ul>
---	-------------	--

### 5.9 Programme verwalten

Zur Verwaltung von Programmen stehen sowohl interne als auch externe (USB) Speicherplätze zur Verfügung. Die internen Speichermöglichkeiten umfassen aktuell 100 Speicherplätze - extern können beliebig viele Programme auf USB-Stick abgelegt werden.



Bild 90 Einrichten - Verwaltung



Bild 91 Verwaltung

### 5.9.1 Programme speichern

Wenn neue Programme erstellt oder bestehende Programme geändert wurden, müssen diese Programme gespeichert werden. Wenn Sie das Programm nach der Änderung von Werten oder Parametern nicht speichern, gehen diese Änderungen beim Ausschalten der Steuerung verloren.

Zum Speichern von Programmen bzw. von Programmänderungen, wählen Sie einfach das jeweilige Programm mit den Pfeiltasten an (gelbe Markierung) und drücken die Taste "Programm speichern".

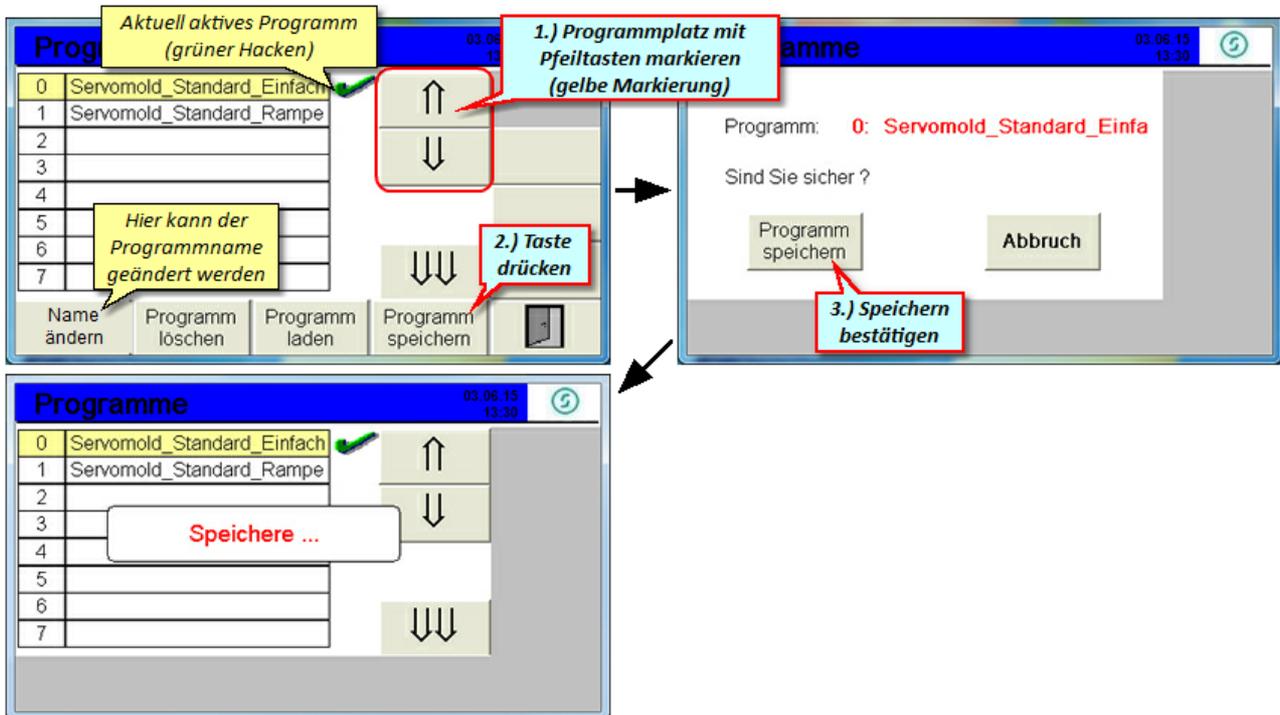


Bild 92 Programme speichern

## 5.9.2 Programm neu erstellen

Um ein neues Programm zu erstellen, können Sie das aktuell geladene Programm an einem neuen Speicherplatz speichern und den Namen des Programmes ändern.

Außerdem können Sie ein neues Programm erstellen, indem Sie ein bestehendes Programm aus der Programmliste kopieren und auf einem neuen Speicherplatz speichern.

Im aktuellen Beispiel wird ein neues Programm, auf Basis des aktuell geladenen Programmes, erstellt. Wählen Sie dazu den nächsten freien Speicherplatz (gelbe Markierung) und drücken Sie die Taste "Programm speichern". Das aktuell geladene Programm wird auf dem neuen Speicherplatz abgelegt. Anschließend können Sie den Namen des Programmes ändern in dem Sie die Schaltfläche "Name ändern" drücken.

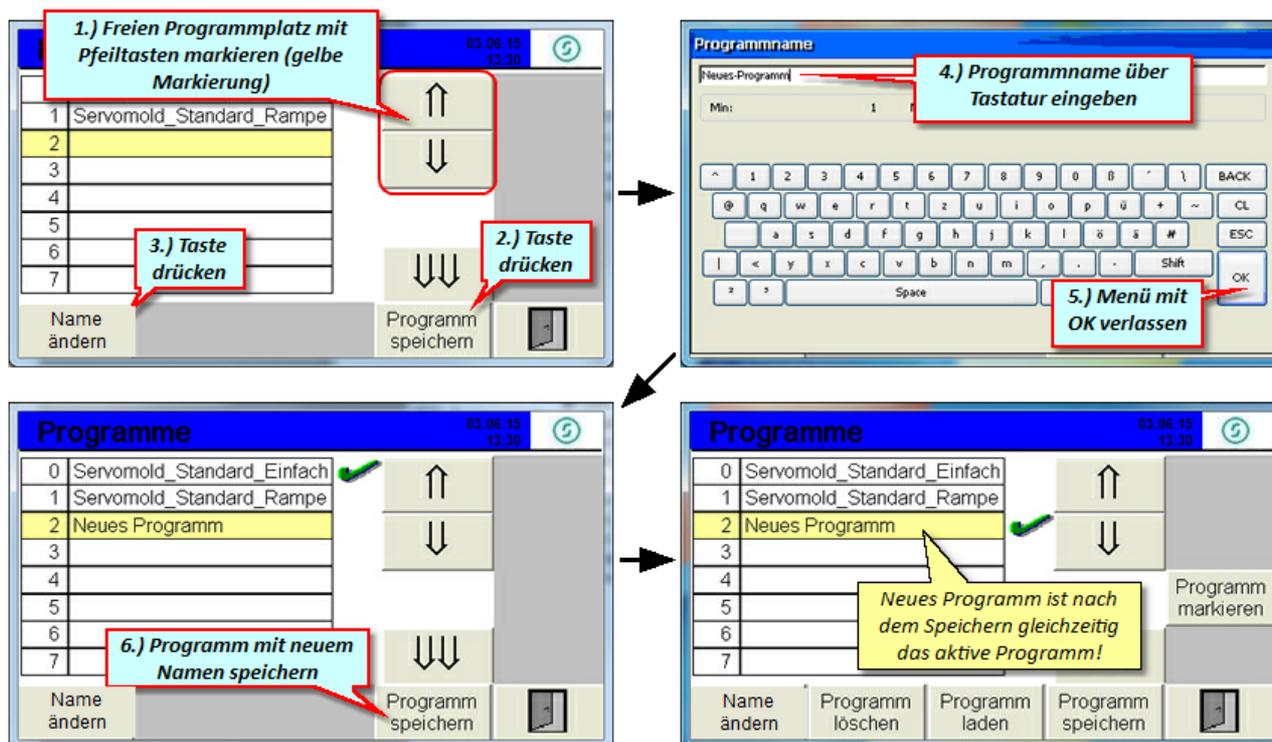


Bild 93 Neues Programm erzeugen

## 5.9.3 Programme laden

Beim Einschalten der Steuerung wird immer das zuletzt gültige Programm geladen. Wenn Sie ein anderes Programm aus der Programmliste laden wollen, markieren Sie das Programm mit dem gelben Cursorbalken und drücken Sie die Schaltfläche "Programm laden".

Mit der anschließenden Bestätigung der Sicherheitsabfrage wird das neue Programm geladen.

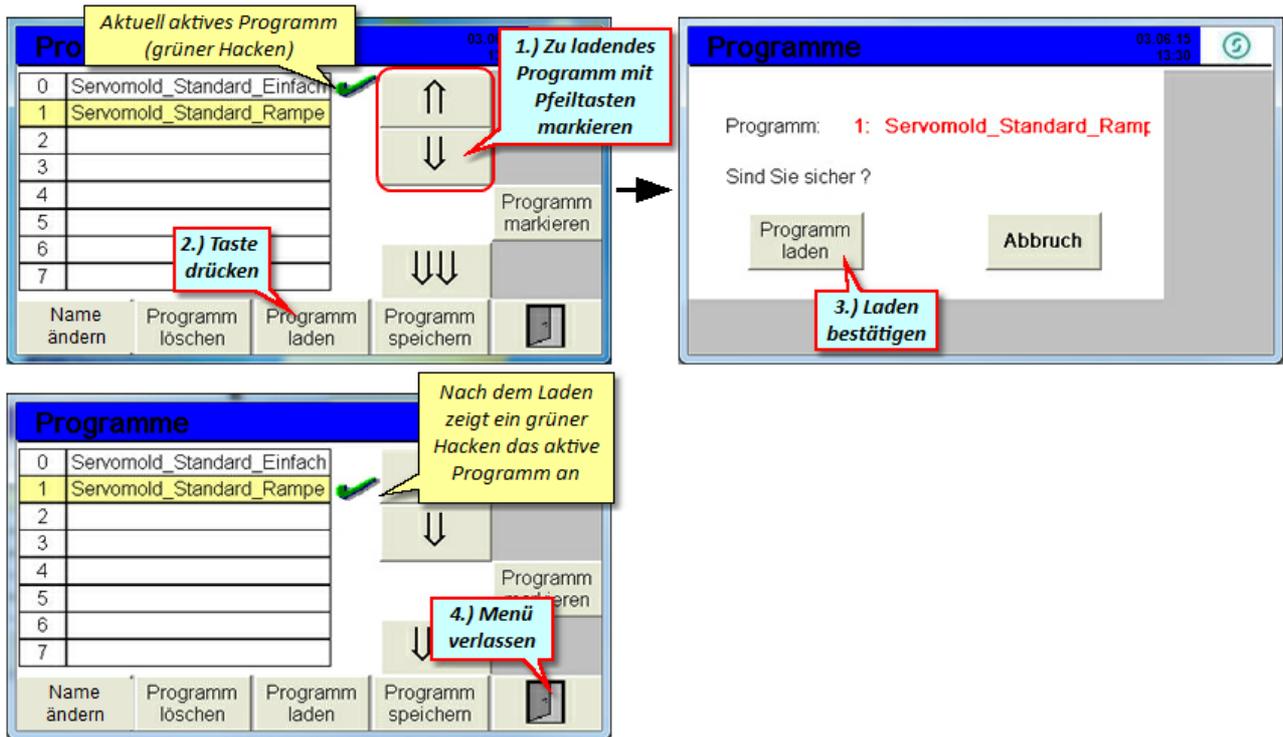


Bild 94 Programme laden

### 5.9.4 Programm kopieren

Um ein Programm zu kopieren, gehen Sie wie folgt vor:

**1.) Zu kopierendes Programm mit Pfeiltasten markieren**

**2.) Taste drücken**

**3.) Taste drücken**

**4.) Kopieren bestätigen**

Das kopierte Programm sollte als erstes umbenannt werden, um weitere Verwechslungen zu vermeiden.

Bild 95 Programm kopieren

### 5.9.5 Programmname editieren

Um einen Programmnamen zu ändern, gehen Sie wie folgt vor:

**1.) Über die Pfeiltasten, dass Programm auswählen, bei dem man den Namen ändern möchte.**

**2.) Taste drücken**

**3.) In das Feld mit dem aktuellen Namen tippen.**

**4.) Taste "OK" drücken**

**5.) Änderung bestätigen**

**Über die Tastatur den neuen Programmnamen eingeben**

**Programmname wurde geändert**

**Aktuell aktives Programm (grüner Hacken)**

Bild 96 Programmname editieren

## 5.9.6 Programme löschen

Um ein Programm aus der Programmliste zu löschen, wählen Sie das Programm mit dem gelben Cursorbalken aus. Drücken Sie anschließend die Schaltfläche "Programm löschen" und bestätigen Sie die anschließende Sicherheitsabfrage.



Bild 97 Programme löschen

## 5.9.7 Programme sichern

Zur Sicherung aller, im internen Speicher befindlichen Programme, müssen sie zuerst einen USB-Stick in den USB-Anschluss auf der Gerätevorderseite stecken. Anschließend erscheint im Menü rechts oben die Taste "Datensicherung".

Drücken Sie die Schaltfläche "Datensicherung" und bestätigen Sie die Sicherheitsabfrage erneut mit der Schaltfläche "Datensicherung". Alle Programme werden nun auf dem USB-Stick gesichert.



Bild 98 Datensicherung

## 5.9.8 Programme auf USB

Wenn ein USB-Stick angeschlossen ist, erscheinen im Programmmenü zwei zusätzliche Funktionsschaltflächen (Zeige USB + Datensicherung). Um auf den USB-Stick zu wechseln, drücken Sie die Schaltfläche "Zeige USB".

Sie können Programme, die sich auf dem USB-Gerät befinden, anzeigen, umbenennen oder löschen. Weiterhin können Sie ein Programm vom USB-Stick auf die Steuerung kopieren und umgekehrt.

Außerdem kann eine komplette Sicherung der Programme von der Servomoldsteuerung auf den USB-Speicher durchgeführt werden (Datensicherung)..



Bild 99 Programme auf USB-Stick

### 5.9.9 Programme von USB kopieren

Um ein Programm vom USB-Stick in den internen Programmspeicher zu kopieren, wird dieses Programm zuerst markiert und anschließend an einen freien Speicherplatz kopiert.

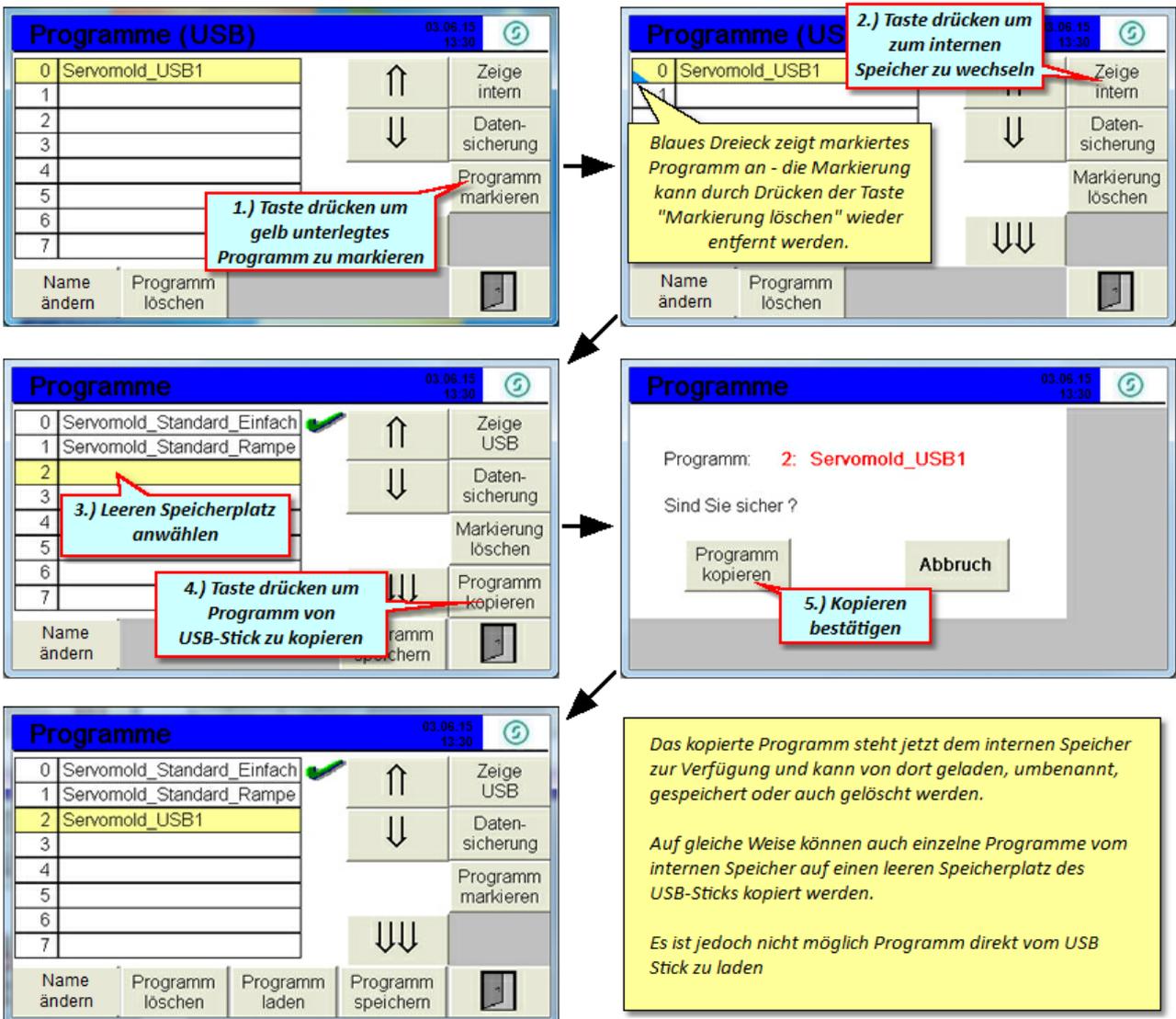


Bild 100 Programme von USB-Stick kopieren

# Kapitel

# 6

## 6 Betrieb

In diesem Kapitel erhalten Sie Informationen zum "normalen" Betrieb der Servo-Komplettsteuerung. Die hier beschriebenen Funktionen können in den Benutzerebenen 4,5 und 6 durchgeführt werden.

Alle darüber hinausgehenden Funktionen wie z.B. das Verfahren der Antriebe im Jog-Modus oder das editieren von Programmen, setzen das Einschalten der Benutzerebenen 2 oder 3 voraus. Informationen zu den Funktionen erhalten Sie im Kapitel [Inbetriebnahme](#).<sup>45</sup>

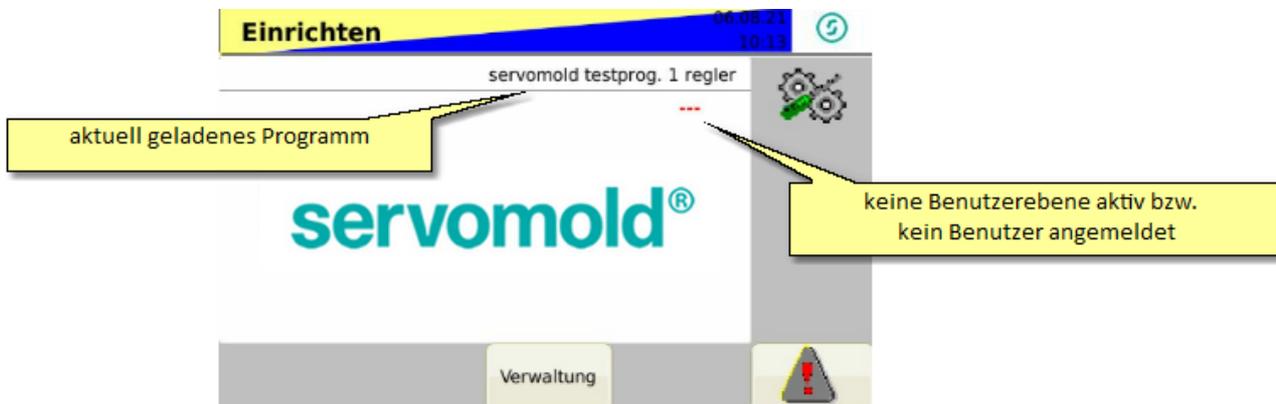
Beachten Sie die im Kapitel [Sicherheit](#)<sup>12</sup> gegebenen Sicherheitshinweise sowie die Hinweise zum [zugelassenen Bedienungspersonal](#)<sup>18</sup>, zu [Sicherheitseinrichtungen](#)<sup>14</sup> und [Arbeitsplätzen](#)<sup>16</sup>.

Achten Sie insbesondere auch darauf dass Sie beim Laden von Programmen das für das jeweilige Werkzeug geeignete Programm laden!

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Falsche Maschinenparameter</b> <b>Durch falsch eingestellte Maschinenparameter könnte ein Sachschaden an der Servo-Komplettsteuerung oder am Spritzgießwerkzeug entstehen.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Einstellen der Maschinenparameter und die Inbetriebnahme dürfen nur durch eine sachkundige Person durchgeführt werden!</li> <li>• Beachten Sie die Angaben zur maximalen Drehzahl / max. Drehmoment der verwendeten Antrieb- / Getriebekombination!</li> <li>• Stellen Sie die Maschinenparameter ausschließlich anhand der vom Hersteller zur Verfügung gestellten Montage- und Betriebsanleitung der Antrieb- / Getriebekombination ein!</li> <li>• Achten Sie darauf, dass ausschließlich das zum jeweiligen Spritzgießwerkzeug gehörende Programm geladen wird!</li> </ul>		

## 6.1 Einschalten

Beim Einschalten der Servo-Komplettsteuerung am Netzschalter, wird die Steuerung gestartet. Der Boot-Vorgang dauert ca. 1 Minute - anschließend finden Sie folgenden Startbildschirm vor und es ist keine Benutzerebene aktiv.



Falls Sie die Steuerung zum ersten Mal starten, lesen Sie bitte die Hinweise im Kapitel [Inbetriebnahme](#)<sup>45</sup>. Falls Sie die Inbetriebnahme schon durchgeführt haben oder die Steuerung im Normalbetrieb betreiben möchten, sollten Sie zuerst in die Benutzerebene 4 wechseln (Einrichter) um das richtige Programm zu laden.

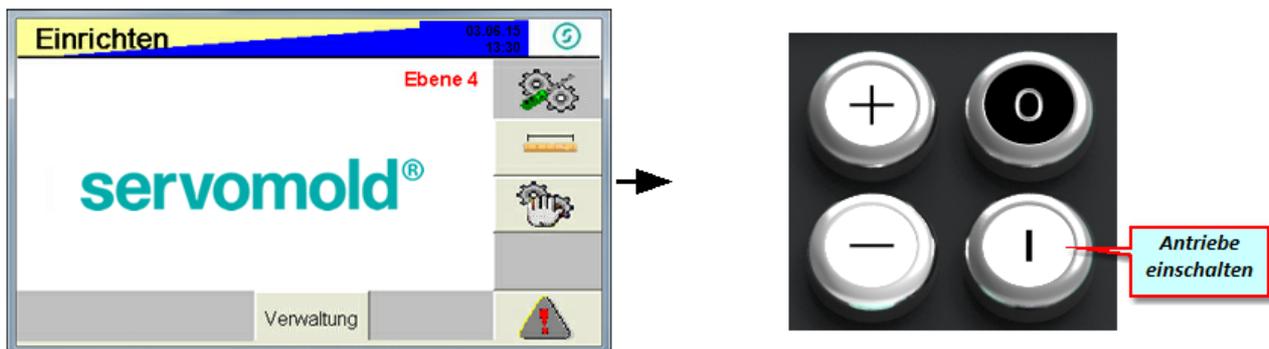


Bild 101 Einrichten - Benutzerebene 4 - Antrieb inaktiv

Das gelb-blaue Blinken des oberen Balkens zeigt Ihnen an, dass der Antrieb noch nicht aktiv ist. Ein weiterer Hinweis auf die inaktiven Antriebe, ist das blaue Blinken des LED-Leuchtbandes an der Gerätevorderseite.

Sobald der Antrieb eingeschaltet wird (Sicherheitsrelais aktiviert), wechselt die Anzeige zu blau - statisch.

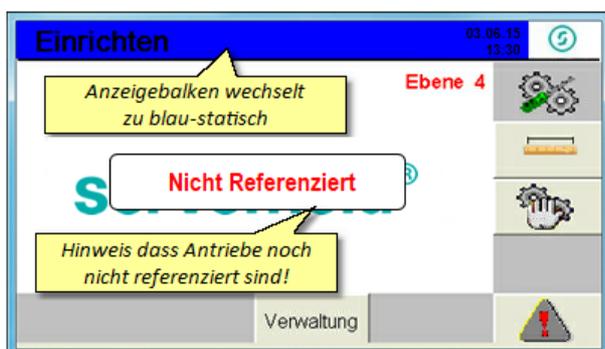


Bild 102 Einrichten - Benutzerebene 4 - Antrieb aktiv

## 6.2 Programm laden

Laden Sie jetzt das zum Spritzgießwerkzeug gehörende Programm in die Steuerung - dies kann vom internen Programmspeicher der Steuerung erfolgen.

Beim Einschalten der Steuerung wird immer das zuletzt gültige Programm geladen.

Beim Laden eines neuen Programmes gehen nicht gespeicherte Daten des vorher geladenen Programmes verloren.

Weiterhin werden beim Laden eines neuen Programmes aktive Kopplungen von Antrieben, bei Gearinganwendung, automatisch deaktiviert.



Bild 103 Einrichten - Verwaltung



Bild 104 Verwaltung

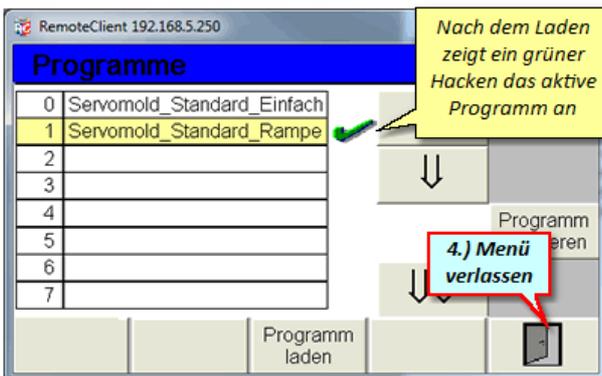
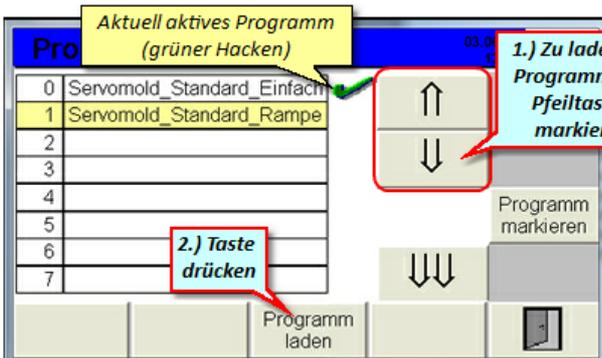


Bild 105 Programm laden

## 6.3 Autotuning

In folgenden Situationen sollte bzw. muss ein Autotuning durchgeführt werden:

- Sollte - **Nach** einer kompletten **Wartung** des Werkzeuges, da hierbei eventuell die mechanischen Gegebenheiten sich ändern.
- Muss - **Gleicher Antrieb** aber **an anderem Werkzeug** verbaut.
- Muss - Immer dann, wenn die **Steuerung an einem anderen Werkzeug** (anderem Antrieb) betrieben wird.

Es gibt keine allgemeingültigen Aussagen, welche Einstellungen des Autotunings bei den jeweiligen Antriebs- und Getriebekonfigurationen zu verwenden sind. Allerdings sollte der Antrieb nicht zu "weich" eingestellt werden da nur mit entsprechend "steif" eingestellten Antrieben ein dynamisches Verhalten möglich ist.

Grundsätzlich gilt:

Schleppfehler = steifere Einstellungen

Überschwingen = weichere Einstellungen

Die "weicheste" Einstellung wäre z.B. Überschwingen - Antiresonanz

Die "steifste" Einstellung wäre z.B. Schleppfehler - Max. Steifigkeit

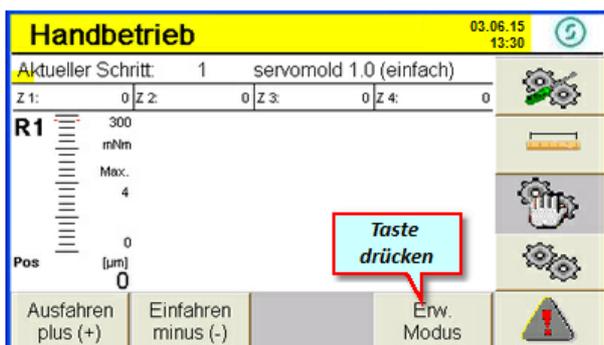


Bild 106 Einrichten - Handbetrieb

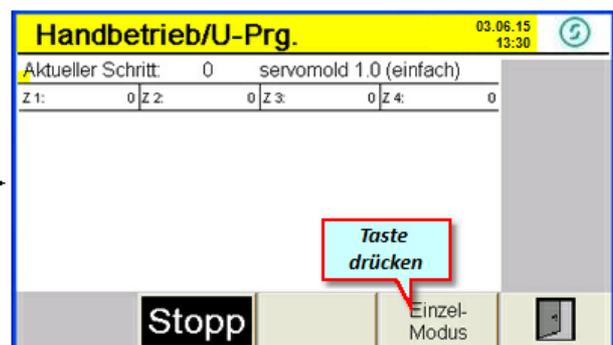


Bild 107 Handbetrieb

Sobald Sie in den Handbetrieb wechseln, ändert sich die Farbe des Menüs sowie des LED-Leuchtbandes auf gelb - dies ist der Hinweis dass die Antriebe jetzt unter Spannung stehen.

Um das Autotuning für die Antriebe vornehmen zu können, wechseln Sie in den erweiterten Modus, Einzel-Modus und wählen sie die entsprechende Achse (A) durch Drücken der Taste aus. Anschließend gelangen Sie durch Drücken der Autotuning Taste in das Untermenü Autotuning.

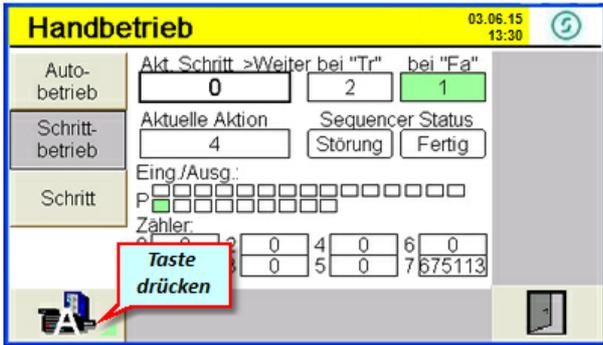


Bild 108 Einrichten - Handbetrieb - Erweiterter Modus



Bild 109 Handbetrieb - Jog-Modus

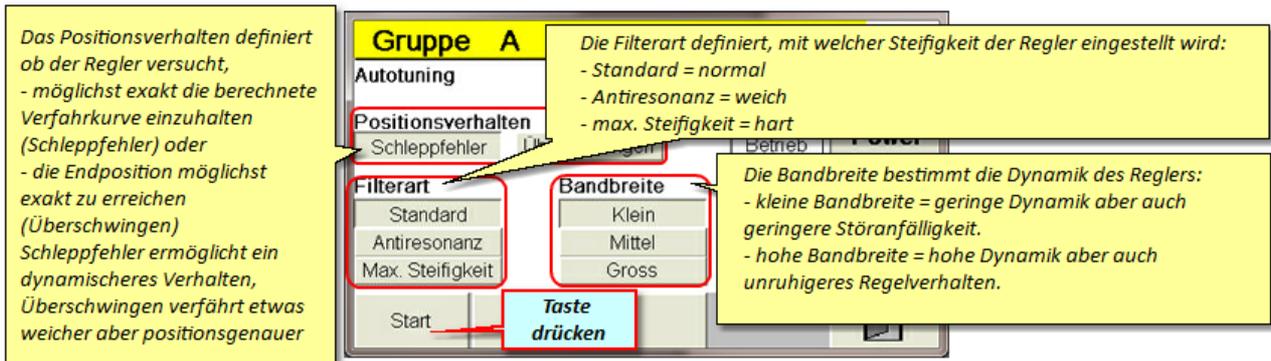


Bild 110 Autotuning Einstellungen



Bild 111 Autotuning starten



Bild 112 Autotuning erfolgreich durchgeführt

## 6.4 Referenzierung

Im Kapitel [Inbetriebnahme / Achse referenzieren](#)<sup>63</sup> haben wir die Referenzfahrt für einzelne Achsen vorgenommen. Da (je nach Verwendung der Antriebe) die Referenzierung unter Umständen auch das Einhalten einer bestimmten Reihenfolge während des Referenzierens erforderlich macht, ist es empfehlenswert, die Referenzierung als festes Programm im gesamten Programmablauf zu definieren.

Dies hat den Vorteil, dass auch während des Betriebes (z.B. nachdem das Spritzgießwerkzeug komplett erwärmt ist) eine automatische Referenzierung durchgeführt werden kann. Man könnte z.B. die Referenzfahrt nach einer definierten Anzahl von Zyklen durchführen.

Die Referenzfahrt kann aber auch jederzeit vom Bediener oder Einrichter selbst eingeleitet werden, wenn dieser eine erneute Referenzierung für erforderlich hält.

Im nachfolgenden wird der halbautomatische Start der Referenzfahrt erklärt.



Bild 113 Einrichten - Referenzfahrt



Bild 114 Referenzfahrt

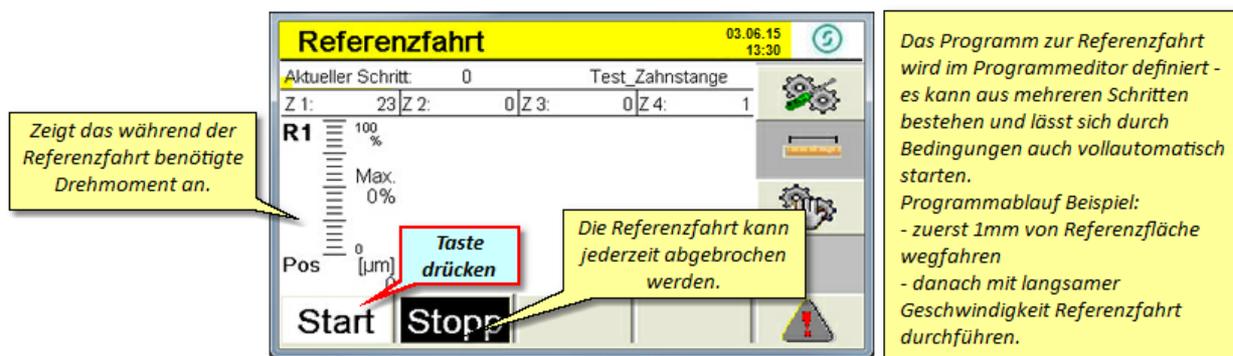


Bild 115 Referenzfahrt - halbautomatisch

Beachten Sie dazu auch die Hinweise zum Referenzfahrtprogramm im Kapitel [Programme / Programmbeispiel Referenzfahrt](#).<sup>96</sup>

## 6.5 Handbetrieb

Der Modus Handbetrieb ermöglicht, **nach der Referenzierung**, das einfache Ein- und Ausdrehen der Antriebe. Dabei wird das im Programmierer zuvor festgelegte Programm abgearbeitet - der Handbetrieb simuliert lediglich das Setzen der Eingangssignale durch die Spritzgießmaschine.

Das Drücken der Taste "Ausfahren = Plus (+)" sowie der Taste "Einfahren = Minus (-)" simuliert das Setzen von Eingang 1 und Eingang 2 durch die Spritzgießmaschine.



Bild 116 Einrichten - Handbetrieb

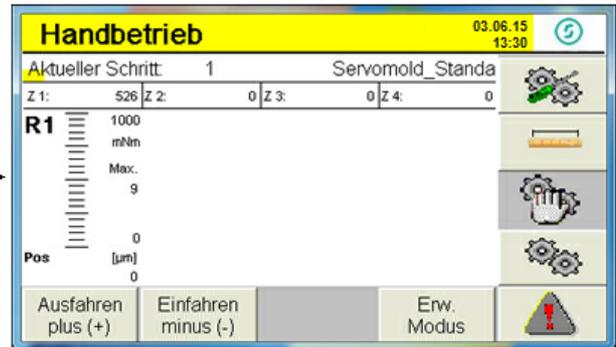


Bild 117 Handbetrieb

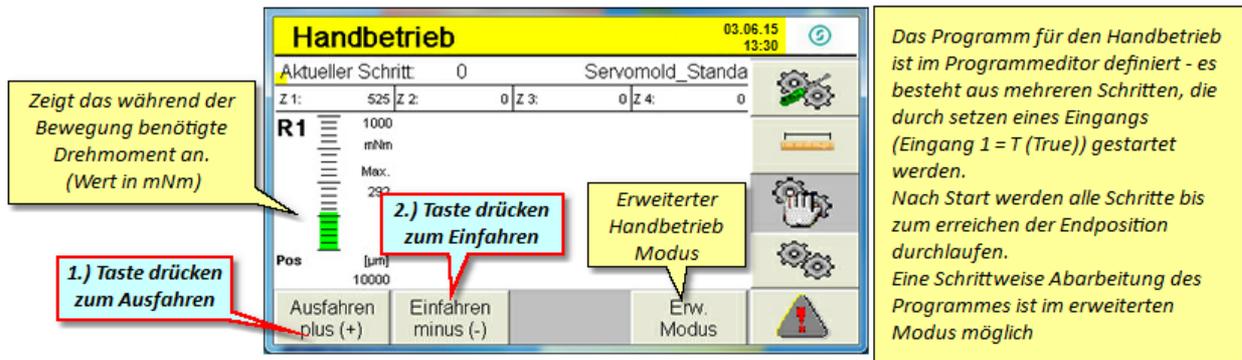


Bild 118 Handbetrieb - Ausdrehen / Eindrehen

Auch im Handbetriebsmodus reagiert die Steuerung auf etwaige Signale der Spritzgießmaschine - somit kann auch in der obersten Handbetriebsebene ein vollautomatischer Ablauf erfolgen.

## 6.6 Automatik

Beim Wechsel in den Automatikbetrieb wartet die Steuerung auf die im Programm festgelegten Signale zum Starten des Programmablaufes. Wenn Sie in den Automatikmodus wechseln, werden Tasten "Einrichtmodus" und "Referenzfahrt" ausgeblendet, um eine unbeabsichtigte Unterbrechung des Programmablaufes zu vermeiden. Um dennoch in den Einrichtmodus zu gelangen, müssen Sie zuvor in den Handbetriebmodus wechseln. Das Ablaufprogramm wird dabei nicht unterbrochen.



Bild 119 Einrichten - Automatik

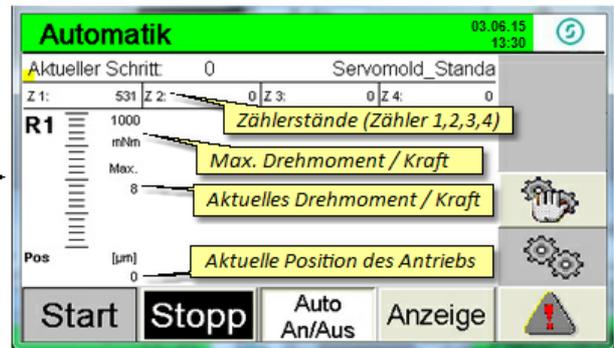


Bild 120 Automatik



Bild 121 Automatik Auto An/Aus

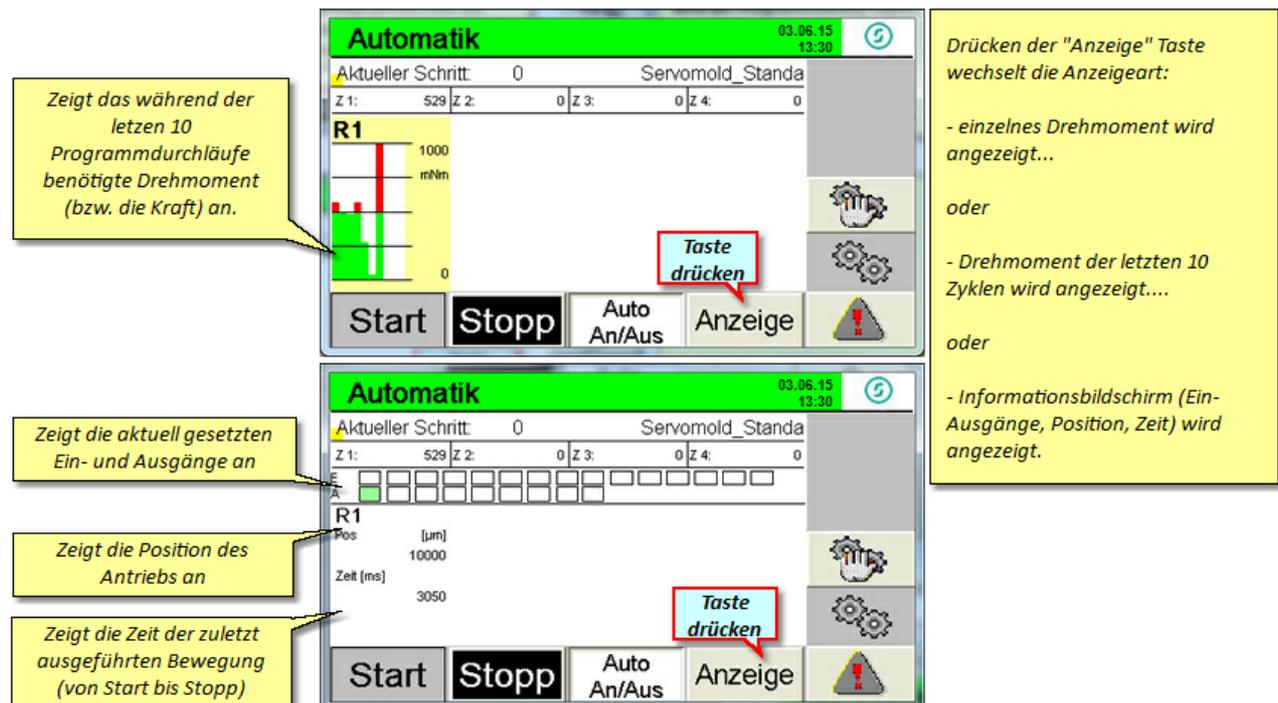


Bild 122 Automatik - Anzeige

## 6.7 Ausschalten

Zum Ausschalten der Steuerung, warten Sie bis der aktuelle Zyklus an der Spritzgießmaschine beendet ist oder deaktivieren Sie die "Auto An/Aus" Taste und warten Sie bis der aktuelle Zyklus beendet wurde. Wechseln Sie dann in den Handbetriebsmodus und anschließend in den Einrichtmodus. Nachdem Sie die Antriebe ausgeschaltet haben, können Sie den Netzschalter auf Aus drehen.

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Ausschalten</b> Die Folgen eines Ausschaltens im aktiven Zustand der Steuerung können <b>Sachschäden an den Servoreglern</b> sein.
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wechseln Sie vor dem Ausschalten der Steuerung in den Einrichtmodus.</li> <li>• Schalten Sie die Servoregler vor dem Ausschalten der Steuerung stromlos (0-Knopf).</li> </ul>		

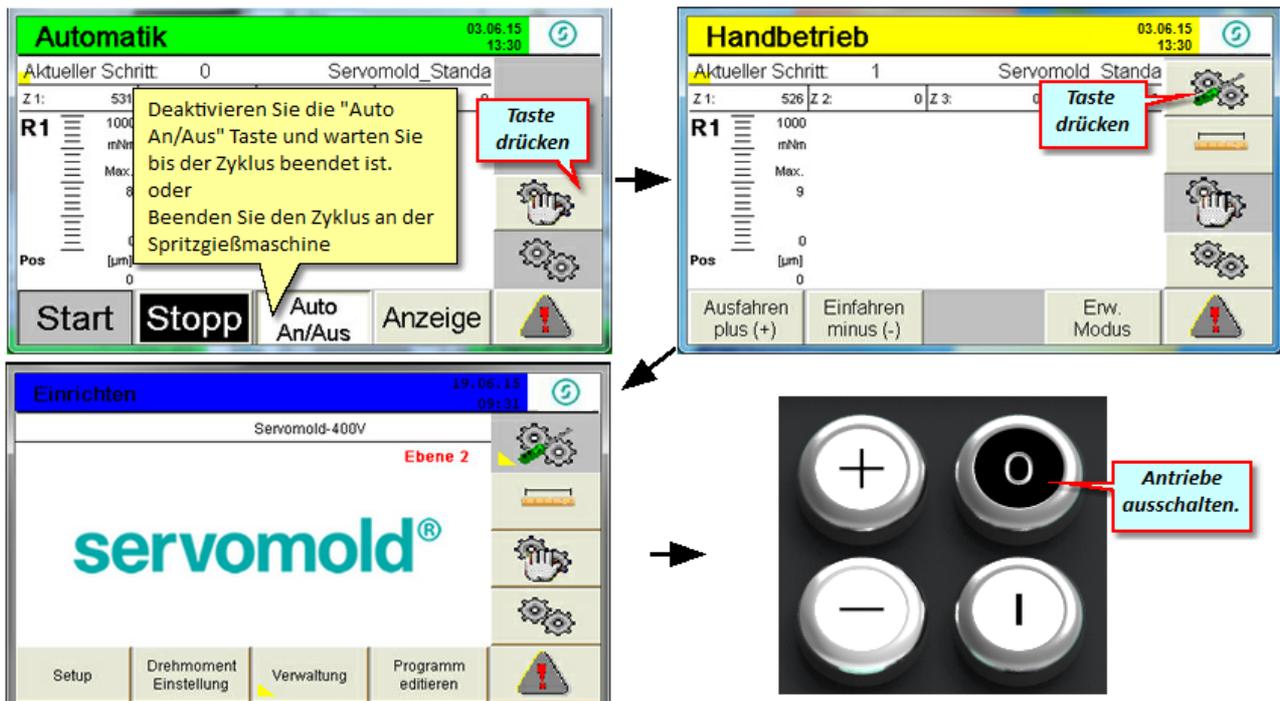


Bild 123 Automatik stoppen

# Kapitel

# 7

# 7 Programme

In diesem Kapitel erhalten Sie Hinweise zur Erstellung von Programmen sowie Programmbeispiele. Die Programmbeispiele dienen nur zur Veranschaulichung - bitte prüfen sie vor Übernahme von Programmzeilen in Ihr Programm ob der Programmablauf in Ihrem speziellen Fall so möglich ist.

Programme können sowohl im internen als auch in einem externen Speicher (USB) abgelegt werden. Informationen dazu erhalten Sie im Kapitel [Inbetriebnahme / Programme](#) <sup>71</sup> verwalten oder im Kapitel [Betrieb / Programm laden](#) <sup>82</sup>.

## 7.1 Programmaufbau

Der Programmablauf wird im Programmeditor definiert. Weitere Hinweise zum Editieren von Programmen erhalten Sie im Kapitel [Inbetriebnahme / Programme editieren](#) <sup>66</sup>.

Jede Programmzeile definiert einen Programmschritt der sich aus den Abschnitten "Bedingung", "Aktion" und "Link" zusammensetzt.

Wenn die Bedingung erfüllt ist (T=True), wird die Aktion gestartet und sofort der unter "Link Tr" angegebene Programmschritt angesprungen.

Wenn die Bedingung nicht erfüllt ist (F=False), wird keine Aktion gestartet und der unter "Link Fa" angegebene Programmschritt angesprungen.

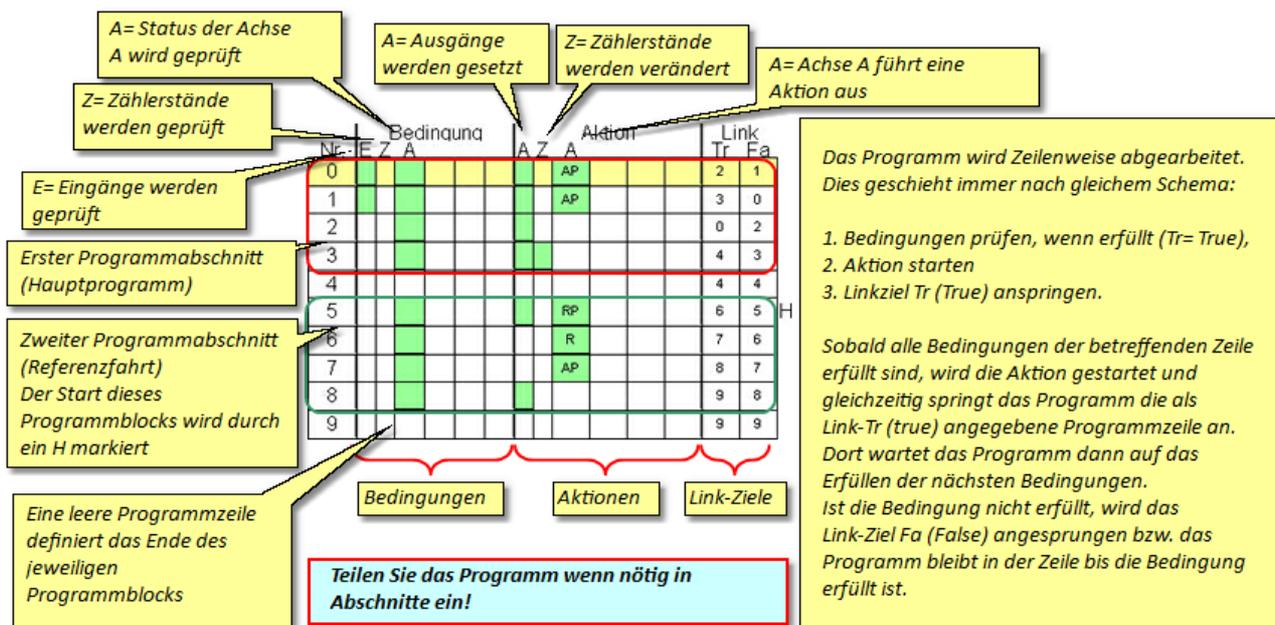


Bild 124 Programmaufbau

	<b>INFO</b>	<p><b>Programmablauf</b></p> <p>Die Erstellung eines schematischen Programmablaufs vereinfacht die anschließende Umsetzung des Programms im Programmeditor.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Definieren Sie den gewünschten Programmablauf in einem vereinfachten Schema</li> <li>• Halten Sie alle Überlegungen schriftlich fest, um im Nachhinein die Funktion des Programms einfacher überprüfen zu können.</li> <li>• Unterteilen Sie das Programm in einzelne Abschnitte - dies verbessert die Überschaubarkeit und erleichtert Änderungen am Programm.</li> </ul>
---	-------------	---

## 7.2 Programmfunktionen

Hier erhalten Sie einen Überblick über die wichtigsten Befehle und Funktionen zum Erstellen von Programmen.

Diese Funktionen sind unterteilt in die Bereiche:

- Bedingungen (Status der Eingänge Status der Achsen, Status von Zählern)
- Aktionen (Ausgänge setzen, Zählerstände verändern, Achsen bewegen oder stoppen)
- Links (zum Anspringen bestimmter Programmzeilen, zum Strukturieren des Programms)

### 7.2.1 Programmfunktion Bedingungen

Bedingungen werden benötigt, um den Zustand einer Achse abzufragen, **bevor** eine entsprechende Aktion durchgeführt wird.

Bedingungen können z.B. sein:

- Status der Eingänge
- Status der Achse
- Status eines Zählers
- Parameter einer Achse

#### Status der Eingänge:

PLC Eingänge:	
E 0	T
E 1	F
E 2	/
E 3	\
E 4	X

*Alle Status werden durch einen Signalzustand definiert.*

*T= True (Signal liegt an)*  
*F= False (kein Signal)*  
*Steigende Flanke ( Signal von low auf high = von 0 auf 1)*  
*Fallende Flanke (Signal von high auf low = von 1 auf 0)*  
*Beliebige Flanke (nicht zu empfehlen!)*

Bild 125 Bedingungen - Eingänge

#### Status der Achse:

Status:			
Fertig	T	Anfahren	Warnung
Stillstand	/	Konst.-Fahrt	Fehler
Bewegung	\	Ref.-Fahrt	Freigegeben
			Referenziert

*Die gebräuchlichsten Statusabfragen bei Achsen sind*

*"Fertig - True" (Das Ende der Pause einer vorhergehenden Bewegung wird als erfüllte Bedingung betrachtet)*

*"Stillstand - True" (Die vorhergehende Bewegung wurde beendet - Achse steht still)*

Bild 126 Bedingungen - Achsensatus

#### Status eines Zählers:

Zähl4	=	1	<i>Bedingung ist erfüllt wenn der Zähler 4 den Wert 1 hat.</i>
-------	---	---	--

Bild 127 Bedingungen - Achsensatus

	INFO	<p><b>Timer</b></p> <p><b>Der Zähler Nr. 8 ist als Timer definiert - Der Wert des Timers wird in Millisekunden angegeben.</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nutzen Sie den Timer um bestimmte Aktionen nach einer definierten Zeitspanne zu starten.</li> <li>• Wenn der Timer auf 0 gesetzt wird (Zähler 8 = 0) wird er sofort wieder gestartet.</li> <li>• Bei nachfolgenden Programmschritten kann dieser Zähler als Bedingung gesetzt werden (Zähler 8 &gt; 500)</li> </ul>		

Parameter einer Achse:

Pos.	>	2000
Gesch.		
Drehm.		

Die Bedingung ist erfüllt, wenn die Position der Achse größer (>) als 2000µm ist. Diese Bedingung kann z.B. genutzt werden um ab einer bestimmten Position die Geschwindigkeit zu ändern. (auch möglich für Geschwindigkeit und Drehmoment)

= ≠ × / \ > ≥ < ≤

Der Zustand des abgefragten Wertes kann dabei mit den hier gezeigten Verhältniszahlen abgefragt werden.

Bild 128 Bedingungen - Achsensatus

### 7.2.2 Programmfunktion Aktionen

Aktionen ermöglichen die Zustandsänderung einer Achse **wenn** (True) die in diesem Programmschritt definierte Bedingung erfüllt ist.

Aktionen können z.B. sein:

- Status der Ausgänge verändern
- Zustand der Achse durch eine Bewegung verändern
- Status eines Zählers verändern

Status der Ausgänge:

PLC Ausgänge:	
A 0	T
A 1	F
A 2	/
A 3	\
A 4	X

Hier kann der Zustand der Ausgänge verändert werden (um z.B. zu signalisieren, dass eine Bewegung abgeschlossen ist (True) oder dass die Bewegung stattfindet (False))  
 T= True (Signal liegt an)  
 F= False (kein Signal)  
 Steigende Flanke (Signal von low auf high = von 0 auf 1)  
 Fallende Flanke (Signal von high auf low = von 1 auf 0)  
 Beliebige Flanke (nicht zu empfehlen!!)

Bild 129 Programmfunktion Aktionen - Ausgänge ändern

Zustand der Achse verändern:

<b>Absolute Bewegung</b> Position: 10000 µm Geschwindigkeit: 5000 µm/s <i>An eine Position</i> Beschleunig.: 20000 µm/s² Verzögerung: 20000 µm/s² Pause "Done": 0 ms	<b>Stoppe Antrieb</b> Verzögerung: 30000 µm/s² Pause "Done": 0 ms
<b>Relative Bewegung</b> Position: 0 µm Geschwindigkeit: 10000 µm/s <i>Um einen Wert</i> Beschleunig.: 30000 µm/s² Verzögerung: 30000 µm/s² Pause "Done": 0 ms	<b>Keine</b>
<b>Referenzfahrt</b> Position: -10 µm Geschwindigkeit 1: 100 µm/s Geschwindigkeit 2: 100 µm/s Referenzmethode: -3 Beschleunig.: 5000 µm/s² Drehmoment: 2000 mNm Pause "Done": 0 ms	Beispiel Referenzfahrt nach Methode -3: - definiert den Wert der beim Anfahren einer Anschlagfläche angenommen wird.  Wenn die Position bei Kontakt mit der Anschlagfläche als -10µm definiert wird, und das Programm später die Position 0 anfährt, so sind 10µm Abstand zur Anschlagfläche vorhanden.

Dies sind die gebräuchlichsten Aktionen mit welchen der Antrieb (die Achse) bewegt wird:

- Absolute Bewegung (an eine bestimmte Position)
- Relative Bewegung (um einen bestimmten Wert)
- Referenzfahrt (zur Durchführung einer automatisierten Referenzfahrt)
- Stoppe Antrieb (Stoppt den Antrieb wenn die angegebenen Bedingungen eintreffen.
- Keine (Es wird keine Aktion durchgeführt - Standardeinstellung)

Bild 130 Programmfunktion Aktionen - Zustand der Achse verändern

Weitere Informationen dazu finden Sie im Kapitel [Inbetriebnahme / Programme editieren / Aktionen](#) 68

Status eines Zählers verändern:

Zähler:		
Zähl 1	=	0
Zähl 2	+	1
Zähl 3	-	2

Der Zählerstand wird auf Wert 1 gesetzt. Der Zählerstand kann außerdem um einen bestimmten Wert erhöht (+) oder verringert (-) werden.

Bild 131 Programmfunktion Aktionen - Zähler ändern

### 7.2.3 Programmfunktion Links

Durch Links haben Sie die Möglichkeit das Programm zu strukturieren sowie bestimmte Programmzeilen je nach Zustand einer Bedingung (True oder False) anzuspringen. Desweiteren wird der Programmbereich definiert, der die Referenzfahrt beinhaltet oder Bereiche definiert die Unterprogramme enthalten.

Name	<input type="text"/>			
Link	bei "Tr"	bei "Fa"		
	<input type="text" value="6"/>	<input type="text" value="5"/>		
Referenzstart-Schritt				Referenz Start
Unterprog.-Schritt	Unter-prog. 1	Unter-prog. 2	Unter-prog. 3	Unter-prog. 4

Hier kann das jeweilige Linkziel, je nach Zustand der Bedingung dieses Schrittes angegeben werden.  
 Referenzstart-Schritt gibt die Schrittnummer an, bei der im Programm der Bereich der Referenzfahrt beginnt.  
 Dieser Programmschritt wird bei Auswahl des Menüs "Referenzfahrt" und bei START der Referenzfahrt angesprungen

Zum auswählen des Referenzstart-Schrittes wird die entsprechende Programmzeile markiert und anschließend über Link editieren und drücken des Buttons "Referenz Start" definiert.

Bild 132 Programmfunktion Links

### 7.3 Programmbeispiel Einfach

Nr.	Bedingung			Aktion			Link	
	E	Z	A	A	Z	A	Tr	Fa
0						AP	1	1
1						AP	2	2
2							0	3
3							4	0
4							4	4

Das nachfolgende Programmbeispiel zeigt eine einfache Möglichkeit zum Aus- und Eindreihen von Gewindekernen - es kann jedoch auch für Linearbewegungen genutzt werden.

Ein Besonderheit ist die permanente Abfrage aller Eingänge. Wenn kein Eingangssignal vorliegt (Bedingungen sind "False") werden die Zeilen 0 bis 3 immer wieder (als Schleife) durchlaufen. Wenn ein Eingangssignal vorliegt (Bedingung ist "True") wird beim Ausführen der Aktionen gleichzeitig ein Zähler (Merker) gesetzt, der markiert, welche Bewegung ausgeführt wurde. Die nachfolgende Abfrage der Zähler ermöglicht dann das Setzen des jeweiligen Ausganges.

Bild 133 Programmbeispiel - Einfach - Programmübersicht

#### Schritt Nr. 0 - Bei Signal an Eingang 1 wird Position 10000µm angefahren (Ausdrehbewegung)

Nr.	Bedingung			Aktion			Link	
	E	Z	A	A	Z	A	Tr	Fa
0						AP	1	1

Bild 134 Programmbeispiel - Einfach - Schritt Nr. 0

#### Schritt Nr. 1 - Bei Signal an Eingang 2 wird Position 0µm angefahren (Eindrehbewegung)

Nr.	Bedingung			Aktion			Link	
	E	Z	A	A	Z	A	Tr	Fa
1						AP	2	2

Bild 135 Programmbeispiel - Einfach - Schritt Nr. 1

#### Schritt Nr. 2 - Wenn die Bewegungen aus Schritt Nr. 0 fertig ist, wird der entsprechende Ausgang gesetzt (Kern ausgefahren)

Nr.	Bedingung			Aktion			Link	
	E	Z	A	A	Z	A	Tr	Fa
2							0	3

Bild 136 Programmbeispiel - Einfach - Schritt Nr. 2 und 3

#### Schritt Nr. 3 - Wenn die Bewegungen aus Schritt Nr. 1 fertig ist, wird der entsprechende Ausgang gesetzt (Kern eingefahren)

Programme

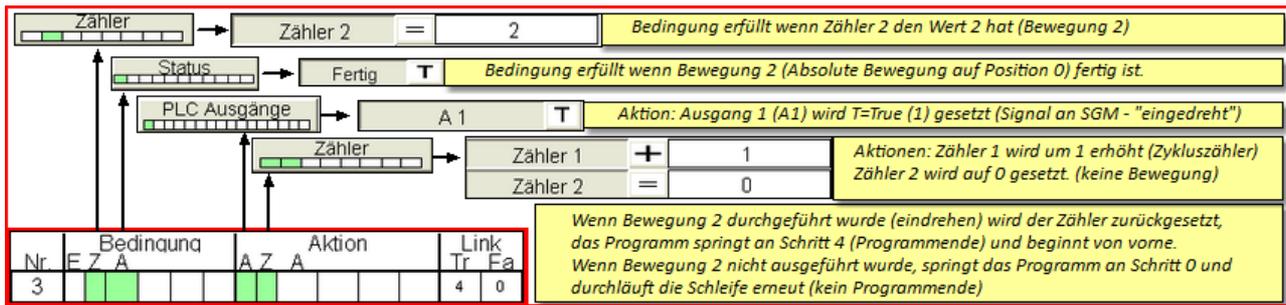


Bild 137 Programmbeispiel - Einfach - Schritt Nr. 2 und 3

**Schritt Nr. 4 - Leere Programmzeile definiert das Programmende - Das Programm beginnt von vorne.**

## 7.4 Programmbeispiel Referenzfahrt

Nr	Bedingung			Aktion			Link	
	E	Z	A	A	Z	A	Tr	Fa
5						RP	6	5
6						R	7	6
7						AP	8	7
8							9	8
9							9	9

Das nachfolgende Programmbeispiel zeigt ein Unterprogramm zur Durchführung einer automatisierten Referenzfahrt.  
 Das Referenzfahrtprogramm wird durch Angabe der Referenzstart-Schritt Nr. im Link-Editor definiert und durch ein H an der ersten Programmzeile gekennzeichnet.  
 Wenn die Betriebsart Referenzfahrt gewählt wird, springt das Programm automatisch an die mit H markierte Programmzeile und startet das Programm durch Drücken der START Taste.  
 Es können jedoch auch noch zusätzliche Bedingungen hinzugefügt werden (z.B. die Abfrage eines Eingangssignals)

Bild 138 Programmbeispiel - Referenzfahrt - Übersicht

Schritt Nr. 5 - Durch Drücken der START Taste in der Betriebsart Referenzfahrt, wird das Programm bei Zeile Nr. 5 gestartet

Bild 139 Programmbeispiel - Referenzfahrt - Schritt Nr. 5

Schritt Nr. 6 - Hier ist die eigentliche Referenzfahrt definiert.

Bild 140 Programmbeispiel - Referenzfahrt - Schritt Nr. 6

Achten Sie bei der Angabe des Positionswertes darauf, dass Sie je nach Referenzmethode die richtigen Vorzeichen verwenden!

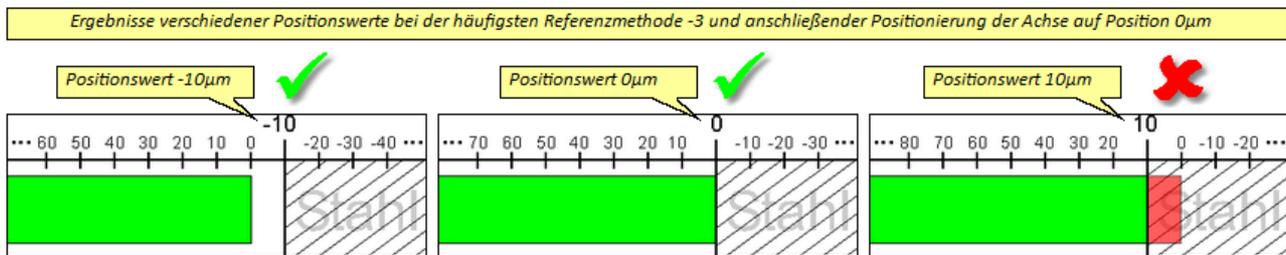


Bild 141 Programmbeispiel - Referenzfahrt - Positionswerte

Programme

	<h3>HINWEIS</h3>	<p><b>Referenzfahrt Werte</b></p> <p><b>Prüfen Sie vor Start der Referenzfahrt die Werte für Position, Geschwindigkeit, Beschleunigung und max. Drehmoment sowie die Referenzmethode</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falsche Parameterwerte können ihr Werkzeug schädigen - überprüfen sie die Werte vor Start der Referenzfahrt.</li> <li>Achten sie darauf, dass je nach Referenzmethode die richtigen Werte als Positionswert eingegeben werden müssen! Beispiel:             <ul style="list-style-type: none"> <li>- 3 (Mechanischer Stopp in negativer Richtung) = 0 oder negativer Wert als Positionswert</li> <li>- 4 (Mechanischer Stopp in positiver Richtung) = 0 oder positiver Wert als Positionswert</li> </ul> </li> </ul>
---	------------------	--

Schritt Nr. 7 bewegt den Antrieb nach der Referenzfahrt an eine beliebige Position aus der dann das Hauptprogramm gestartet wird.

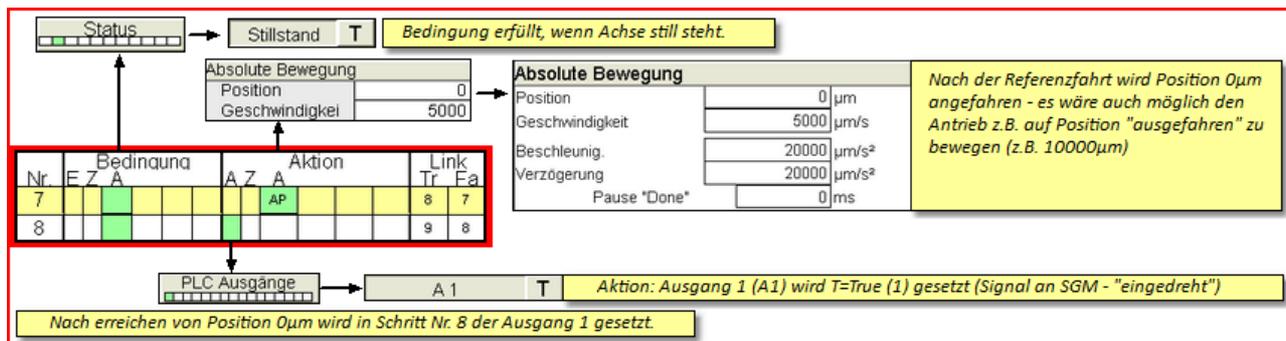
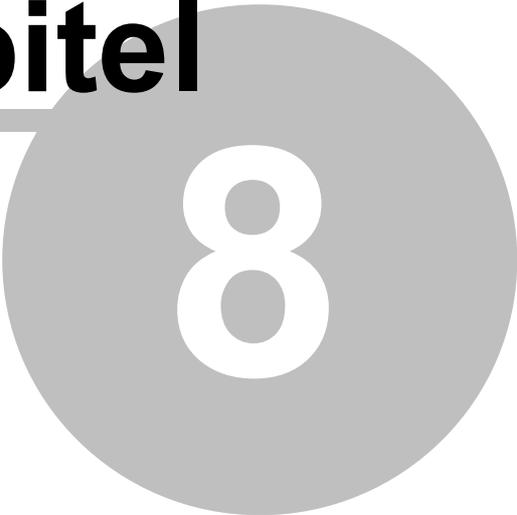


Bild 142 Programmbeispiel - Referenzfahrt - Schritt Nr. 7 und 8

Schritt Nr. 9 - Leere Programmzeile definiert das Programmende - Das Programm beginnt von vorne.

# Kapitel



# 8

## 8 Störungen

Im täglichen Betriebsablauf kann es zu Störungen kommen. Alle über die Störungsbeseitigung hinausgehenden Arbeiten, wie Wartung und / oder Instandsetzungsarbeiten dürfen nur von qualifizierten, sachkundigen Personen durchgeführt werden.

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Gefahr durch Nicht sicher stillgesetzte Maschine</b> <b>Der Bediener könnte sich an einer nicht sicher stillgesetzten Servo-Komplettsteuerung schwer verletzen.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie bei Störungsbeseitigungen der Servo-Komplettsteuerung durch Ausschalten der Antriebe sicher still!</li> <li>• Wartungsarbeiten dürfen nur durch qualifizierte, sachkundige Fachkräfte ausgeführt werden!</li> <li>• Reparaturen und Fehlerbehebungen dürfen nur durch Servomold GmbH &amp; Co. KG oder durch qualifizierte, sachkundige Fachkräfte erfolgen!</li> <li>• Beachten Sie die Warnungen und Sicherheitshinweise!</li> </ul>		

### 8.1 Störungsarten

Grundsätzlich unterscheidet man zwischen **Störungen im Antrieb** (Servoregler) und **Störungen in der Software** (Programm)

Zu den **Störungen im Antrieb** zählen z.B.:

- Verlassen des Positionsfensters
- $i^2t$  (i-Quadrat-T) - nominaler Strom wurde dauerhaft überschritten
- Überschreiten der Schleppfehlergrenze
- Unterspannung (der Antrieb kann aufgrund maximaler Auslastung die DC-Spannung im Zwischenkreis nicht mehr aufrecht erhalten.)

Störungen im Antrieb (z.B. Schleppfehler) können (bei entsprechender Benutzerebene) im Alarm-Menü quittiert werden.

Vom Einzel-Modus in den Handbetrieb wechseln. Anschließend den Fehler im Alarm-Menü quittieren.

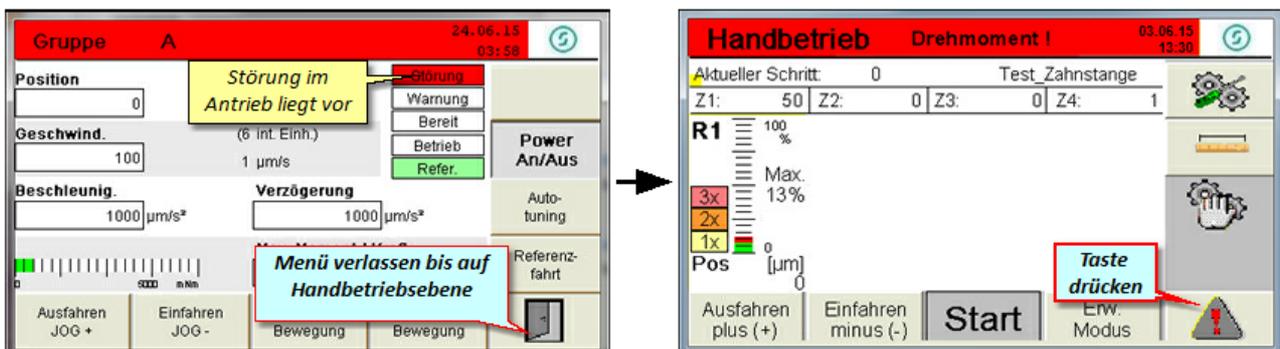


Bild 143 Störung im Antrieb

	<b>INFO</b>	<b>Störungen im Antrieb</b> <b>Zu diesen Störungen zählen z.B. Schleppfehler, Unterspannung, Überspannung etc. - Zusätzlich zum quittieren der Störungsmeldung muss die Störung im Antrieb zurückgesetzt werden!</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Störung im Antrieb kann entweder im erweiterten Handbetrieb unter Störungsdetails zurückgesetzt werden oder</li> <li>• Kann im Alarm-Menü mit der linken Störungstaste zurückgesetzt werden.</li> <li>• Anschließend muss auf jeden Fall die Störungsmeldung quittiert werden.</li> </ul>		

Zu den Software Störungen zählen z.B:

- Überschreiten der Stromgrenze (Warnungsgrenze)
- Überschreiten des Grenzdrehmomentes

## 8.2 Störungen rücksetzen

Sämtliche im Betrieb der Servo-Komplettsteuerung auftretenden Störungen die durch die Servo-Antriebe oder durch Software-Einstellungen verursacht wurden, werden in einer Liste gespeichert. Falls diese Störungen eine Quittierung durch einen Einrichter benötigen, müssen Sie diese Quittierung im Alarm-Menü durchführen.

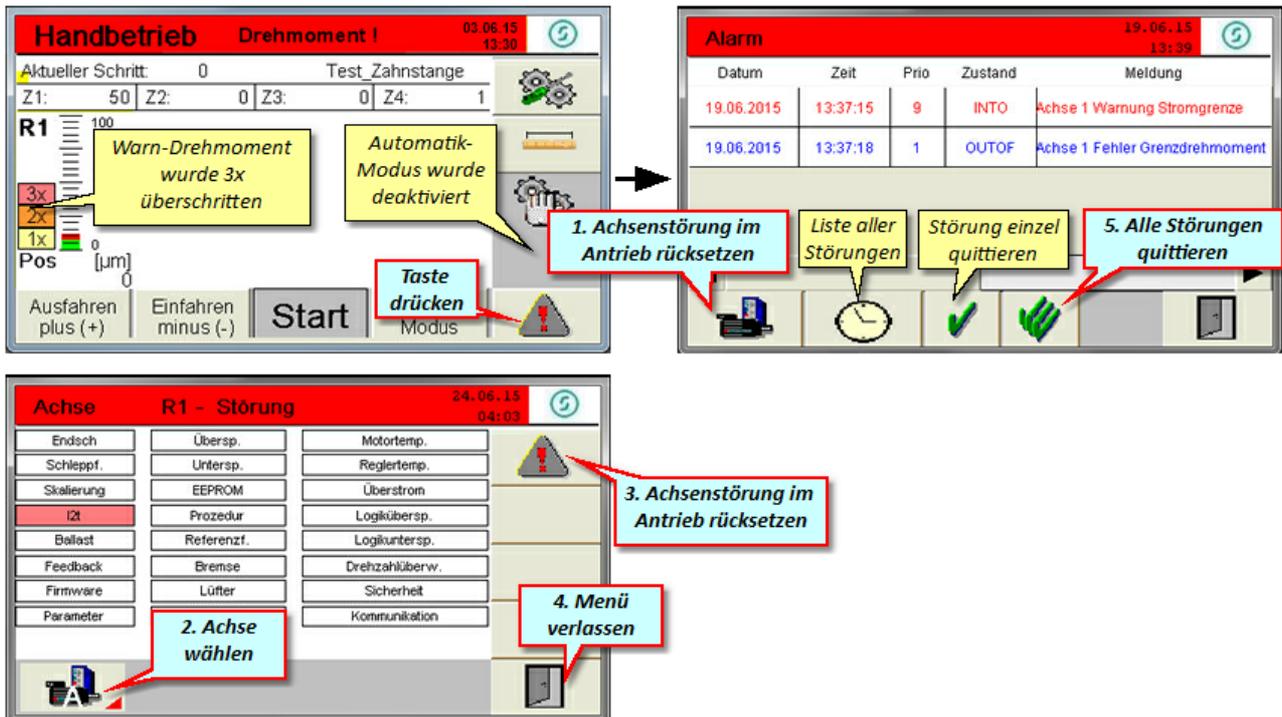


Bild 144 Störungen rücksetzen

Die Störungsliste zeigt den genauen Zeitpunkt der Störung an und gibt eine Beschreibung zur Störung. Je nach Priorität und Störungsart werden die Störungen mit unterschiedlichen Prioritäten und unterschiedlichen Zustandsmeldungen angezeigt.

Nachdem die Störungen quittiert und der Fehler behoben wurden, muss der Antrieb zuerst im Handbetrieb verfahren werden (Ausfahren / Einfahren). Hierbei soll der Einrichter überprüfen, ob die Mechanik fehlerfrei arbeitet, bevor er das System wieder im Automatikmodus betreibt.

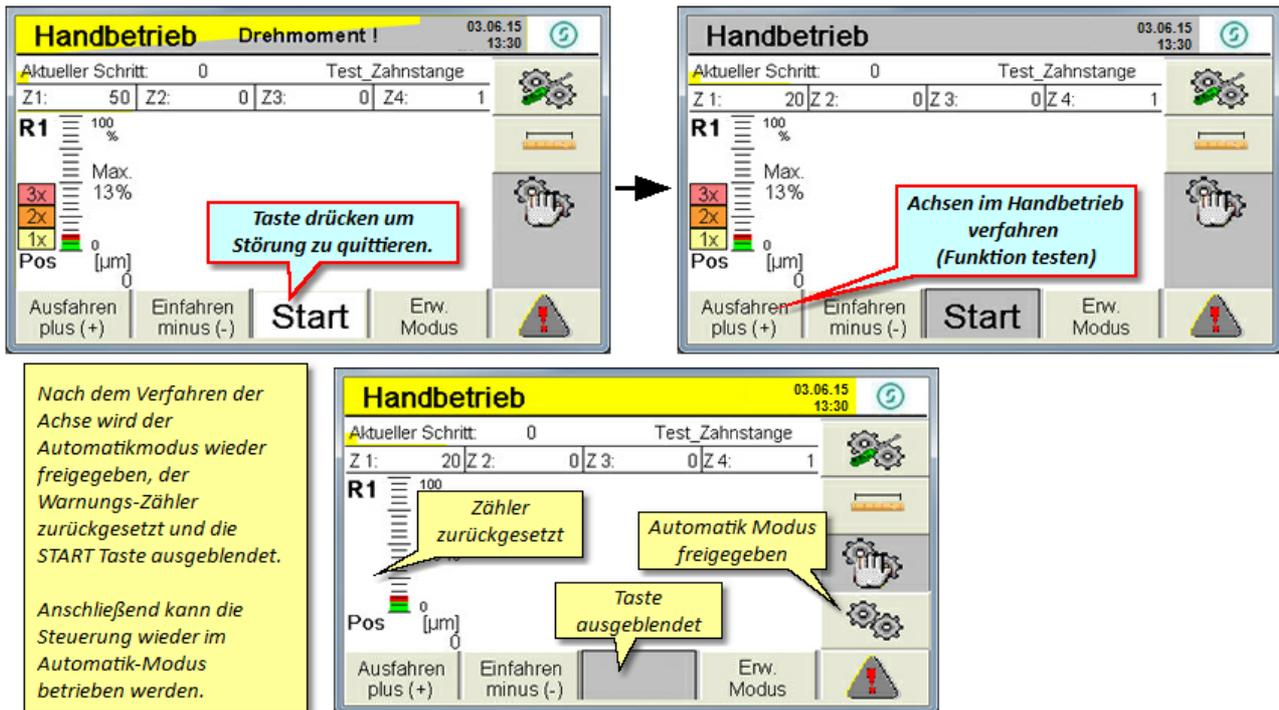


Bild 145 Störung quittieren

## 8.3 Störungstabelle

Hier finden Sie eine Liste möglicher Störungen.

In vielen Fällen sind Störungen jedoch nicht auf eine Fehlfunktion der Steuerung zurückzuführen sondern lediglich auf falsche Einstellungen der Betriebsparameter.

Ein Beispiel hierfür ist die Fehlermeldung "Achse X Fehler" die z.B. einen Positionsfehler bedeuten kann. Der Servoregler berechnet während der Bewegung laufend die notwendigen Parameter, um den Antrieb rechtzeitig am gewünschten Punkt abbremsen zu können. Da jedoch hierbei die beschleunigte Masse (Masseträgheit) sowie die Grenze des Positionsfensters eine große Rolle spielt, kann es vorkommen dass der Antrieb die gewünschte Position überfährt (und damit die Software-Endschalter aktiviert) bzw. das Positionsfenster nicht einhalten kann.

**Beispiel:** Je nach Übersetzungsverhältnis und Zahnradgröße würden bei der Anwendung Linearantrieb-Zahnstange nur 5 Motorumdrehungen benötigt werden um 60mm Weg ( $60.000\mu\text{m}$ ) zu erreichen. Eine Motorumdrehung würde hier  $12.000\mu\text{m}$  Weg bedeuten.

Der im Motor verbaute Lagegeber (Resolver) erlaubt die Aufteilung einer kompletten Motorumdrehung auf 4096 Inkremente. ( 1 Inkrement wären somit  $3\mu\text{m}$ )

Wenn das Positionsfenster jetzt mit  $10\mu\text{m}$  eingegrenzt ist, müsste der Servoregler den Antrieb auf 3 Inkremente genau abstoppen. Je nach Masse und Geschwindigkeit wäre dies jedoch nicht zu erreichen.

In diesem Falle müsste das Positionsfenster vergrößert werden.

Meldung	Fehlerbeschreibung	Möglich Ursachen	Behebung
Achse X Fehler Grenzdrehmoment	<b>Softwarefehler</b> Das im Setup eingestellte Grenzdrehmoment wurde überschritten.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzdrehmoment zu niedrig eingestellt</li> <li>Mechanik zu schwergängig</li> <li>Schaden an Mechanik (Kerne haben gefressen)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Grenzdrehmoment erhöhen</li> <li>Mechanik auf Schäden überprüfen und Schäden beheben</li> </ul>
Stromgrenze mehrfach überschritten	<b>Softwarefehler</b> Die im Setup eingestellte Warnungsgrenze wurde mehrfach überschritten	<ul style="list-style-type: none"> <li>Warnungsgrenze zu niedrig eingestellt</li> <li>Mechanik zu schwergängig oder verschmutzt</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Warnungsgrenze höher einstellen</li> <li>Mechanik auf Leichtgängigkeit prüfen</li> <li>Mechanik reinigen</li> </ul>
Achse X Fehler	<b>Antriebsfehler</b> Der Servoregler meldet einen Fehler; z.B. Schleppfehler, Positionsfehler, Unterspannung etc.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Schleppfehlergrenze zu eng eingestellt</li> <li>Positionsfenster zu eng eingestellt</li> <li><math>i^2t</math> - der nominale Strom wurde dauerhaft überschritten</li> </ul>	<p>Die unter Positions-Einstellungen möglichen Grenzen müssen für jedes Projekt individuell eingestellt werden.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Erhöhen Sie den Wert für die Schleppfehlergrenze</li> <li>Erhöhen Sie den Wert für das Positionsfenster</li> <li>Kontrollieren Sie die Mechanik auf Leichtgängigkeit - ein dauerhaftes Überschreiten der nominalen Stromgrenze deutet darauf hin das entweder die Mechanik zu schwergängig ist, oder der Antrieb grundsätzlich zu schwach dimensioniert wurde. Nehmen Sie gegebenenfalls Kontakt mit Servomold GmbH &amp; Co. KG auf.</li> </ul>

Tabelle 15 Störungen der Servo-Komplettsteuerung

Zu den in der Störungstabelle aufgeführten Störungen gibt es auch Situationen, die keine Störungsmeldung hervorrufen, die jedoch die Funktion des Systems nachteilig beeinflussen.

So kann ein zu niedrig eingestelltes "maximales Drehmoment" bei der Referenzfahrt die Antriebe schon vor Erreichen des eigentlichen Referenzpunktes abstoppen und eine falsche Position als Referenzpunkt annehmen. Hier sollte bei der Inbetriebnahme darauf geachtet werden dass die Drehmomentgrenze für die Referenzfahrt nicht zu niedrig eingestellt wird.

**Eine Besonderheit bei den Störungen** stellen die Positionsgrenzen (Software-Endschalter) dar. Wenn die Software-Endschalter zu eng gesetzt wurden. (z.B. minimale Positionsgrenze  $-5\mu\text{m}$ ) kann es z.B. sein, dass der Antrieb diese Positionsgrenze überfährt und somit sofort und hart abbremst.

Erweitern Sie in diesem Falle die Positionsgrenzen.

## 8.4 Externe Störungen

Unter externen Störungen versteht man alle von außen auftretenden Störungen, entweder seitens der Spritzgießmaschine, der Spannungsversorgung sowie sonstige (auch vom Benutzer eingeleitete) Unterbrechungen des Programmablaufs

### 8.4.1 Stromausfall

Bei einem Stromausfall geht der Referenzpunkt der Achsen verloren - das bedeutet, nach dem Wiedereinschalten der Steuerung muss zuerst eine Referenzfahrt vorgenommen werden. Der Ablauf dieser Referenzfahrt ist im Kapitel [Betrieb - Referenzierung](#)<sup>85</sup>, beschrieben.

Bitte beachten Sie, dass zum Ausführen der Referenzfahrt die Benutzerebene 4 (Einrichter) eingestellt werden muss. Achten Sie bitte auch darauf, dass vor Beginn der Referenzfahrt das richtige Programm geladen wurde.

Da die Position der Achsen in diesem Fall (je nachdem wann der Stromausfall eingetreten ist) relativ weit von der Referenzfläche entfernt sein kann, dauert die Referenzfahrt unter Umständen etwas länger.

	<b>HINWEIS!</b>	<b>Falsche Maschinenparameter</b> <b>Durch falsch eingestellte Maschinenparameter könnte ein Sachschaden an der Servo-Komplettsteuerung oder am Spritzgießwerkzeug entstehen.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Einstellen der Maschinenparameter und die Inbetriebnahme dürfen nur durch eine sachkundige Person durchgeführt werden!</li> <li>• Beachten Sie die Angaben zur maximalen Drehzahl / max. Drehmoment der verwendeten Antrieb- / Getriebekombination!</li> <li>• Stellen Sie die Maschinenparameter ausschließlich anhand der vom Hersteller zur Verfügung gestellten Montage- und Betriebsanleitung der Antrieb- / Getriebekombination ein!</li> <li>• Achten Sie darauf, dass ausschließlich das zum jeweiligen Spritzgießwerkzeug gehörende Programm geladen wird!</li> </ul>		

### 8.4.2 Schutztüre öffnen

Das Öffnen der Schutztüre bewirkt unterschiedliche Störungen an der Spritzgießmaschine und an der Servo-Komplettsteuerung:

- Unterbrechen des Schutzkreises an der Spritzgießmaschine
- Unterbrechen des Schutzkreises an der Servo-Komplettsteuerung und damit einen sofortigen Stopp der Antriebe  
oder
- Je nach Programmaufbau - bei Abfall des Eingangssignals einen sofortigen Stopp der Antriebe

Wenn der Schutzkreis der Servo-Komplettsteuerung unterbrochen wurde, müssen nach Schließen der Schutztüre durch Drücken der Taste (1) die Sicherheitsrelais wieder aktiviert (Schutzkreis geschlossen) werden.

Je nachdem in welchem Betriebsmodus sich die Steuerung befindet, wird entweder das Programm fortgesetzt oder gegebenenfalls eine Störungsmeldung ausgelöst.

# Kapitel

# 9

## 9 Wartung

Die Servo-Komplettsteuerung sollte jährlich durch eine Elektro-Fachkraft innen gereinigt werden.

Da durch die Belüftungsöffnungen Staub eindringen kann, sollte das Gerät einmal jährlich mit Druckluft ausgeblasen werden.

	<b>WARNUNG!</b>	<b>Wartungsarbeiten</b> <b>Folgen einer nicht fachgerechten Wartung könnten Tod, schwere oder leichte Verletzungen, Sachschäden oder Umweltschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Die Wartungsarbeiten dürfen nur durch qualifizierte, sachkundige Fachkräfte durchgeführt werden!</li> <li>• Schalten Sie die Steuerung am Netztrennschalter (Hauptschalter) aus und sichern Sie mit einem Schloss gegen Wiedereinschalten!</li> <li>• Montieren Sie unmittelbar nach Abschluss der Instandsetzungsarbeiten wieder alle Schutzverkleidungen und Sicherheitseinrichtungen und überprüfen Sie deren Funktion!</li> </ul>		
	<b>HINWEIS!</b>	<b>Ersatzteile</b> <b>Folgen der Verwendung ungeeigneter Ersatzteile könnten Sachschäden sein.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ersatzteile müssen den technischen Anforderungen des Maschinenherstellers entsprechen!</li> <li>• Verwenden Sie nur Original- Ersatzteile vom Hersteller!</li> </ul>		
	<b>HINWEIS!</b>	<b>Unsachgemäße Reinigung</b> <b>Durch unsachgemäße Reinigung könnten Funktionen die Servo-Komplettsteuerung beeinträchtigt werden.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reinigen Sie niemals mit Dampfstrahl oder Wasserstrahl!</li> <li>• Verwenden Sie keine feuergefährlichen, leicht vergasenden oder ätzenden Flüssigkeiten zum Säubern!</li> </ul>		
	<b>HINWEIS!</b>	<b>Fehlerhafte Justage, abgenützte oder defekte Bauteile</b> <b>Fehlerhafte Justage, abgenützte oder defekte Bauteile können Funktionen der Servo-Komplettsteuerung beeinträchtigen, sowie Schäden an der Servo-Komplettsteuerung oder am Spritzgießwerkzeug verursachen.</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lassen Sie die regelmäßigen Wartungsarbeiten durch eine sachkundige Person durchführen!</li> </ul>		

### 9.1 Wartungsplan

Bei gründlicher Wartung und Pflege der Servo-Komplettsteuerung ist mit einer höheren Lebensdauer und Prozesssicherheit zu rechnen.

WAS?	WANN	WIE	WER
Display (Touchscreen)	Wöchentlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerät ausschalten</li> <li>• Bildschirm und Gerätefront mit geeignetem Reinigungsmittel abwischen</li> <li>• Sprühen Sie das Reinigungsmittel nicht direkt auf den Bildschirm oder die Gerätefront, sondern auf das Reinigungstuch.</li> </ul>	vom Betreiber autorisierte Personen
Motor, Signal und Schnittstellen-Leitungen	Täglich, vor Benutzung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leitungen optisch auf Beschädigungen überprüfen.</li> <li>• Ungünstige Verlegungen erkennen und beseitigen</li> <li>• Bei Beschädigungen der Leitungen, Elektrofachkraft informieren.</li> </ul>	Bediener
Servo-Komplettsteuerung	Jährlich	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gerät ausschalten</li> <li>• Gehäuse öffnen und innen Reinigen</li> <li>• Gerät mit Druckluft ausblasen</li> <li>• Gehäuse verschließen und ggf. Dichtungsband erneuern</li> </ul>	Elektrofachkraft

Tabelle 16 Wartungsplan der Servo-Komplettsteuerung

## 9.2 Fehlerliste

Reparatur, Fehlersuche und -behebung, darf nur von autorisierten und qualifizierten Fachkräften ausgeführt werden.

Fehler	Fehlerbeschreibung	Möglich Ursachen	Fehlerbehebung
Elektrische Fehler (Bauseitig)	Bauseitiger Sicherungsautomat löst aus	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beschädigte Leitungen (Isolierung beschädigt)</li> <li>Kabelbruch (Leitung oder Kabel durchtrennt)</li> <li>Elektrische Bauteile defekt (z.B. Stecker defekt)</li> </ul>	<b>nur durch Elektrofachkraft:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen beheben</li> <li>Defekte Bauteile austauschen</li> </ul>
Elektrische Fehler (Geräteseitig)	Achse meldet Fehler (Unterspannung)	<ul style="list-style-type: none"> <li>Motorschutzschalter hat ausgelöst</li> </ul>	<b>nur durch Elektrofachkraft:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen beheben (Überstrom oder Ausfall einer Phase)</li> <li>Motorschutzschalter (im Gehäuse) w ieder einschalten</li> </ul>
Elektrische Fehler (Geräteseitig)	Sicherheitsrelais lösen aus - LED-Leuchtband signalisiert durch gelbes Blinken eine Störung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Selbstrückstellende Sicherung der Steuerplatine hat ausgelöst - Ursache kann z.B. ein Kurzschluss am Interface-Stecker sein (z.B. 24V auf Masse)</li> </ul>	<b>nur durch Elektrofachkraft:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ursachen beheben (Kurzschluss beseitigen)</li> <li>Gerät am Hauptschalter Stromlos schalten und 10 sec. w arten</li> <li>Gerät am Hauptschalter w ieder einschalten.</li> </ul>
Mechanische Fehler	Gehäuse stark beschädigt	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transportschaden oder Schaden w ährende der Handhabung</li> </ul>	<b>nur durch Elektrofachkraft:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaden prüfen, ggf. beseitigen - in allen Fällen Kontakt mit Servomold GmbH &amp; Co. KG aufnehmen.</li> </ul>
Mechanische Fehler	Allgemeine Schäden an der Servo-Komplettsteuerung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Transportschaden oder Schaden w ährende der Handhabung</li> </ul>	<b>nur durch Elektrofachkraft:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaden prüfen, in allen Fällen Kontakt mit Servomold GmbH &amp; Co. KG aufnehmen.</li> </ul>
Display Fehler (Touchscreen)	Bildschirm bleibt dunkel nach dem Hochfahren	<ul style="list-style-type: none"> <li>Spannungsversorgung nicht gegeben</li> </ul>	<b>nur durch Elektrofachkraft:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Schaden prüfen, ggf. beseitigen - in allen Fällen Kontakt mit Servomold GmbH &amp; Co. KG aufnehmen.</li> </ul>
Display Fehler (Touchscreen)	Datum / Uhrzeit stimmt nicht	<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät länger als 1 Woche ohne Strom</li> </ul>	<b>durch autorisierte Person:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Uhrzeit auf Systemebene neu einstellen.</li> </ul>
Display Fehler (Touchscreen)	Anw endungssoftware startet nicht. (Bildschirm bleibt blau)		<ul style="list-style-type: none"> <li>Gerät am Hauptschalter Stromlos schalten und 10 sec. w arten</li> <li>Gerät am Hauptschalter w ieder einschalten.</li> </ul>

Tabelle 17 Fehlerliste der Servo-Komplettsteuerung

# Kapitel

# 10

## 10 Ersatzteile

Artikel	Artikelnummer	Beschreibung	Hersteller
Motorkabel	SMK-05 Speedtec	Motorkabel, 5m Länge, geschirmt, Stecker und Buchse	Servomold GmbH & Co. KG
Signalkabel	SGK-05 Speedtec	Signalkabel, 5m Länge, geschirmt, beidseitige Buchse	Servomold GmbH & Co. KG
Schnittstellenkabel	SSK-05-dd24-oe	Schnittstellenkabel, 5m Länge, Stecker DD24, geschirmt Öflex, offenes Kabelende	Servomold GmbH & Co. KG
Schnittstellenkabel	SSK-05-dd24-24b	Schnittstellenkabel, 5m Länge, Stecker DD24 / 24B, geschirmt Öflex	Servomold GmbH & Co. KG
Touchpen	touch pen	Touchpen, incl. Halterung	Servomold GmbH & Co. KG
Senkschrauben		Senkschraube M4x8 mit Kreuzschlitz, DIN 965	Servomold GmbH & Co. KG

Tabelle 18 Ersatzteilliste der Servo-Komplettsteuerung



# Index

## - A -

- Abmessungen 29
- Achse frei verfahren 65
- Achse referenzieren 63
- Achsen bewegen 61
- Aktionen 68
- Aktions-Einstellungen 54
- Allgemeine Hinweise 9
- Anschluss
  - Elektrischer Anschluss 25
  - Motor Anschluss 26
  - Schnittstellen Anschluss 28
- Antriebseinstellungen 59, 83
- Anwendungseinstellungen
  - Einzelschrauber 52
  - Linearantrieb Getriebe 52
  - Linearantrieb Zahnstange 52
  - Mehrfachschrauber 52
- Arbeitsplätze 16
- Aufstellung 25
- Ausschalten 88
- Automatik 87
- Autotuning 59, 83

## - B -

- Backup 71
- Bedienungspersonal 18
  - Bediener 20
  - Einrichter 21
  - Haupteinrichter 21
  - Inbetriebnahme-Personal 22
  - Instandsetzungs-Personal 23
- Bedingungen 67
- Benutzerebenen 18
- Betrieb 80
  - Ausschalten 88
  - Automatik 87
  - Einschalten 81
  - Handbetrieb 86
  - Programme laden 82
  - Referenzierung 85
- Betriebsarten 42
  - Prozessbeobachtung 22

## - D -

- Datensicherung 71, 77
- Drehmoment
  - Drehmoment Einstellung 57
  - Drehmoment-Warnung 57
  - Max. Drehmoment 57

## - E -

- Einleitung 9
- Einschalten 81
- Einstellungen Handbetrieb 54
- Emmisionsschalldruckpegel 38
- Entsorgung 29
- Ersatzteile 109
- Ethernet Schnittstelle 38

## - G -

- Gehäuse 16
- Gerätebeschreibung 31
  - Anschlüsse 34, 46
  - Emmisionsschalldruckpegel 38
  - Funktion 33
  - Grenzwerte 38
  - Schnittstellen 34
  - Signalbox 40
  - Technische Daten 39
- Grenzwerte 38
- Grundeinstellungen 49
  - Einstellungen Handbetrieb 54
  - Setup Gruppen 51
  - Setup Motoren 50
  - Setup PLC 54

## - H -

- Haftungsausschluss 10
- Handbetrieb 86
- Handhabung 23
  - Lagerung 24
  - Transport 23
  - Übernahme 24

## - I -

- Inbetriebnahme 45, 49
  - Achsen bewegen 61

Inbetriebnahme 45, 49  
 Anmelden 47  
 Anschlüsse herstellen 46  
 Antriebseinstellungen 58  
 Einschalten und anmelden 47  
 Grundeinstellungen 49  
 Programm editieren 66  
 Programme verwalten 71  
 Schnittstelleneinstellungen 57

## - K -

Kernzug 34

## - L -

Lagerung 24  
 Links 69  
 Löschmittel 29

## - M -

Motoren  
 Max. Drehmoment 50  
 Max. Drehzahl 50

## - N -

Netzschalter 15  
 Netztrenneinrichtung 15  
 Notfall 29  
 Not-Halt-Einrichtung 16

## - O -

Optionale Schnittstelle 38

## - P -

Positionseinstellungen 53  
 Programm editieren 66  
 Programmbeispiel  
 Referenzfahrt 96  
 Servomold 1.0 (einfach) 94  
 Programme 90  
 Aktionen 92  
 Bedingungen 91  
 Datensicherung 77  
 Links 93  
 Programmaufbau 90

Programmbeispiel 94, 96  
 Programme auf USB 77  
 Programme kopieren 75  
 Programme laden 73, 82  
 Programme löschen 77  
 Programme neu erstellen 73  
 Programme sichern 71, 77  
 Programme speichern 72  
 Programme verwalten 71  
 Programme von USB kopieren 78  
 Programmfunktionen 91  
 Programmname editieren 76

Programme editieren  
 Aktionen 68  
 Bedingungen 67  
 Links 69  
 Neuer Schritt 71  
 Schritt einfügen 71  
 Schritt kopieren 71  
 Schritt löschen 71  
 Weitere Funktionen 71  
 Programme verwalten 71

## - R -

Referenzfahrt 63, 85  
 Referenzierung 63, 85  
 Restgefahren 14

## - S -

Schnittstellen 34  
 Ethernet Schnittstelle 38  
 Optionale Schnittstelle 38  
 Service Schnittstelle 38  
 Signalschnittstelle 34  
 USB Schnittstelle 38  
 Service Schnittstelle 38  
 Setup 49  
 Sicherheit 12  
 Allgemeine Beschreibung des Gerätes 14  
 Arbeitsplätze 16  
 Bestimmungsgemäße Verwendung 13  
 Restgefahren 14  
 SAFE Methode 12  
 Sicherheitseinrichtungen 14  
 Sicherheitshinweise 12  
 Sicherheitseinrichtungen 14  
 Gehäuse 16  
 Netzschalter 15  
 Not-Halt-Einrichtung 16

Sicherheitseinrichtungen 14  
    Warnschilder 16  
Sicherheitsrelais 16, 34  
Signalbox 40, 46  
Signalschnittstelle 34  
Software 42  
    Betriebsarten 42  
Sonderbetriebsart Prozessbeobachtung 22  
Standortwechsel 9  
Störungen 99, 102  
    Schutztüre öffnen 103  
    Störungen rücksetzen 100  
    Störungstabelle 101  
    Stromausfall 103  
Störungsarten 99

## - T -

Technische Daten 39  
Transport 23

## - U -

Übernahme 24  
USB 77, 78  
USB Schnittstelle 38

## - W -

Warnschilder 16  
Wartung 105  
    Fehlerliste 107  
    Wartungsplan 105

**Servomold GmbH & Co.KG**

Gewerbepark Gräsig 72

64711 Erbach

Germany

Phone: +49 6062 80933-0

Fax: +49 6062 80933-30

email: [info@servomold.com](mailto:info@servomold.com)

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