

# WEBER Schraubersteuerung C5S

V 2.0 / 06.2022



## Inhaltsverzeichnis

<b>1. Vorwort.....</b>	<b>5</b>
1.1. Zu dieser Betriebsanleitung .....	5
1.2. Änderungen / Urheberrecht.....	5
1.3. Gewährleistung .....	5
1.4. Ansprechpartner bei WEBER.....	6
1.5. Typenschild .....	7
1.5.1. Typenschild der Schraubersteuerung C5S .....	7
<b>2. Sicherheit.....</b>	<b>8</b>
2.1. Gefahrenklassen .....	8
2.2. Gefahrensymbole.....	9
2.3. Aufbau der Sicherheits- und Warnhinweise .....	10
2.4. Allgemeine Sicherheitshinweise.....	10
2.5. Bestimmungsgemäße Verwendung .....	10
2.6. Organisatorische Hinweise zur Sicherheit .....	10
2.6.1. Sicherheitsrelevante Vorschriften .....	10
2.7. Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten.....	11
2.8. Sicherheitshinweise bei Arbeiten an der Maschine.....	11
2.9. Hinweise auf besondere Gefahrenarten .....	12
2.9.1. Elektrische Energie .....	12
2.9.1.1. Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern (RCDs) .....	12
2.9.1.2. Ableitstrom .....	13
2.9.2. Verhalten bei Störungen .....	13
<b>3. Auspacken, Aufstellen und Lagern .....</b>	<b>14</b>
3.1. Auspacken .....	14
3.1.1. Rücknahme von Verpackungsmaterialien (VerpackG) .....	14
3.2. Aufstellen .....	14
3.3. Lagern .....	15
<b>4. Bedienung.....</b>	<b>16</b>
4.1. Grundkonzept.....	16
4.2. Einschalten.....	16
4.3. Reibwerttest .....	16
4.4. Status LED's.....	16
4.5. Bediensoftware .....	17
4.5.1. Software Download bei WEBER.....	17
4.5.1.1. Systemvoraussetzungen.....	17
4.5.1.2. USB-Treiber .....	17
4.5.1.3. C5S Bediensoftware .....	17
4.5.1.4. WSK3 Kurvenanzeige Software.....	17
4.5.2. Verbindung zum Gerät.....	17
4.5.2.1. USB Treiber Installation .....	17
4.5.2.2. Mini USB Kabel.....	20
4.5.2.3. Anzeige der Verbindung .....	20

4.5.3. Installation der C5S Bediensoftware .....	20
4.6. Menü- und Funktionsbeschreibung der Bediensoftware .....	22
4.6.1. Verbindungsseite .....	22
4.6.1.1. Hilfe .....	22
4.6.1.2. Log IN und Passwortschutz .....	22
4.6.1.3. Verbindung.....	22
4.6.2. Hauptmenüseite .....	23
4.6.3. Programme .....	24
4.6.3.1. Programm bearbeiten .....	24
4.6.3.2. Programm kopieren .....	24
4.6.3.3. Programm einfügen .....	24
4.6.3.4. Programm löschen.....	25
4.6.3.5. Zurück.....	25
4.6.4. System Einstellungen .....	25
4.6.5. Datei Funktionen .....	25
4.6.5.1. Kurve speichern .....	25
4.6.5.2. Einstellungen speichern.....	25
4.6.5.3. Einstellungen laden.....	25
4.6.5.4. Programme importieren .....	26
4.6.5.5. Einstellungen exportieren .....	26
4.6.5.6. Zurück.....	26
4.6.6. Geräte Test.....	26
4.6.6.1. Spindel.....	26
4.6.6.2. Kundenschnittstelle.....	27
4.6.6.3. Reibwerttest.....	27
4.7. Systemeinstellungen .....	27
4.7.1. Getriebefaktor .....	27
4.7.2. Maximale Spindeldrehzahl .....	28
4.7.3. Maximales Strommoment .....	28
4.7.4. Analogtiefe Skalierung .....	28
4.7.5. Entspannwinkel.....	28
4.7.6. Weg für Tiefe erreicht .....	29
4.7.7. Motor invers .....	29
4.7.8. Festes Programm beim Start .....	29
4.7.9. Motorgroße .....	29
<b>5. Hinweise zu Schraubtechnik und Parametern .....</b>	<b>30</b>
5.1. Erfassung von Strommoment.....	30
5.1.1. Strommoment Korrekturfaktor.....	30
5.1.2. Strommoment Ergebniswerte .....	30
5.1.3. Stromausblendzeit .....	31
5.2. Analoge oder digitale Tiefe .....	31
5.3. Sollparameter .....	32
5.4. Überwachungsparameter .....	33
5.5. Steigung zur Drehzahländerung .....	34
5.6. Anziehdrehzahl beim Endanzug .....	34
5.7. Hinweis zum Schwellmoment für Start Winkelmessung .....	35
5.8. Nachlaufzeit .....	35
5.9. Entspannen .....	35

<b>6. Schraubdiagramme</b>	<b>36</b>
6.1. Typ 1: Eindrehen auf Tiefe 1 + Winkel und Festschrauben auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen	37
6.2. Typ 2: Eindrehen auf Strommoment und Festschrauben auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen	38
6.3. Typ 3: Eindrehen auf Tiefe 1 und Drehen auf Winkel mit Strommomentüberwachung	39
6.4. Typ 4: Eindrehen auf Strommoment und Drehen auf Winkel mit Strommomentüberwachung	40
6.5. Typ 5: Festziehen auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen	41
6.6. Typ 6: Drehen auf Winkel mit Strommomentüberwachung	42
6.7. Typ 7: Eindrehen auf Winkel und Festschrauben auf Strommoment	43
<b>7. NIO Codes</b>	<b>44</b>
<b>8. Störungsmeldungen</b>	<b>45</b>
8.1. Liste der Fehler und Störungen	45
<b>9. Schnittstellenbeschreibung</b>	<b>47</b>
9.1. Übersicht der Anschlüsse	47
9.2. Ansteuerung über Kundenschnittstelle	47
9.2.1. Anschluss der Steuersignale	47
9.2.2. Eingänge in die C5S	48
9.2.2.1. Automatik	48
9.2.2.2. Start	48
9.2.2.3. PG0...PG3	48
9.2.2.4. Störung quittieren	49
9.2.3. Ausgänge der Steuerung C5S	49
9.2.3.1. Keine Störung	49
9.2.3.2. Startbereit	49
9.2.3.3. IO / NIO	49
9.2.3.4. Tiefe erreicht	49
9.3. Timing Diagramm Kundenschnittstelle	50
9.4. Not-Halt Anschluss	50
9.4.1. Hinweis zur Schalzhäufigkeit	51
<b>10. Technische Daten</b>	<b>52</b>
<b>11. Außerbetriebnahme / Demontage / Entsorgung</b>	<b>53</b>
11.1. Außerbetriebnahme	53
11.2. Demontage und Entsorgung	53
11.2.1. Entsorgung der Bauteile	54
11.2.2. Rücknahme von Elektronikprodukten (ElektroG)	54
11.2.3. Rücknahme von Batterien (BattG)	54
<b>12. Änderungshistorie</b>	<b>55</b>
<b>13. Kontakte</b>	<b>56</b>

# 1. Vorwort

## 1.1. Zu dieser Betriebsanleitung

Diese Betriebsanleitung soll erleichtern, die Maschine/Anlage kennen zu lernen und ihre bestimmungsgemäßen Einsatzmöglichkeiten zu nutzen.

Die Betriebsanleitung enthält wichtige Hinweise, um die Anlage/Maschine

- sicher
- sachgerecht
- wirtschaftlich

zu betreiben.

Ihre Beachtung hilft:

- Gefahren zu vermeiden,
- Reparaturkosten und Ausfallzeiten zu vermindern,
- die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer der Maschine/Anlage zu erhöhen.

Die Betriebsanleitung muss ständig am Einsatzort der Maschine/Anlage verfügbar sein. Die Betriebsanleitung ist von jeder Person zu lesen und anzuwenden, die mit Arbeiten mit/an der Maschine/Anlage, z. B.

- Bedienung, einschließlich Rüsten, Störungsbehebung im Arbeitsablauf,
- Pflege, Entsorgung von Betriebs- und Hilfsstoffen,
- Instandhaltung (Wartung, Inspektion, Instandsetzung)
- Transport

beauftragt ist.

Neben der Betriebsanleitung sind die am Einsatzort geltenden verbindlichen Vorschriften zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten. Die anerkannten fachtechnischen Regeln für sicheres und fachgerechtes Arbeiten sind zu berücksichtigen.

Diese Betriebsanleitung ist ein Teil der gesamten Technischen Dokumentation der Anlage.

Sicherheitshinweise, detaillierte Anweisungen und technische Informationen sind den einzelnen Kapiteln der Betriebsanleitung und der Zulieferdokumentation zu entnehmen.

Das mit Tätigkeiten an der Maschine beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die Betriebsanleitung, und hier besonders das Kapitel Sicherheitshinweise, gelesen haben.

In den nachfolgenden Beschreibungen entsprechen Ziffern in Klammern, zum Beispiel (2), der jeweiligen Positionsnummer in der zugehörigen Abbildung. Die in der Betriebsanleitung verwendeten Positionsnummern können von der Nummerierung in den Baugruppenzeichnungen der Stückliste abweichen.

## 1.2. Änderungen / Urheberrecht

Änderungen an technischer Ausführung und Dokumentation ohne vorherige Ankündigung bleiben vorbehalten. Das Urheberrecht an dieser Anleitung behält sich die WEBER Schraubautomaten GmbH vor. Vervielfältigung, EDV-Erfassung und Verfilmung jeder Art, ist ohne schriftliche Genehmigung nicht gestattet.

## 1.3. Gewährleistung

Für dieses Gerät leistet WEBER für den in der Auftragsbestätigung angegebenen Zeitraum Gewährleistung.

Schäden, die auf natürliche Abnutzung, Überlastung oder unsachgemäße Behandlung zurückzuführen sind, bleiben von der Gewährleistung ausgeschlossen. Unsachgemäße Behandlung ist auch dann gegeben, wenn es durch falsche Eingabe von Parametern zu Schäden an der angeschlossenen Mechanik kommt.

Schäden am Gerät, die durch Material- oder Fertigungsfehler entstanden sind, werden unentgeltlich durch Ersatzlieferung oder Reparatur beseitigt.

Beanstandungen können nur anerkannt werden, wenn das Gerät unverändert und im Ganzen an WEBER Wolfratshausen oder eine WEBER Werksvertretung gesandt wird.

## 1.4. Ansprechpartner bei WEBER

Sachthemen/Anliegen	Abteilung	Telefonnummer
Inbetriebnahme, Wartung und Einstellung	Service	+49 8171 406-480
Kaufmännische Themen	Vertrieb / Zentrale	+49 8171 406-0
Technische Dokumentation	Technische Dokumentation	+49 8171 406-360



### Maschinennummer bereithalten

Halten Sie bitte die zugehörige Maschinennummer bereit.

Diese finden Sie auf dem Typenschild [► 7].

## 1.5. Typenschild

Die WEBER-Komponenten werden mit einem Typenschild versehen.

Folgende Typenschilder kommen dabei zum Einsatz:

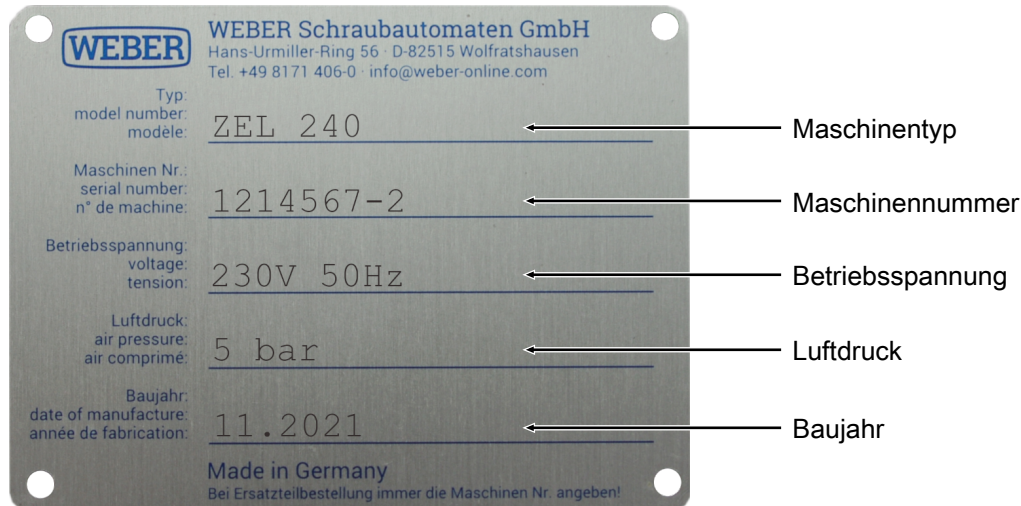


Abb. 1: Typenschild – Beispieldarstellung 1

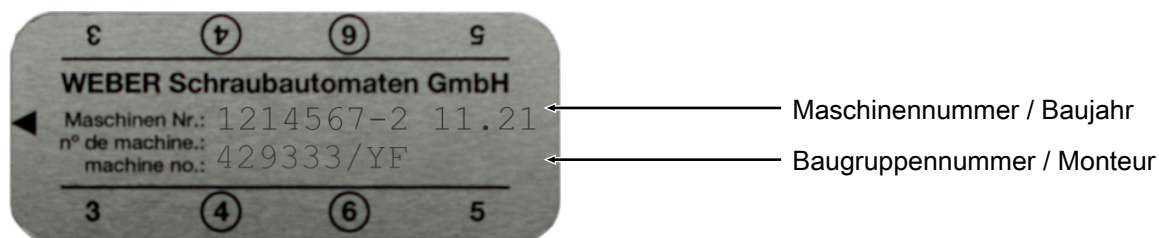


Abb. 2: Typenschild - Beispieldarstellung 2

### 1.5.1. Typenschild der Schraubersteuerung C5S

Das Typenschild befindet sich auf der Rückseite der Schraubersteuerung C5S. Neben dem Maschinennummer und den elektrischen Anschlusswerten, werden auch der Typenschlüssel und die Seriennummer der Steuerung aufgeführt.

- Die Version der Steuerung ist im Typenschlüssel angegeben. Sie muss mit der Bediensoftware übereinstimmen:

C5S-V2.a.b.c

- Die nachfolgende Tabelle schlüsselt die einzelnen Platzhalter der Seriennummer auf:

wxyyzzz

Platzhalter	Beschreibung
w	Buchstabe
xx	Herstellungsjahr des Gerätes
yy	Herstellungsmonat des Gerätes
zzz	Laufende Nummer



## 2. Sicherheit

### 2.1. Gefahrenklassen

Die Warnhinweise werden in die folgenden Gefahrenklassen eingestuft:

**GEFAHR****Hinweis auf eine gefährliche Situation.**

Nichteinhaltung der Vorsichtsmaßnahmen führt zu schweren Verletzungen oder Tod.

► Handlungsanweisung zur Vermeidung der Gefahr

**WARNUNG****Hinweis auf eine gefährliche Situation.**

Nichteinhaltung der Vorsichtsmaßnahmen kann zu schweren Verletzungen und Tod führen.

► Handlungsanweisung zur Vermeidung der Gefahr

**VORSICHT****Hinweis auf eine gefährliche Situation.**

Nichteinhaltung der Vorsichtsmaßnahmen kann zu leichten oder mittleren Verletzungen führen.

► Handlungsanweisung zur Vermeidung der Gefahr

**ACHTUNG****Hinweis auf eine gefährliche Situation.**

Nichteinhaltung der Vorsichtsmaßnahmen kann zu Sachschäden führen.

► Handlungsanweisung zur Vermeidung der Gefahr

Weitere Hinweise:

**Hinweis über einen Sachverhalt.**

Es folgt ein allgemeiner oder auch ein spezifischer Hinweis mit Zusatzinformationen.

**UMWELT****Umwelthinweis**

Es folgt ein umweltbezogener Hinweis.




## 2.2. Gefahrensymbole

Folgende Verbots-, Warn- und Gebotszeichen können in der Betriebsanleitung und an der Maschine verwendet werden.

- Verbotszeichen nach DIN EN ISO 7010

Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung
	Kein Zutritt für Menschen mit Herzschrittmachern oder implantierten Defibrillatoren		

- Warnzeichen nach DIN EN ISO 7010

Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung
	Allgemeines Warnzeichen		Warnung vor spitzem Gegenstand
	Warnung vor elektrischer Spannung		Warnung vor heißer Oberfläche
	Warnung vor magnetischem Feld		Warnung vor Laserstrahl
	Warnung vor Handverletzungen		Warnung vor schwebender Last

- Gebotszeichen nach DIN EN ISO 7010

Zeichen	Bedeutung	Zeichen	Bedeutung
	Anleitung beachten		Gehörschutz benutzen
	Schutzhelm benutzen		Fußschutz benutzen
	Augenschutz benutzen		Handschutz benutzen

## 2.3. Aufbau der Sicherheits- und Warnhinweise

Die Verbots-, Warn-, und Gebotszeichen sind wie folgt aufgebaut:



### Art und Quelle der Gefahr

Konsequenzen bei Nicht-Beachtung

**GEFAHR**

► Handlungsanweisung zur Vermeidung der Gefahr

## 2.4. Allgemeine Sicherheitshinweise

Die Steuerung ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gebaut. Dennoch können bei ihrer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen der Maschine und anderer Sachwerte entstehen.

Die Steuerung nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung der Betriebsanleitung benutzen. Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen).

## 2.5. Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät darf nur für die Steuerung einer WEBER-Schraubeinheit und die in dieser Betriebsanleitung vorgesehenen Einsatzfälle verwendet werden. Achten Sie auf die Einhaltung aller in der Betriebsanleitung angegebenen Anschlusswerte und Grenzbelastungen.

Jede andere darüberhinausgehende Verwendung oder Benutzung gilt als nicht bestimmungsgemäß. Für eventuelle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßem Gebrauch übernimmt Fa. WEBER keinerlei Haftung.

## 2.6. Organisatorische Hinweise zur Sicherheit

Die Betriebsanleitung ständig am Einsatzort der Steuerung (im Werkzeugfach oder dem dafür vorgesehenen Behälter) griffbereit aufbewahren.

Die Betriebsanleitung um Anweisungen einschließlich Aufsichts- und Meldepflichten zur Berücksichtigung betrieblicher Besonderheiten, z.B. hinsichtlich Arbeitsorganisation, Arbeitsabläufen, eingesetztem Personal, ergänzen.

Das mit Tätigkeiten an der Steuerung beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn die Betriebsanleitung, und hier besonders das Kapitel "Sicherheit", gelesen haben. Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z.B. beim Rüsten und Warten, an der Steuerung tätig werdendes Personal.

Das Personal muss geeignete Arbeitskleidung tragen.

Alle Sicherheits- und Gefahrenhinweise an der Steuerung beachten und in einem lesbaren Zustand halten.

Bei sicherheitsrelevanten Änderungen des Betriebsverhaltens der Steuerung selbst oder der gesteuerten Maschine, Anlage sofort stillsetzen und Störung der zuständigen Stelle/Person melden.

Keine Veränderungen, An- und Umbauten an der Steuerung, die die Sicherheit beeinträchtigen könnten, ohne Genehmigung des Herstellers vornehmen. Dies gilt auch für den Einbau und die Einstellung von Sicherheitseinrichtungen.

Ersatzteile müssen den vom Hersteller festgelegten technischen Anforderungen entsprechen. Dies ist bei Originalersatzteilen immer gewährleistet.

An programmierbaren Steuersystemen keine Programmänderungen (Software) vornehmen.

### 2.6.1. Sicherheitsrelevante Vorschriften

Allgemeine Unfallverhütungsvorschriften, VDE-Richtlinien, Brandverhütungsvorschriften, Sicherheits- und Montagehinweise müssen beachtet werden.



### Sicherheitskonzept erstellen

Das Steuergerät ist für die Integration in eine NOT-HALT-Beschaltung vorbereitet.

- Bei der Konstruktion/Konzeption der übergeordneten Ablaufsteuerung muss ein entsprechendes Sicherheitskonzept erstellt werden.

Bei Fragen zu sicherheitsrelevanten Vorschriften wenden Sie sich bitte an die Firma WEBER (siehe Kapitel Ansprechpartner bei WEBER ► 6)).

## 2.7. Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten

Zur Bedienung der Steuerung nur geschultes oder unterwiesenes Personal einsetzen. Zuständigkeiten des Personals für das Bedienen, Rüsten, Warten, Instandsetzen klar festlegen.

Installation, Probelauf und Arbeiten an der Steuerung dürfen nur von einer ausgebildeten Fachkraft oder von unterwiesenen Personen unter Leitung und Aufsicht einer Fachkraft gemäß den einschlägigen Regeln und Vorschriften vorgenommen werden.

Das Gerät besitzt eine Verwaltung von Zugangsberechtigungen für Bedienung, Parametrierung und Programmierung. Die zugehörigen Passwörter dürfen nur den Personen mit der zugehörigen Qualifikation mitgeteilt werden. Für die Vergabe von Passwörtern ist der Kunde verantwortlich.

Im Hause WEBER - und auf Wunsch auch im Hause des Anwenders - werden Schulungen zu Bedienung und Wartung der WEBER - Geräte durchgeführt. Bitte lassen Sie sich bei Interesse mit unserer Service-Abteilung verbinden (siehe Kapitel Vorwort).

## 2.8. Sicherheitshinweise bei Arbeiten an der Maschine



### Arbeiten an der Maschine

Arbeiten an der Maschine umfassen sämtliche Tätigkeiten, die den Betrieb, die Produktionsanpassung, die Umrüstung oder die Einstellung der Schraub- / Prozesssteuerung und ihrer sicherheitsbedingten Einrichtungen sowie Inspektion, Wartung und Reparatur betreffen.

In der Betriebsanleitung vorgeschriebene Reinigungs- und Wartungstätigkeiten sowie deren Intervalle einhalten. Angaben zum Austausch von Teilen / Teilausrüstungen berücksichtigen.



**GEFAHR**

### Gefahren bei Arbeiten an der Maschine

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Handhabung der Maschine.

- Arbeiten an der Maschine durch Fachpersonal durchführen.

Arbeiten an der Maschine können auch im Werk durchgeführt werden. Bitte informieren Sie sich bei unserer Service-Abteilung (siehe Kapitel Vorwort).



**GEFAHR**

### Verletzungsgefahr durch angeschlossene Energieversorgung

- Vor dem An- und Abstecken von Elektrokomponenten, muss das Gerät ausgeschaltet werden.

- Vor Arbeiten an dem Gerät die Stromversorgung trennen und gegen Wiedereinschalten sichern (5 Sicherheitsregeln der Elektrotechnik).

- Ein- und Ausschaltvorgänge gemäß der Betriebsanleitung beachten.

**GEFAHR**

### Gefahren durch Funktionsstörungen

Verletzungsgefahr durch unbeabsichtigt freigesetzte Energie sowie unerwarteten Anlauf der Maschine oder Einzelkomponenten.

- ▶ Bei Funktionsstörungen die Maschine von der Druckluft- und Stromversorgung trennen und gegen Wiedereinschalten sichern (5 Sicherheitsregeln der Elektrotechnik).
- ▶ Störungen durch autorisiertes Fachpersonal beseitigen lassen.

### Gegen unerwarteten Anlauf sichern

Um einen unerwarteten Maschinenanlauf zu vermeiden, sind Maßnahmen wie beispielsweise das LoTo-Verfahren (Lockout-Tagout) zu ergreifen.

- Abschaltung der Energie und Trennung aller Energiequellen
- Ableitung von gespeicherter Energie
- Hauptbefehlseinrichtungen (Hauptschalter, Hauptventil, etc.) in Position „AUS“ mit persönlichem Sicherheitsschloss verschließen und Schlüssel abziehen
- Kennzeichnung (Schild) an Hauptbefehlseinrichtungen anbringen

Können diese Punkte aus technischen Gründen nicht erfüllt werden, so sind anderweitige bzw. gleichwertige Maßnahmen zu ergreifen.

### Wiederinbetriebnahme der Maschine

Vor erneutem Einschalten der Maschine, den Zustand der Maschine überprüfen.

- Gelöste Schraubverbindungen sind festgezogen
- Sämtliche Sicherheitsvorrichtungen sind angebracht und funktionstüchtig

## 2.9. Hinweise auf besondere Gefahrenarten

### 2.9.1. Elektrische Energie

**GEFAHR**

### Stromschlag

Bei Arbeiten an spannungsführenden Teilen muss die Maschine von der Stromversorgung getrennt werden.

Die freigeschalteten Teile auf Spannungsfreiheit prüfen, dann erden und anschließend kurzschließen.

Benachbarte, unter Spannung stehende Teile, isolieren.

Alle Arbeiten an der Maschine dürfen nur von dazu ausgebildetem und geschultem Personal durchgeführt werden.

Die Werkzeuge sind normalerweise nicht gegen einen versehentlichen Kontakt mit Strom isoliert. Werkzeug nicht in Umgebungen einsetzen, in denen Brand- oder Explosionsgefahr besteht.

Liegende Werkzeuge nicht einschalten. Werkzeug ausschalten, bevor ein anderer Arbeitsgang begonnen oder in einen anderen Werksbereich gewechselt wird.

#### 2.9.1.1. Einsatz von Fehlerstromschutzschaltern (RCDs)

Die interne Schaltung der C5 entspricht der in DIN EN 50178 VDE 0160:1998-04 Anhang A 5.2.11.2 aufgeführten Schaltung Nr.4.

Im Steuergerät C5 ist ein getakteter Frequenzumrichter integriert, der glatte Gleichfehlerströme und Wechselfehlerströme unterschiedlichster Frequenzen generiert. Beim Einsatz des Gerätes an einem Fehlerstromschutzschalter (RCD) wird deshalb ein RCD vom Typ B (allstromsensitiv) empfohlen.

Bei Verwendung anderer RCDs kann es zu Fehlauflösungen oder gar Funktionsstörungen des RCDs kommen.



**WARNUNG**

### **Stromschlag durch Funktionsstörungen des Fehlerstromschutzschalters (RCDs)**

Fehlerstromschutzschalter, die nicht speziell für die Anwendung an Verbrauchern mit Gleichfehlerströmen und Wechselfehlerströmen unterschiedlicher Frequenzen geeignet sind, können im ungünstigen Fall bei einem Fehlerstrom nicht abschalten.

- Fehlerstromschutzschalter vom Typ B (allstromsensitiv) wählen.

#### **2.9.1.2. Ableitstrom**

Das Gerät weist durch die interne Filterschaltung, die aufgrund der einschlägigen EMV Normen eingebaut sein müssen, einen Ableitstrom auf. Der im Betrieb auftretende Ableitstrom bei 50Hz ist kleiner gleich 3,5mA.

Zur Bestimmung des Ableitstroms kann keine Ersatzableitstrommessung verwendet werden, da im Gerät Bauteile enthalten sind, die spannungsabhängige Leitwerte besitzen. Der Ableitstrom ist mittels direkter oder indirekter Messung nach einem Aufbau gemäß IEC60990 (VDE 0106-102) Bild 6 zu ermitteln. Die Messung hat im Betriebszustand zu erfolgen.



**WARNUNG**

### **Hoher Ableitstrom**

durch fehlerhaftes Schutzleitersystem

- Gerät unverzüglich von der Stromversorgung trennen

Da im C5 ein getakteter Frequenzumrichter eingesetzt ist, treten zusätzlich Ableitströme außerhalb der Netzfrequenz auf.

#### **2.9.2. Verhalten bei Störungen**

Störungen werden in der Bedienoberfläche angezeigt.



**WARNUNG**

### **Funktionsbeeinträchtigung des Geräts**

- Sobald das Gerät nicht mehr funktionstüchtig ist oder Zweifel über den einwandfreien Zustand des Gerätes bestehen, muss die Energieversorgung zum Gerät unterbrochen werden.



**WARNUNG**

### **Unklare Betriebszustände der Steuerung**

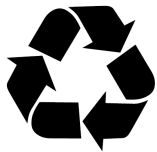
- Bei nicht angezeigten und unklaren Betriebszuständen ist das Arbeiten an der Anlage sofort zu unterbrechen und das Wartungspersonal zu verständigen.

### 3. Auspacken, Aufstellen und Lagern

#### 3.1. Auspacken

- Zum Entfernen der Verpackung keine scharfen oder spitzen Gegenstände verwenden.
- Stöße und Schläge vermeiden.
- Nicht an elektrischen Leitungen ziehen.
- Keine elektrischen Leitungen oder Steckverbinder quetschen.
- Lieferung auf Vollständigkeit und Beschädigungen prüfen.
- Beschädigungen umgehend der Firma WEBER und dem Spediteur / Lieferanten melden.

##### 3.1.1. Rücknahme von Verpackungsmaterialien (VerpackG)



Die Verpackungsmaterialien sind nach umweltverträglichen und entsorgungstechnischen Gesichtspunkten ausgewählt und deshalb recycelbar.  
Das Rückführen der Verpackung in den Materialkreislauf spart Rohstoffe und verringert das Abfallaufkommen.



##### Verpackungsgesetz (VerpackG)

Das VerpackG verpflichtet alle Hersteller und Vertreiber von Verpackungen, diese nach Inverkehrbringen unentgeltlich zurückzunehmen und einer ordentlichen Verwertung zuzuführen.

##### Verpackungsrücknahme durch WEBER:

Die Rücknahme des Verpackungsmaterials erfolgt am Ort des Versandes der Ware. Der Auftraggeber trägt die Kosten des Rücktransports der Verpackung zum Ort der Rücknahme. Die Rücknahme erfolgt ausschließlich zu den Geschäftszeiten der Firma WEBER. Die zurückgesendeten Verpackungen müssen sauber, frei von Fremdstoffen und nach Sorten getrennt sein.

##### Eigenständige Entsorgung von Verpackungsmaterialien:

Die Verpackung enthält wertvolle Rohstoffe und wieder verwertbare Materialien. Bitte entsorgen Sie die einzelnen Verpackungsmaterialien umweltgerecht und nach den lokalen Bestimmungen.

#### 3.2. Aufstellen

Das Gerät muss auf einer ausreichend stabilen Unterlage und vor Stößen und Vibrationen geschützt aufgestellt werden.

Die in den technischen Daten angegebenen zulässigen Umgebungsbedingungen müssen eingehalten werden.

Starke Magnetfelder in unmittelbarer Nähe des Gerätes können Störungen verursachen und die Betriebssicherheit gefährden.

Die mechanischen Komponenten werden über die beiliegenden Kabel mit dem Gerät verbunden. Kabel nicht quetschen, knicken oder auf Zug belasten, Kabellängen bei der Wahl des Aufstellortes beachten. Der kleinste Biegeradius für die einzelnen Leitungen darf den 10-fachen Durchmesser der Leitung nicht unterschreiten. Die Leitungen dürfen nicht in der unmittelbaren Umgebung von Leistungsleitungen anderer Geräte oder Anlagenteile verlegt werden, um ein Überkoppeln zu vermeiden.

Hinweise zur Bezeichnung der Stecker und Buchsen sind im Kapitel Übersicht der Anschlüsse zu finden.



**GEFAHR**

### **Tödlicher Stromschlag**

Vor dem An- und Abstecken von Elektrokomponenten muss das Gerät ausgeschaltet werden.

Vor dem Öffnen des Gehäuses muss der Netzstecker gezogen werden.

## **3.3. Lagern**

Bei längerer Zwischenlagerung muss das Gerät trocken und vor aggressiven Medien geschützt gelagert werden. Stöße, Vibrationen, Frost, starke Temperatur- und Feuchtigkeitsschwankungen sind zu vermeiden.



## 4. Bedienung

### 4.1. Grundkonzept

Bei diesem Gerät handelt es sich um eine Schraubsteuerung, die mit einem bürstenlosen EC-Antrieb arbeitet. Die C5S sollte in eine übergeordnete Steuerung (SPS) integriert werden, um den Montageablauf zu koordinieren.

Je nach Anwendungsfall können verschiedene Schraubabläufe programmiert und die dazugehörigen Parameter festgelegt werden.

Die Parametrierung geschieht über die USB Schnittstelle an der C5S. Hierzu ist ein PC mit der C5S Bediensoftware nötig, der an der C5S angeschlossen wird.

### 4.2. Einschalten

Am Geräteeinbaustecker für das Netzkabel ist der Hauptschalter des Steuergerätes integriert, mit dem das Gerät vom Netz getrennt werden kann. Ein Netzkabel wird entsprechend der Landesausführung mitgeliefert. Dieses Kabel erst am Gerät und dann an der Stromversorgung anstecken.

Nach dem Einschalten am Hauptschalter zeigen die 3 LED's am Gerät den Status an und es wird ein `Reibwerttest` zur Überprüfung der Spindel und des Antriebes durchgeführt. Ist dieser erfolgreich, dann leuchtet die grüne LED.

Das Gerät ist nun produktionsbereit und kann über Schnittstelle angesteuert werden. Hierzu muss das Automatik-Signal an der Kundenschnittstelle gesetzt werden. Weitere Informationen zur Ansteuerung finden sich in Kapitel Schnittstellenbeschreibung [► 47].

Tritt eine Störung auf, so ist im Kapitel Störungsmeldungen [► 45] beschrieben, welche Diagnose und Maßnahmen sinnvoll sind.

### 4.3. Reibwerttest

Nach dem Einschalten des Steuergerätes wird ein `Reibwerttest` durchgeführt. Dies dient zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit der kompletten Schraubspindel inklusive des Antriebs. Die Schraubspindel wird dabei während einer definierten Zeit vom Motor in beide Drehrichtungen bewegt. Im Fehlerfall, z.B. bei zu hoher Reibung der Schraubspindel, wird eine entsprechende Fehlermeldung ausgegeben und das Steuergerät gibt eine Störung aus. Im Fehlerfall leuchtet die rote LED.

Ist ein PC mit der Bediensoftware angeschlossen, kann im Anschluss an einen `Reibwerttest` das Ergebnis des `Reibwerttests` abgelesen werden.

Auch wenn die Steuerung nicht täglich aus- und eingeschaltet wird, sollte sichergestellt werden, dass mindestens einmal pro Tag ein `Reibwerttest` durchgeführt wird, um eine regelmäßige Kontrolle der Schraubmechanik zu gewährleisten. Dazu ist entweder im Menu `Handstart` der Button `Reibwerttest starten` anzuwählen oder über die Kundenschnittstelle (digital oder Bus) das Programm 0 zu starten.

### 4.4. Status LED's

Die drei Status-LED' am Gerät zeigen den aktuellen Betriebszustand des Geräts an.

LED	Zustand	Bedeutung	Bemerkung
grün	An	Die letzte Verschraubung war IO.	Beim Start einer Verschraubung oder einem Reibwerttest geht die grüne bzw. gelbe LED aus.
gelb	Blinkend	Die Verschraubung wird momentan ausgeführt.	
	An	Die letzte Verschraubung war NIO.	

LED	Zustand	Bedeutung	Bemerkung
rot	Aus	Keine Störung, das Gerät ist betriebsbereit.	
	Blinkend	Die Steuerung führt eine Initialisierung durch.	
	An	Es ist eine Störung oder ein Fehler aufgetreten. Zur Diagnose kann der PC mit der Bediensoftware angeschlossen werden, um die Fehlerursache zu erfahren. Weitere Informationen finden sich im Kapitel Liste der Fehler und Störungen [► 45].	

## 4.5. Bediensoftware

Die Bediensoftware ermöglicht das Parametrieren und das Diagnostizieren an der C5-Steuerung.

### 4.5.1. Software Download bei WEBER

Die Software ist auf der Homepage der WEBER Schraubautomaten GmbH verfügbar:

- Download-Link: <https://www.weber-online.com/downloads/>
- Gerät C5 V2 auswählen
- Softwarepaket C5 V2.0 Software downloaden

Es handelt sich um eine gepackte Datei mit Unterverzeichnissen, in denen die Installationsdateien liegen. Bitte entpacken Sie die Dateien in ein separates Verzeichnis auf Ihrem PC.

#### 4.5.1.1. Systemvoraussetzungen

Zum Betrieb der Software werden folgende Voraussetzungen an den PC gestellt, auf dem die Software installiert werden soll:

- Windows 7 SP 1 oder höher
- .NET Framework 4.5.1 oder höher
- USB 2.0 Anschluss oder höher

#### 4.5.1.2. USB-Treiber

Im Verzeichnis `USB Driver` ist der USB Treiber für die C5 enthalten. Informationen zur Installation des Treibers finden sich in Kapitel USB Treiber Installation [► 17].

#### 4.5.1.3. C5S Bediensoftware

Die Bediensoftware zur C5S liegt im Verzeichnis C5S. Hier ist die Installationsdatei mit der zum Gerät passenden Version zu verwenden. Die genaue Version der C5 findet sich auf dem Typenschild. Bitte verwenden Sie die Software Version, die mit der C5 identisch ist.

Informationen zur Installation finden sich in Kapitel Installation der C5S Bediensoftware [► 20].

#### 4.5.1.4. WSK3 Kurvenanzeige Software

Im Verzeichnis WSK3 befindet sich die Software, mit der die von der C5 gespeicherten Kurvendateien geöffnet und angezeigt werden können. Weitere Informationen zur WSK3 Software finden sich in der Anleitung zur WSK3 Software.

## 4.5.2. Verbindung zum Gerät

### 4.5.2.1. USB Treiber Installation

Zum Aufbau der USB Verbindung zur Steuerung C5 muss auf dem PC einmalig der notwendige Treiber installiert werden. Der Treiber stammt von der Firma FTDI und wird als virtueller COM Port eingebunden.

- C5 V2 Driver.exe starten

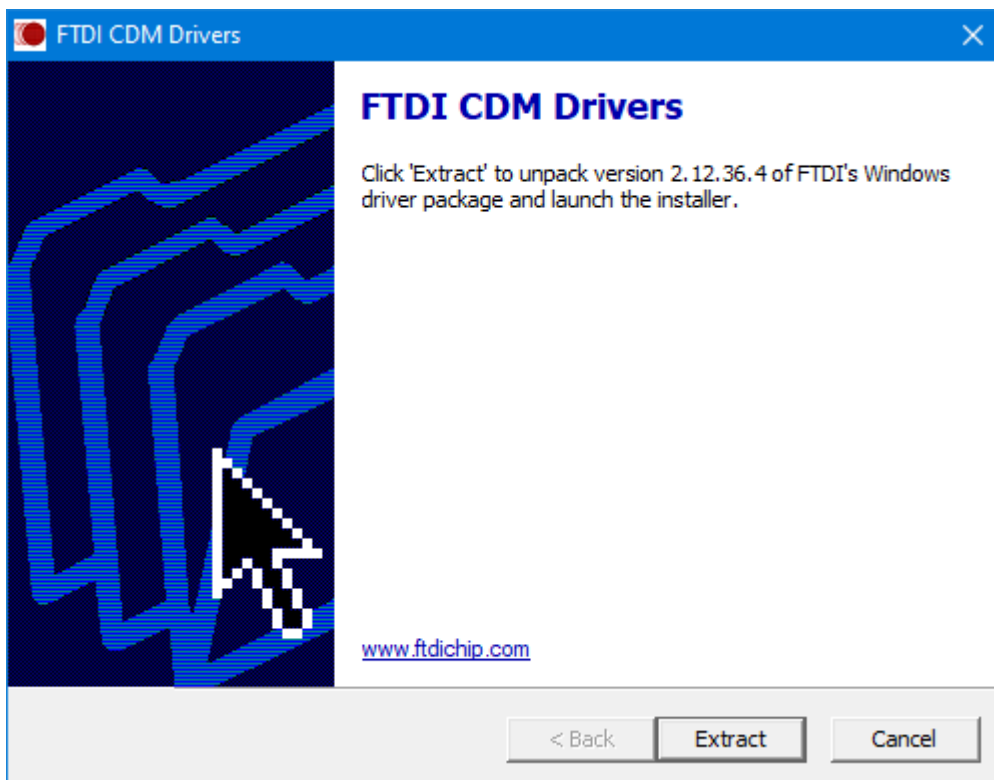


Abb. 3: Datei extrahieren

- Dateien über den Button **Extract** extrahieren

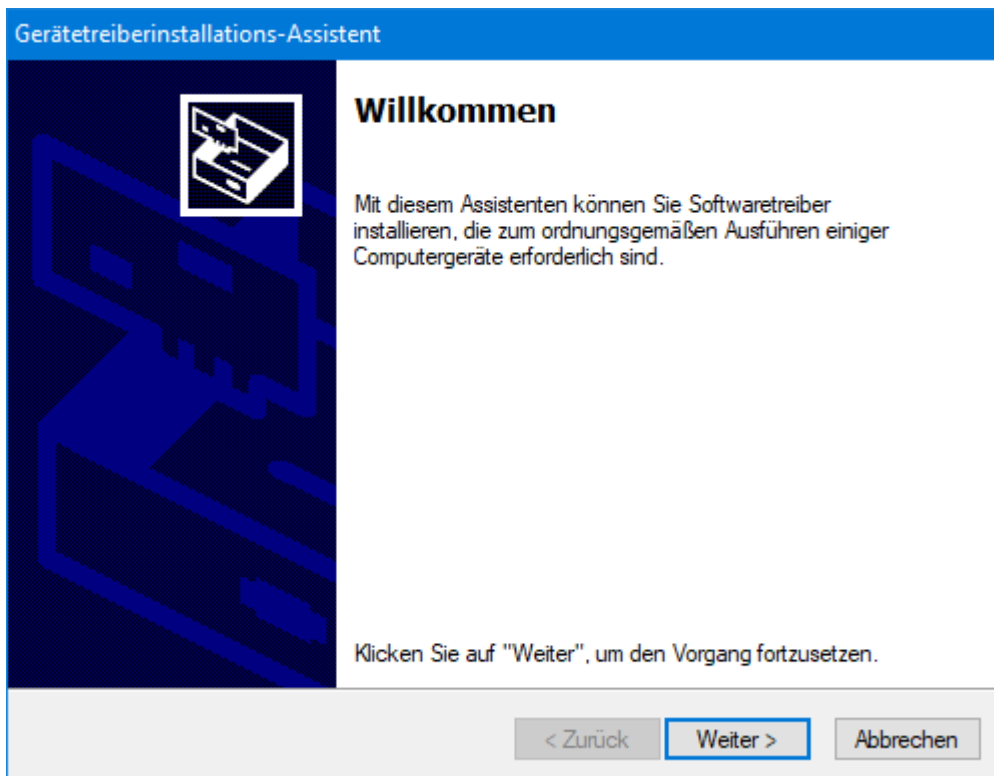


Abb. 4: Softwaretreiber installieren

- Installation über den Button **Weiter** fortsetzen.

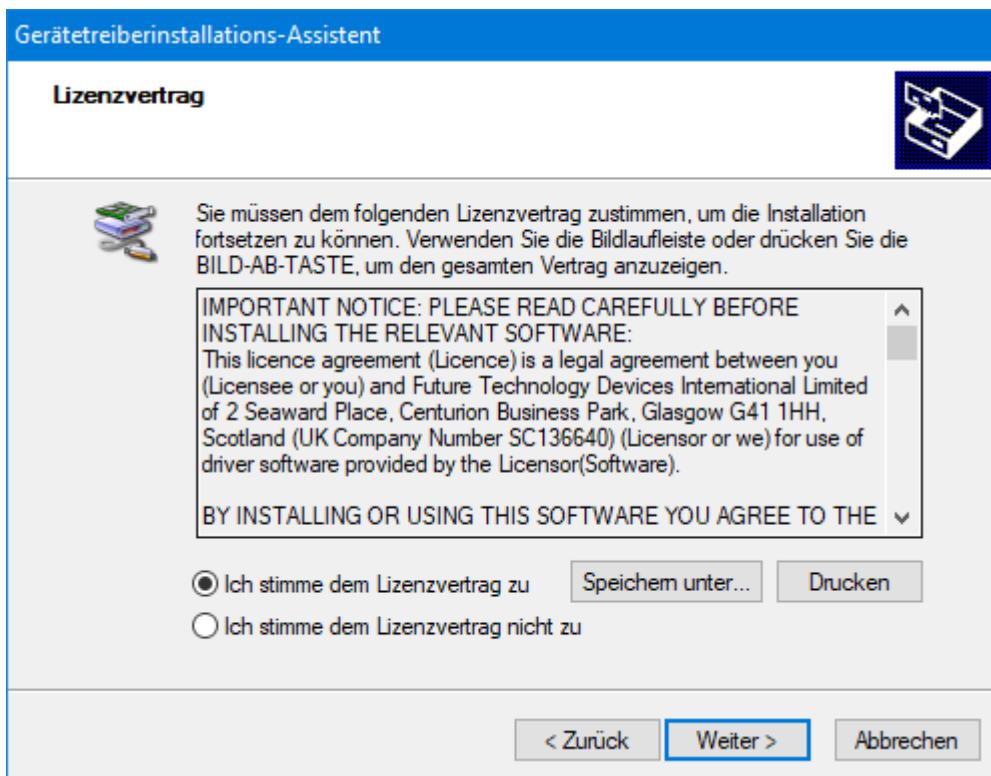


Abb. 5: Lizenzvertrag

- Lizenzvertrag zustimmen und über den Button **Weiter** die Installation abschließen.

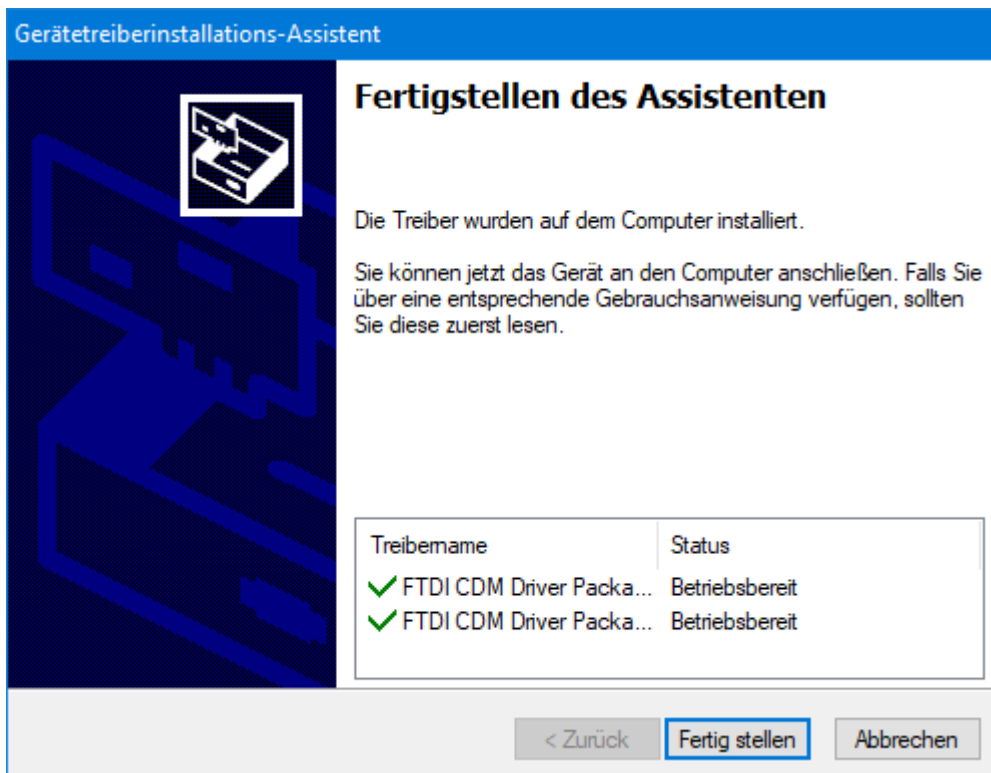


Abb. 6: Fertig stellen

- Installation des Treibers **Fertig stellen**.
- Nachdem der Treiber installiert wurde, kann die C5 mit dem PC verbunden werden.

#### 4.5.2.2. Mini USB Kabel

Die C5 wird über ein USB Kabel am PC angeschlossen. Hierbei kann das mitgelieferte USB Kabel oder auch ein handelsübliches Mini USB Kabel verwendet werden.

#### 4.5.2.3. Anzeige der Verbindung

Im Geräte Manager wird das Gerät unter den Anschlüssen (COM & LPT) als USB Serial Port angezeigt.

#### 4.5.3. Installation der C5S Bediensoftware

- Windows Installer C5S\_Setup.msi ausführen

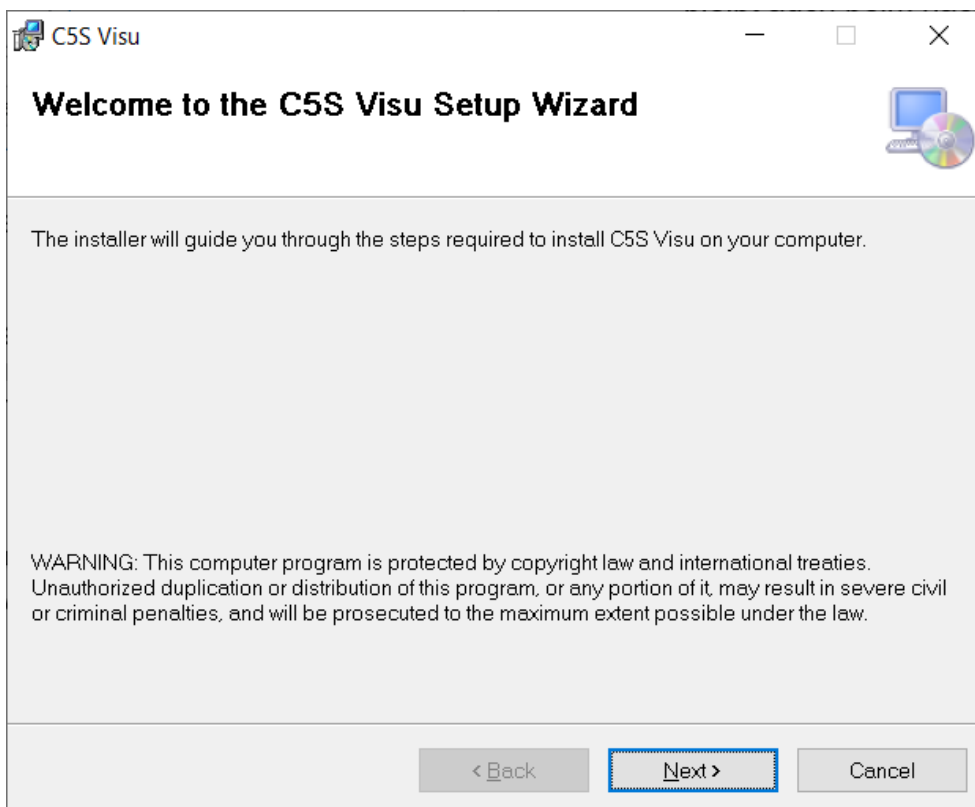


Abb. 7: C5S\_Setup ausführen

- Installation über den Button **Next** fortsetzen.

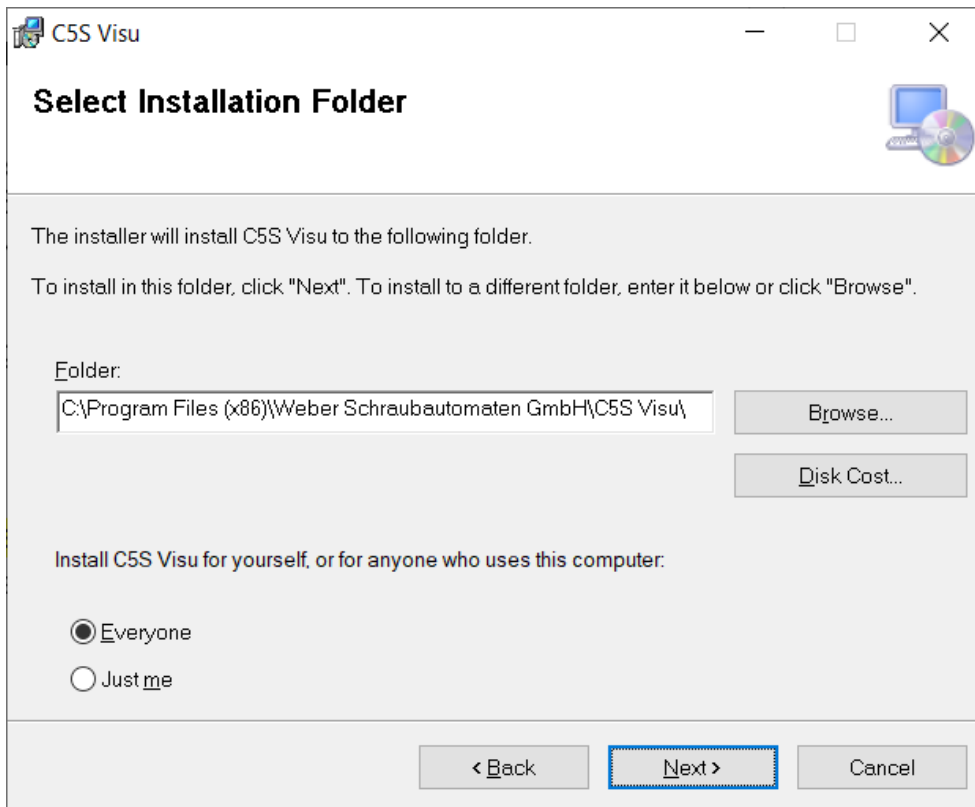


Abb. 8: Installationsverzeichnis und Personenkreis anpassen

- Bei Bedarf das Installationsverzeichnis und den Personenkreis anpassen.
- Installation über den Button `Next` fortsetzen.

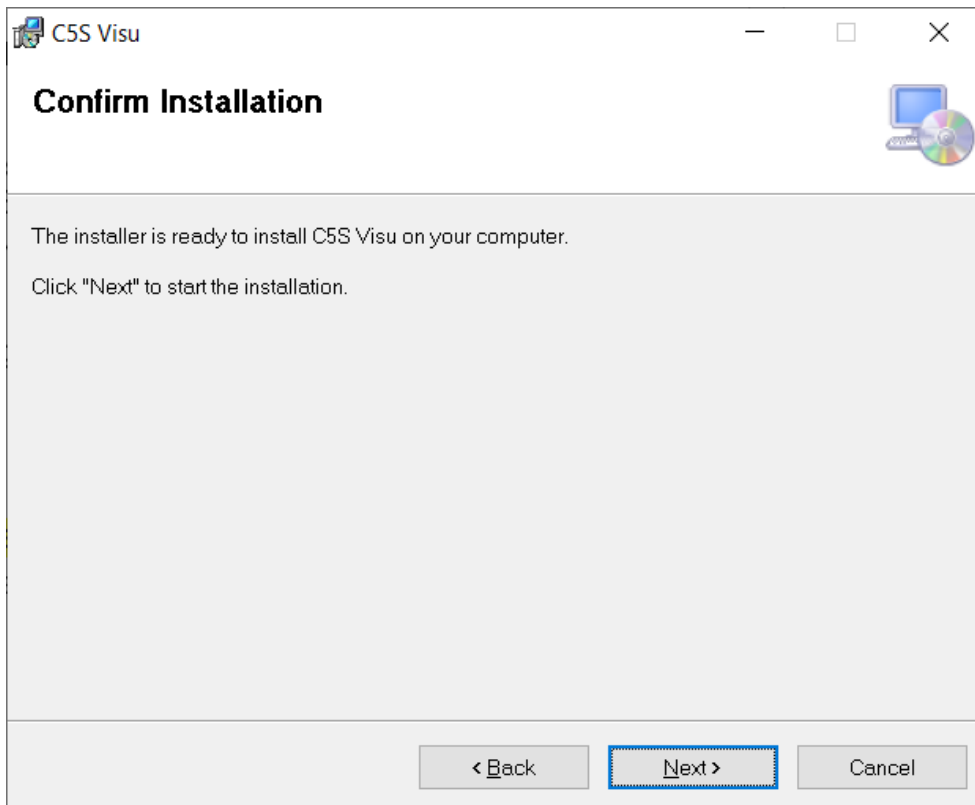


Abb. 9: Installation starten

- Installation über den Button `Next` fortsetzen.

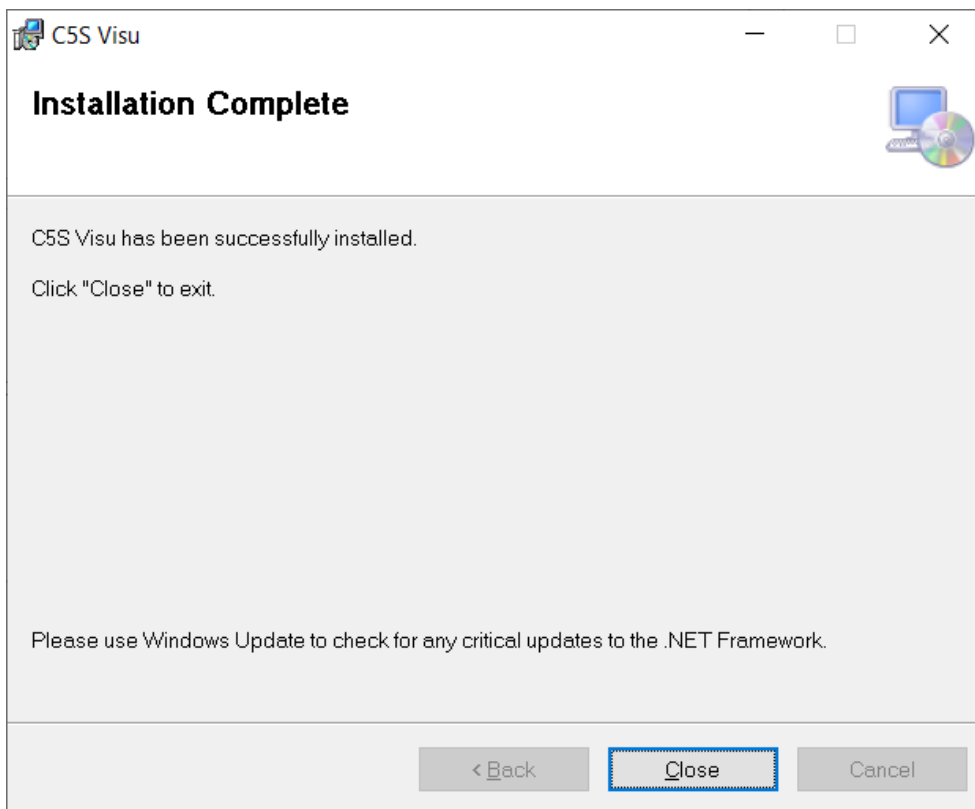


Abb. 10: C5S\_Setup schließen

- Installation über den Button **C**lose abschließen.

## 4.6. Menü- und Funktionsbeschreibung der Bediensoftware

Die Software kann über einen Doppelklick auf die Verknüpfung der C5S.exe gestartet werden.

### 4.6.1. Verbindungsseite

Die Verbindungsseite ermöglicht es die Verbindung zur C5 aufzubauen.

#### 4.6.1.1. Hilfe

Über die Hilfe kann die Bedienungsanleitung aufgerufen werden.

#### 4.6.1.2. Log IN und Passwortschutz

Die Bediensoftware besitzt einen Zugangsschutz, der es nur ausgewiesenen Personal gestattet, Änderungen an der Steuerung C5 vorzunehmen. Das Passwort lautet 406 und kann nicht verändert werden.

Über den Button **A**nmelden wird die Passworteingabe geöffnet. Nach erfolgreicher Passworteingabe verbindet sich die Bediensoftware mit der Steuerung C5.

Das **A**bmelden aus der Bediensoftware erfolgt über den entsprechenden Button.

#### 4.6.1.3. Verbindung

Um den richtigen COM-Port auszuwählen, kann die Suchfunktion mit dem Button **S**uchen verwendet werden, die die angeschlossenen C5 Geräte anzeigt.

Das gewünschte Gerät kann durch einen Klick auf die gelistete Steuerung ausgewählt werden. Die dabei erkannte COM Nummer wird dabei übernommen und bleibt auch beim nächsten Start der Software erhalten.

Bei bekannter COM Nummer, kann das gewünschte Gerät auch aus der Drop Down Liste direkt angewählt werden.

Um sich mit dem gewählten Gerät zu verbinden, muss sich der Benutzer an der Bediensoftware anmelden. Anschließend gelangt der Benutzer auf die Menüseite der C5.



Wird das Gerät abgesteckt oder ausgeschaltet, verliert die Software die Verbindung. Dabei kann es zu Fehlermeldungen bezüglich der Verbindung kommen. Die Verbindung muss in einem solchen Fall neu aufgebaut werden.

#### 4.6.2. Hauptmenüseite

Auf der Hauptmenüseite werden aktuelle Statusinformationen der C5S angezeigt.

- Ergebnisdaten der letzten Verschraubung
  - Ergebnis eines Reibwerttests.

Die Anzeige wird dabei automatisch mit jedem neuen Ergebnis aktualisiert. Oben werden die Programmnummer und der Typ des ausgeführten Programms angezeigt.

- Bei NIO Ergebnissen dient die nächste Zeile als Ausgabezeile für den NIO Grund.
- Darunter stehen die jeweiligen Einzelergebnisse.

##### Ergebnisse beim Reibwerttest:

Name	Einheit	Bedeutung
Reibmoment links	-	Aufgetretenes maximales Strommoment beim Linksdrehen
Reibmoment rechts	-	Aufgetretenes maximales Strommoment beim Rechtsdrehen
Reibwinkel links	°	Erreichter Winkel beim Linksdrehen
Reibwinkel rechts	°	Erreichter Winkel beim Rechtsdrehen
Schraubzeit	s	Ausführungszeit des Reibwerttests

Ein nicht bestandener Reibwerttest führt automatisch zur Ausgabe einer Störung.

##### Ergebnisse beim normalem Programmstart:

Name	Einheit	Bedeutung
Strommoment	-	IO-Fall: Aufgetretenes maximales Strommoment in der letzten ausgeführten Stufe, bei einstufigen Programmen aus Stufe 1 und bei zweistufigen aus Stufe 2
		NIO-Fall: Aktuelles Strommoment bei Auftreten des NIO-Grundes
Winkel	°	Erreichter Winkelwert ab dem eingestellten Schwellmoment (bei zweistufigen Diagrammen kommt der Wert immer aus der zweiten Stufe)
Tiefe	Analoger Tiefenmelder: mm	Erreichter analoger Tiefenwert bei Abschaltung
	Digitaler Tiefenmelder -	Zustand des digitalen TM am Abschaltpunkt
Vormoment	-	Bei einstufigen Programmen: Erreichtes Strommoment am Abschaltpunkt, sowohl bei IO- als auch bei NIO-Verschraubungen (Strommomentüberschreiber im Nachlauf werden hier nicht berücksichtigt)
		Bei zweistufigen Programmen: Erreichtes Strommoment in der ersten Stufe am Umschalt- punkt (bei NIO in der ersten Stufe ist dieser Wert gleich dem in der ersten Zeile dargestellten Strommoment)
Schraubzeit	s	Ausführungszeit des Schraubprogramms

Auftretende Störungen und Fehler werden im unteren Teil dargestellt. Hier erfolgt auch die Quittierung der Störung.

Über die Buttons auf der rechten Seite können die jeweiligen Untermenüs geöffnet werden.

Der Button `Verbindung zu C5 schießen` beendet die Verbindung zur Steuerung C5S und öffnet das Hauptmenü. Die Verbindung sollte immer beendet werden, bevor das Gerät abgesteckt oder ausgeschaltet wird.

Am unteren Ende des Displays sind einige Statusinformationen aufgelistet.

#### Statusleiste:

Name	Bedeutung
Betriebsstatus	Hand: Es liegt keine externe Verriegelung mit dem Signal Automatik vor.
	Auto: Die Steuerung ist über die Kundenschnittstelle verriegelt, der Gerätetest ist nicht ausführbar.
NOT-HALT	NOT-HALT: Der Sicherheitskreis ist unterbrochen.
Fehler-Status	Fehler: Es liegt ein Fehler vor. Ein vorhandener Fehler muss nach Beseitigung der Ursache quittiert werden.

Über Sprachumschaltung in der Statusleiste rechts kann der Bediener eine Sprache auswählen.

### 4.6.3. Programme

Auf der Programmseite werden alle Schraubprogramme inklusive dem jeweiligem Diagrammtyp aufgelistet, die sich auf der Steuerung befinden.

Die Programme werden über das Selektieren einer Zeile markiert.

#### 4.6.3.1. Programm bearbeiten

Einstellungen am Programm lassen sich über den Button `Programm bearbeiten` oder einen Doppelklick auf das gewünschte Programm anpassen.

- Bei neuen Programmen (der Diagrammtyp ist noch nicht festgelegt) wird eine Liste der möglichen Diagramme angezeigt. Hier muss der entsprechende Programmtyp gewählt werden.
- Bei bestehenden Programmen werden an dieser Stelle alle editierbaren Parameter angezeigt.

Die Beschreibung der verschiedenen Programmtypen (Diagramme) findet sich im Kapitel Schraubdiagramme [► 36].

Der Diagrammtyp eines Programmes lässt sich im Nachhinein nicht verändern. Wird ein anderer Diagrammtyp benötigt, muss ein neues Programm erstellt werden.

Mit dem Button `Speichern` und `Zurück` werden die Einstellungen übernommen und in der Steuerung C5S abgelegt.

Mit dem Button `Verwerfen` werden eventuelle Änderungen am Programm nicht übernommen.



#### Programmänderungen durchführen

Es wird empfohlen keine Programmänderung während der Ausführung eines Programms durchzuführen.

- Automatikbetrieb beenden, wenn Programmänderungen vorgenommen werden.

#### 4.6.3.2. Programm kopieren

Das aktuell selektierte Programm wird in den Zwischenspeicher übernommen. Dadurch ist es möglich das Programm an einem anderen Platz zu kopieren.

#### 4.6.3.3. Programm einfügen

Mit Button `Programm einfügen` kann das im Zwischenspeicher befindliche Programm an einen anderen Platz in der Programmliste eingefügt werden.



#### **Programm überschreiben**

Befindet sich ein anderes Programm auf dem Zielplatz, dann wird dieses vom Programm aus dem Zwischenspeicher überschrieben.

#### **4.6.3.4. Programm löschen**

Mit Button `Programm löschen` wird ein Programm gelöscht. Alle Parameter des selektierten Programms werden zurückgesetzt.



#### **Gelöschtes Programm starten**

Wird ein Programm mit zurückgesetzten Parametern von der übergeordneten Steuerung gestartet, dann kommt es zu einer Störung.

#### **4.6.3.5. Zurück**

Der Button `Zurück` öffnet die übergeordnete Menüebene.

#### **4.6.4. System Einstellungen**

In dem Menü `System Einstellungen` werden alle Parameter der Steuerung C5 aufgeführt. Die Parameter werden im Kapitel Systemeinstellungen [► 27] beschrieben.

- In der Gruppe `Spindel` können die Parameter der Vorschubspindel angepasst werden.
- In der Gruppe `System` wird die WEBER-Maschinennummer und der Gerätenamen aufgeführt.
  - Der Gerätenamen kann angepasst werden.
  - Der Gerätenamen wird auch in der Liste der C5 beim Verbinden angezeigt. Dies erleichtert die Zuordnung.

#### **4.6.5. Datei Funktionen**

Die Dateifunktionen ermöglichen es, Daten aus der Steuerung C5 auf dem PC abzulegen und umgekehrt. Das Verzeichnis, in das die Daten abgelegt werden, wird oben angezeigt und kann verändert werden.

##### **4.6.5.1. Kurve speichern**

Mit dem Button `Kurve speichern` wird die Ablaufkurve der letzten Verschraubung als WSK3-Kurve abgespeichert. Zum Ansehen der Kurve wird die WSK3-Software von WEBER benötigt. In der Kurve werden Drehzahl, Strommoment, Tiefe und Winkel dargestellt.

Die Kurvendarstellung kann zur Diagnose des Schraubprozesses verwendet werden.



#### **Maximale Aufzeichnungszeit**

Die maximale Aufzeichnungszeit beträgt 4,5s pro Schraubvorgang. Dauert der Vorgang länger, dann endet die Aufzeichnung bei 4,5s.

##### **4.6.5.2. Einstellungen speichern**

Mit dem Button `Einstellungen speichern` werden alle Einstellungen der C5 in einer Datei gespeichert. Diese kann verwendet werden, um ein Backup der Daten anzulegen.

##### **4.6.5.3. Einstellungen laden**

Mit dem Button `Einstellungen laden` werden alle Einstellungen aus einer Datei in die C5 eingelesen. So ist es möglich eine Datei, die wie unter Kapitel Einstellungen speichern [► 25] gespeichert wurde, auch wieder ins Gerät zurück zu laden.



### Speichern und Laden

Es können nur die Dateien in das Gerät zurück geladen werden, die auch von diesem Gerät aus gesichert wurden. Eine Übertragung von einem Gerät zu einem anderen ist nicht vorgesehen.

#### 4.6.5.4. Programme importieren

Mit dem Button `Programme importieren` werden alle Programmdateien aus einer Datei in die Steuerung C5 eingelesen. So ist es möglich Programmdateien von einem Gerät zu einem anderen zu übertragen. Das Speichern der Daten ist Kapitel `Einstellungen speichern` [ 25] beschrieben.

#### 4.6.5.5. Einstellungen exportieren

Mit dem Button `Einstellungen Exportieren` werden alle Einstellungen der Steuerung C5 in eine `.rtf` Datei gespeichert. Diese Rich-Text-Datei kann auf einem PC mit einem Textverarbeitungsprogramm geöffnet und bei Bedarf ausgedruckt werden.

Diese Datei dient zum Dokumentieren der Einstellungen der C5. WEBER empfiehlt, die Einstellungen nach Änderungen zu dokumentieren, so dass eine Wiederherstellung der Werte immer möglich ist.

#### 4.6.5.6. Zurück

Der Button `Zurück` öffnet die übergeordnete Menüebene.

### 4.6.6. Geräte Test

Im Geräte Test können Diagnose Funktionen mit der Steuerung C5 ausgeführt werden.

Signalfarbe	Bedeutung
Rot	Low (0V)
Grün	High (24V)



### Gerätetest ausführen

Der Geräte Test kann nur ausgeführt werden, wenn das Automatik Signal Low ist.

#### 4.6.6.1. Spindel

Es werden die folgenden Daten zur Schraubspindel angezeigt:

Daten	Beschreibung
Winkel	Zeigt den Drehwinkel des Schraubmotors an.
Drehzahl	Zeigt Drehzahl des Schraubmotors an.
Drehmoment	Zeigt das aktuelle Drehmoment am Schraubmotor an.
Analogtiefe	Die Analogtiefe zeigt den Wert des analogen Tiefensensors (optional) an.
TM1	Zeigt den Zustand des digitalen Tiefenmelder 1 (optional) an
TM2	Zeigt den Zustand des digitalen Tiefenmelder 2 (optional) an
Servo State	Der Servo State zeigt den internen Zustand des Servoreglers an. Dieser Wert kann bei der Fehlerdiagnose helfen.
	0, 1: Initialisiert      5: Stopp
	2, 3: Bereit      6, 7: Fehler
	4: Arbeitet
Maximaler Motorstrom	Hier wird der maximale Motorstrom für die Drehbewegung im Testbetrieb vorgegeben. Bei einem zu kleinen Wert kann es sein, dass der Schraubantrieb nicht genügend Kraft hat, um die eingestellte Drehzahl zu erreichen.

Daten	Beschreibung
Solldrehzahl	Hier wird die Drehzahl des Schraubtriebs eingegeben, mit der im Testbetrieb gedreht werden soll. Negative Werte bedeuten eine Umkehr der Drehrichtung.

Es ist möglich den Schraubtrieb mit Tasten `Motor Start` und `Motor Stopp` zu betätigen und zu stoppen.

Bei Bedarf kann die Schraubspindel bzw. der Motor der Schraubspindel auch manuell gedreht werden.

#### 4.6.6.2. Kundenschnittstelle

Die digitale Kundenschnittstelle kann überprüft werden.

Hier werden die Eingänge der Steuerung C5 angezeigt, die von der übergeordneten Steuerung ausgegeben werden.

Die Ausgänge der Steuerung C5, die an die übergeordnete Steuerung gehen, können hier zum Test angesteuert werden.



#### Signalanzeige im Geräte Test

Im Geräte Test werden die Signale von der übergeordneten Steuerung nur angezeigt. Eine Reaktion auf die Signale findet nicht statt.

#### 4.6.6.3. Reibwerttest

Über dem Button `Reibwerttest` wird ein Reibwerttest der Spindel ausgeführt. Eine Beschreibung dazu findet sich in Kapitel Reibwerttest [► 16].

### 4.7. Systemeinstellungen

Die folgenden Parameter gelten für alle Schraubprogramme der Schraubersteuerung C5S.

Parameter	Wertebereich
Getriebefaktor	1...100
Maximale Spindeldrehzahl	1...6000 U/min
Maximales Strommoment	0,1...1000
Analogtiefe Skalierung	0...100 mm/V
Entspannwinkel	00...45°
Weg für Tiefe erreicht	0...1000mm
Motor invers	0...1
Festes Programm beim Start	0...15
Motorgröße	100W, 400W, 750W



**ACHTUNG**

#### Sachschaden nach geänderten Spindeldaten

Die Spindeldaten dürfen grundsätzlich nur von fachkundigem Personal geändert werden. Die Veränderung von Spindeldaten kann zu Fehlern beim Betrieb oder zu Sachschäden des Systems führen.

In den folgenden Kapiteln werden die Parameter einzeln beschrieben.

#### 4.7.1. Getriebefaktor

Der Wert definiert den Untersetzungsfaktor des Getriebes, das nach dem Motor eingebaut ist. Die folgende Formel zeigt die Beziehung zwischen der Motordrehzahl, Getriebefaktor und resultierender Spindeldrehzahl:

$$N_{\text{Spindel}} = \frac{N_{\text{Motor}}}{\text{Getriebefaktor}}$$

Dieser Wert muss entsprechend dem verwendeten Getriebe eingestellt werden (siehe Getriebeaufdruck).



#### Getriebefaktor ohne Getriebe

Bei einem Antriebssatz ohne Getriebe beträgt der Getriebefaktor 1,0.

### 4.7.2. Maximale Spindeldrehzahl

Der Wert definiert die maximale Spindeldrehzahl in den Schraubprogrammen. Sie limitiert in den Schraubprogrammen die Drehzahl auf den hier eingestellten Wert. Dadurch werden ungünstig hohe Drehzahlen in den Schraubprogrammen vermieden.



ACHTUNG

#### Sachschaden bei zu hoher Spindeldrehzahl

Der Wert für die maximale Spindeldrehzahl der Schraubsteuerung C5S darf die maximale Drehzahl der Schraubspindel selbst nicht überschreiten.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die maximalen Drehzahlen der WEBER-Schraubspindeln.

Schraubspindel	Maximale Drehzahl
SA03	2500 U/min
SA10	2500 U/min
SA30	1500 U/min

### 4.7.3. Maximales Strommoment

Der Wert definiert das maximale Strommoment in den Schraubprogrammen. Er limitiert in den Schraubprogrammen das Strommoment auf den hier eingestellten Wert. Dadurch werden ungünstig hohe Strommomente in den Schraubprogrammen vermieden.



ACHTUNG

#### Sachschaden durch Überlastung der Spindelmechanik

Der Wert für das maximale Strommoment der Schraubsteuerung C5S darf das maximale Drehmoment der Schraubspindel selbst nicht überschreiten (entscheidend ist hierbei die Komponente der Spindelmechanik mit dem kleinsten maximalen Drehmoment).

### 4.7.4. Analogtiefe Skalierung

Der Wert definiert, ob ein analoger oder digitale Tiefenmelder an der Schraubspindel eingesetzt sind.

- Im Falle eines analogen Tiefenmelders ist die Skalierung in mm/V einzugeben.
  - Liefert beispielsweise ein Sensor mit einem Messweg von 64mm ein Signal zwischen 0 und 10V, dann beträgt die Skalierung 6,4mm/V.
- Sind digitale Tiefenmelder an der Schraubspindel verbaut, dann muss der Wert auf 0 gesetzt werden.

### 4.7.5. Entspannwinkel

Der Wert definiert den Drehwinkel für Entspannungsvorgänge, bei denen der Bit nach einem Endanzug in die entgegengesetzte Richtung gedreht wird.



#### Maximaler Entspannwinkel

Der Wert sollte nur so groß gewählt werden, dass sich die Torsionen von Spindel und Bit ab-bauen können, aber noch kein Gegenmoment an der Schraube aufgebaut wird.

#### 4.7.6. Weg für Tiefe erreicht

Der Wert gibt an, in welchen Zuständen das Signal `Tiefe erreicht` an der Kundenschnittstelle ausgegeben wird.

Wert	Beschreibung
= 0	Signal <code>Tiefe erreicht</code> wird am Ende der ersten Stufe ausgegeben.
> 0	Signal <code>Tiefe erreicht</code> wird gesetzt, wenn die analoge Tiefe den eingestellten Wert überschreitet

Das Signal kann beispielsweise zum Abschalten des Spindel Vakuums oder zum Generieren des Zustands `Schraube sicher ausgestoßen` verwendet werden.

#### 4.7.7. Motor invers

Mit dem Parameter kann die Motorrichtung invertiert werden. Eine 1 schaltet die Invertierung an.

Bei gewissen Getriebeanordnungen kann es sein, dass eine Rechtsdrehung des Motors zu einer Linksdrehung der Spindel führt. In diesem Fall ist der Parameter auf 1 zu setzen.

Falls das Schraubgerät mit Linksgewinde-Verbindungselementen arbeitet, dann kann die Drehrichtung ebenfalls umgedreht werden.



##### Drehmomentanzug

Ein Drehmomentanzug kann immer nur mit positiven Drehzahlen ausgeführt werden.



##### Eine Drehrichtung pro Steuerung

Es ist nicht möglich Rechtsgewinde und Linksgewinde mit einer Steuerung anzuziehen.

#### 4.7.8. Festes Programm beim Start

Die Programmanwahl kann wahlweise über die Kundenschnittstelle, oder direkt auf ein festes Programm vorgelegt werden.

Programmanwahl	Bedeutung
≠ 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Anwahl über die Kundenschnittstelle wird unterbunden.</li> <li>Es wird mit der voreingestellten Programmnummer gearbeitet.</li> <li>Vorteilhaft, wenn keine Programmumschaltung notwendig ist.</li> </ul>
= 0	<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Programmanwahl wird über die Kundenschnittstelle vorgegeben.</li> <li>Die übergeordnete Steuerung kann verschiedene Programme aufrufen.</li> <li>Vorteilhaft, wenn auf verschiedene Schraubvorgänge, Bauteilarten oder Bauteilhöhen reagiert werden soll.</li> </ul>

#### 4.7.9. Motorgröße

Die Motorgröße muss passend zum an der Schraubspindel eingebauten Motor angewählt werden. Derzeit sind 3 Motortypen möglich: 100W, 400W und 750W.



##### Motorgröße verändern

Wird die Motorgröße umgestellt, dann muss das Gerät aus- und wieder eingeschaltet werden. Die neue Motorgröße wird nur beim Einschalten des Gerätes erkannt.

Der Parameter `Motorgröße` ist nur von WEBER Personal veränderbar.



## 5. Hinweise zu Schraubtechnik und Parametern

### 5.1. Erfassung von Strommoment

Der Motorstrom des Antriebes, der bei der Verschraubung auftritt, wird von der Steuerung ermittelt und ausgewertet. Dieser ist proportional zum Drehmoment und wird mit dem Begriff Strommoment bezeichnet. Das Strommoment darf nicht als gemessenes Drehmoment angesehen werden und wird deshalb einheitenlos angegeben.

#### 5.1.1. Strommoment Korrekturfaktor

Der Umrechnungsfaktor von Motorstrom zu Strommoment ist in der Schraubersteuerung C5S hinterlegt. Stellt sich bei den Gegenmessungen mit einem Drehmomentsensor heraus, dass die Übereinstimmung von Strommoment zu Drehmoment nicht genau genug passt, kann in den Schraubprogrammen der `Strommoment Korrekturfaktor` angepasst werden.

Folgende Formel kann zur Ermittlung des Korrekturfaktors  $f_{\text{new}}$  verwendet werden, wenn das reale Drehmoment  $M_S$  aus einer Gegenmessung mit einem kalibrierten Drehmomentsensor bekannt ist:

$$f_{\text{new}} = \frac{M_S \cdot f_{\text{old}}}{M_T}$$

Abkürzung	Beschreibung
$f_{\text{new}}$	Neuer Strommoment Korrekturfaktor, der in das Programm eingegeben werden muss
$M_S$	Mit einem kalibriertem Drehmomentsensor gemessenes Drehmoment
$M_T$	Ziel-Strommoment im Schraubprogramm
$f_{\text{old}}$	Bisheriger Strommoment Korrekturfaktor im Programm

#### Sachschaden durch Überlastung der Spindelmechanik



#### ACHTUNG

Das maximale Drehmoment der Schraubersteuerung C5S darf das maximale Drehmoment der Schraubspindel selbst nicht überschreiten (entscheidend ist hierbei die Komponente der Spindelmechanik mit dem kleinsten maximalen Drehmoment).

- Die Übereinstimmung des Strommoments der Schraubersteuerung C5S zum realen Drehmoment muss vom Anwender für jeden Schraubfall überprüft werden.
- Eine regelmäßige Gegenmessung wird empfohlen. Um eine höhere Präzision zu erhalten, sollte das reale Drehmoment über mehrere Zyklen ermittelt werden.

#### 5.1.2. Strommoment Ergebniswerte

Es gibt beim Ausführen von normalen Programmen (also nicht `Reibwerttest`) zwei Strommoment Ergebniswerte.

- `Strommoment`
- `Vormoment`

Diese Werte werden in der Ergebnisanzeige dargestellt und haben je nach verwendetem Diagrammtyp und dem resultierendem Ergebnistyp (`IO` oder `NIO`) unterschiedliche Bedeutung:

##### Strommoment:

Im `IO`-Fall wird hier das aufgetretene maximale Strommoment in der letzten ausgeführten Stufe angegeben, bei einstufigen Programmen aus Stufe 1 und bei zweistufigen aus Stufe 2. Im `NIO`-Fall steht hier das aktuelle Strommoment bei Auftreten des `NIOs`.

##### Vormoment:

Bei einstufigen Programmen ist das `Vormoment` das erreichte Strommoment am Abschaltpunkt, sowohl bei `IO` als auch bei `NIO` Verschraubungen.

Bei zweistufigen Programmen ist es hingegen das erreichte Strommoment in der ersten Stufe am Umschalt-  
punkt. Bei NIO in der ersten Stufe ist dieser Wert gleich dem oben angegebenen `Strommoment`.

### 5.1.3. Stromausblendzeit

Beim Beschleunigen oder Abbremsen des EC-Motors treten entsprechend hohe Ströme auf. Diese Ströme dürfen jedoch nicht als Strommoment interpretiert werden, da sie nicht zu einem Drehmoment an der Schraube führen.

Um sicherzustellen, dass die Beschleunigungs- oder Bremsvorgänge abgeschlossen sind, wird von der Steuerung innerhalb einer festgelegten Stromausblendzeit der Rückgang des auftretenden Stromes auf Null erwartet.

Die Stromausblendzeit stellt beim Beschleunigen und Abbremsen des Antriebs sicher, dass dieser Motorstrom nicht als Drehmoment am Bit verwendet wird. In den Kurven wird während dieser Zeit das Strommoment zu Null ausgegeben.

Da die Verwendung der Stromausblendzeit nicht bei allen Schraubabläufen sinnvoll ist, wird sie in einigen Fällen nicht verwendet. Nachfolgende Tabelle zeigt die entsprechende Übersicht:

Diagramm Typ	Anfang Stufe 1	Anfang Stufe 2
1	Ja	Ja
2	Ja	Nein
3	Ja	Ja
4	Ja	Ja
5	Ja	-
6	Ja	-
7	Ja	Ja

#### NIO Stromausblendzeit überschritten:

Zum NIO `Stromausblendzeit überschritten` kommt es in den Fällen, in denen ein Beschleunigungsvorgang über eine gewisse Zeit nicht abgeschlossen wurde. Dies ist zum Beispiel dann der Fall, wenn der Antrieb gegen ein Lastmoment beschleunigen muss.

Es wird empfohlen den Antrieb zu der Zeit, in denen die Stromausblendzeit aktiv ist, ohne größere Lastmomente aus der Anwendung zu beaufschlagen.

#### Mögliche Ursachen für die Meldung:

- Die Rampenzeit für die Beschleunigung des Motors ist so groß gewählt, dass bereits während des Beschleunigens des Motors ein Drehmoment an der Schraube auftritt (z.B. durch einen beginnenden Furchvorgang oder die Kopfanlage der Schraube).
- Aufgrund von zu später Drehzahlumschaltung (z.B. über Tiefenmelder) tritt bereits während der Beschleunigungs- oder Verzögerungsphase des Motors ein Drehmoment an der Schraube auf (z.B. durch die Kopfanlage der Schraube).
- Schraube ist bereits angezogen.

#### Abhilfe:

- Rampenzeiten verkürzen
- Einstellung des Tiefenmelders so verändern, dass die Drehzahlumschaltung rechtzeitig vor Kopfaufgabe erfolgt.
- Sicherstellen, dass bei Beschleunigungs- und Abbremsvorgängen nur ein minimales Drehmoment vorhanden ist.

## 5.2. Analoge oder digitale Tiefe

Es gibt zwei Möglichkeiten die Schraubtiefen an einer Spindel zu erfassen, entweder mit einem analogen Tiefensensor oder mit 2 digitalen Tiefenmeldern.

### Bei analogem Tiefensensor:

Bei Verwendung eines analogen Tiefensensors muss in den Spindelaten der Wert Skalierung analoge Tiefe entsprechend dem Sensordatenblatt eingegeben sein. Dadurch werden in den einzelnen Schraubdiagrammen die jeweiligen Tiefenwerteingaben zur Drehzahlumschaltung und zur Tiefenüberwachung aktiviert. Der Sensor wird über den Anschluss X4.1 AnD mit dem Gerät verbunden. Der Hauptvorteil des analogen Tiefensensors ist, dass damit in jedem Programm unterschiedliche Tiefenwerte eingestellt werden können und somit unkompliziert verschiedene Schraubtiefen realisiert werden können.

Zur Neupositionierung des Tiefensensors beispielsweise nach einem Werkzeugwechsel steht im Menü Testbetrieb/ Sensortest eine Online Anzeige des Tiefenwertes zur Verfügung. Wenn mit dem Bit eine geeignete Referenztiefe innerhalb des Sensormessbereichs angefahren ist, dann kann der Sensor mechanisch an der gewünschten Position fixiert werden. Dazu auch die Anleitung des analogen Tiefensensors beachten und das erlaubte Drehmoment der Feststellschraube nicht überschreiten. Meist ist der Messbereich des Sensors deutlich kürzer als der mögliche Spindelhub, da der Arbeitsbereich nur in einem kleinen definierten Bereich des Spindelhubes liegt. Passend zur Länge des erforderlichen Arbeitsbereiches gibt es verschiedene Sensorlängen. Der Sensor muss entsprechend des gewünschten Arbeitsbereiches eingestellt sein.

### Bei digitalen Tiefenmeldern:

Bei Verwendung von digitalen Tiefenmeldern muss in den Spindelaten der Wert Skalierung analoge Tiefe auf 0 gesetzt werden. Für diesen Fall sind zwei digitale Tiefenmelder vorgesehen. In den Diagrammen, in denen eine Tiefenumschaltung vorgesehen ist, wird der Tiefenmelder TM1 automatisch dafür verwendet. Eine Umschaltung erfolgt dann, sobald TM1 an (1) ist. In den Diagrammen, in denen eine Tiefenüberwachung möglich ist, kann parametrisiert werden, ob am Stufenende der Tiefenmelder TM2 an (1) oder aus (2) sein muss oder nicht verwendet wird.

Die einzige Ausnahme ist Diagramm Typ 4. In diesem Diagramm ist in beiden Stufen eine Tiefenüberwachung möglich. Hierfür wird in der Stufe 1 der TM1 für die Tiefenüberwachung verwendet.

## 5.3. Sollparameter

Als Sollparameter werden alle Ziel- und Vorgabeparameter bezeichnet. Abhängig vom Diagrammtyp werden unterschiedliche Zielparameter verwendet. In den einzelnen Beschreibungen zu den Diagrammtypen sind die jeweils angewendeten Parameter mit ihrem jeweiligen Wertebereich angegeben.

In der folgenden Tabelle sind alle möglichen Zielparameter mit ihrer jeweiligen Beschreibung aufgelistet:

Parameter	Stufe	Beschreibung
Drehzahl	1, 2	Gewünschte Stufendrehzahl. Hinweise im Kapitel Anziehdrehzahl beim Endanzug ► 34 beachten.
Steigung für Drehzahländerung	1, 2	Definiert die Beschleunigungs- oder Abbremsrate des Antriebs (siehe auch Kapitel Steigung zur Drehzahländerung).
Umschaltpunkt bei Strommoment	1	Eine Umschaltung in die zweite Stufe erfolgt, sobald dieser Strommomentwert erreicht wird.
Umschaltpunkt bei analoger Tiefe	1	Eine Umschaltung in die zweite Stufe erfolgt, sobald dieser Tiefenwert erreicht wird.
Umschaltpunkt bei Winkel	1	Eine Umschaltung in die zweite Stufe erfolgt, sobald dieser Winkelwert erreicht wird. Der Winkelwert startet bei 0, sobald das eingestellte Schwellmoment erreicht wird.
Zielparameter Strommoment	1, 2	Verschraubungsziel Strommoment
Zielparameter Winkel	1, 2	Verschraubungsziel Winkel. Der Winkelwert startet bei 0, sobald das eingestellte Schwellmoment erreicht wird.
Schwellmoment für Start Winkelmessung	1, 2	Sobald dieses Strommoment erreicht wird, startet die Winkelmessung. Dieser Parameter wird für Ziel- oder Überwachungswinkel verwendet.

Parameter	Stufe	Beschreibung
Zusatzwinkel	1	Definiert den zusätzlichen Weiterdrehwinkel nach Erreichen des jeweiligen Zielparameters. Kann zur Feinjustierung bei Tiefenverschraubungen verwendet werden.

## 5.4. Überwachungsparameter

Abhängig vom Diagrammtyp werden unterschiedliche Überwachungsparameter verwendet. In den einzelnen Beschreibungen zu den Diagrammtypen sind die jeweils angewendeten Parameter mit ihrem jeweiligen Wertebereich angegeben.

Grundsätzlich werden alle „Minimal“-Parameter am Stufenende überprüft. Der jeweilige Wert muss dabei mindestens erreicht oder überschritten worden sein, ansonsten wird das jeweilige NIO Ergebnis generiert.

Alle „Maximal“-Parameter werden hingegen permanent überwacht. Wird der jeweilige Wert überschritten, so wird der Schraubprozess sofort abgebrochen, der Motor gestoppt und das jeweilige NIO Ergebnis generiert.

Die Überwachungsparameter sollten anhand von Schraubversuchen entsprechend sinnvoll eingestellt werden um eine brauchbare Unterscheidung zwischen guten und schlechten Verschraubungen zu erhalten. Die automatische Beurteilung der Prozessqualität kann nur mit sinnvollen Grenzwerten funktionieren.

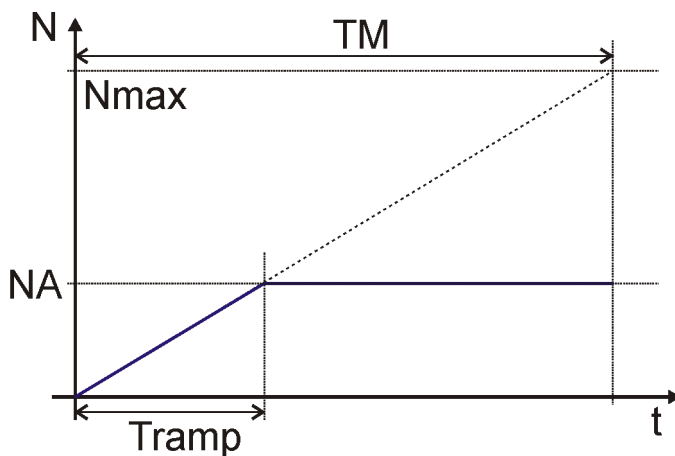
In der folgenden Tabelle sind alle möglichen Überwachungsparameter mit ihrer jeweiligen Beschreibung aufgelistet:

Parameter	Stufe	Beschreibung
Schwellmoment Start Winkelmessung	1, 2	Sobald dieses Moment erreicht wird, startet die Winkelmessung. Dieser Parameter wird für Ziel- oder Überwachungswinkel verwendet.
Minimaler Winkel	1, 2	Der hier eingestellte Wert muss bei Erreichen des Stufenziels mindestens erreicht worden sein. Die Winkelmessung startet mit Erreichen des Schwellmoments.
Maximaler Winkel	1, 2	Dieser Wert gibt den maximal erlaubten Winkel an. Gemessen wird ab Schwellmoment. Bei Überschreitung wird sofort mit NIO abgebrochen.
Minimales Strommoment	1, 2	Am Stufenende muss dieses Strommoment mindestens anliegen. Dies kann beispielsweise bei selbstfurchenden Schrauben zur Erkennung von einem zu großen Vorloch verwendet werden.
Maximales Strommoment	1, 2	Maximal erlaubtes Strommoment. Bei Überschreitung wird sofort mit NIO abgebrochen. Dies kann beispielsweise bei selbstfurchenden Schrauben zur Erkennung von einem zu kleinen Vorloch verwendet werden.
Minimale Zeit zur Überwachung	1	Wird eine Stufe zu schnell abgeschlossen ist, kann das ein Indiz für eine fehlende Schraube, ein zu großes Vorloch oder ähnliches sein.
Maximale Stufenzeit	1, 2	Wenn das Stufenziel nicht in der definierten Zeit erreicht wird, wird die Verschraubung mit NIO beendet. Dies tritt immer dann auf, wenn der Zielparameter nicht erreicht wird und kein anderes Maximalkriterium überschritten wird.
Minimale analoge Tiefe	1, 2	Diese Eingabe eignet sich zur Erkennung von nicht ganz eingedrehten Schrauben (Sackloch, Gewinde zu kurz, Gewindefehler, ...). Diese Tiefe muss bei Erreichen des Stufenziels mindestens erreicht sein.
Maximale analoge Tiefe	1, 2	Hiermit kann überwacht werden, ob die Schraube zu weit eingeschraubt wurde (oder kein Bauteil vorhanden war, ...). Ein Überschreiten des Wertes führt sofort zum Abbruch mit NIO.

Parameter	Stufe	Beschreibung
Tiefenüberwachung mit TM1	1	Hier wird der digitale Tiefenmelder TM1 zur optionalen Tiefenüberwachung verwendet. Mit dieser Einstellung kann der Zustand (wählbar 0 oder 1) des Signals bei Erreichen des Stufenzielwertes überwacht werden. Alternativ kann diese Überwachung auch deaktiviert werden.
Tiefenüberwachung mit TM2	2	Zur Funktion siehe Tiefenüberwachung mit TM1.

## 5.5. Steigung zur Drehzahländerung

Die Steigung wird immer auf die Maximaldrehzahl des Antriebs bezogen eingestellt. Dadurch bleibt die Steigung mit der sich die Drehzahl ändert immer gleich, auch wenn die Einstellung der Drehzahl geändert wird.



Das hat zur Folge, dass bei einem Eingabewert (TM) die effektive Rampenzeit (Tramp) durch die eingestellte Drehzahl (NA) definiert wird.

Um die Zeit der Rampe (Tramp) zu berechnen gilt folgende Formel:

$$T_{\text{ramp}} = \frac{TM \cdot NA}{N_{\text{max}}}$$

Die Maximale Antriebsdrehzahl  $N_{\text{max}}$  beträgt 6000 / Getriebefaktor. Der Getriebefaktor ist in den Spindel-daten definiert.

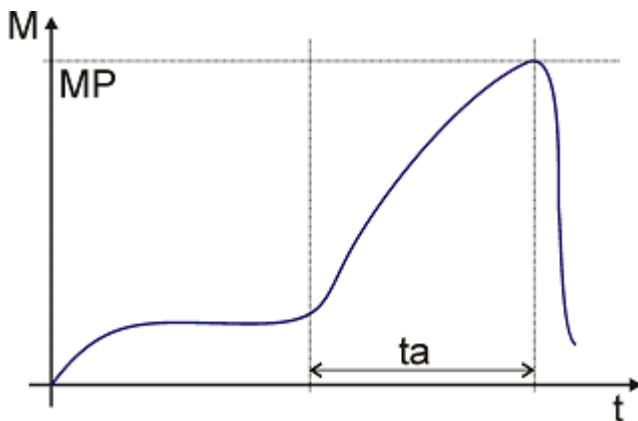
Die Steigung zur Drehzahländerung sollte immer so eingestellt werden, dass die Beschleunigung der Spindel keine unerwünschten Drehmomente generiert, die zu Abschaltungen führen.

- Zu kurze Zeiten führen zu Drehmomentspitzen beim Beschleunigen oder Abbremsen.
- Zu lange Zeiten führen zu unnötig längeren Prozesszeiten oder zu späte Drehzahlreduktion vor der Kopfauf-  
auflage.

## 5.6. Anziehdrehzahl beim Endanzug

Die Anziehdrehzahl, um eine Schraube auf ihr Endmoment zu bringen sollte so eingestellt werden, dass der Endanzug in einer Anziehzeit ( $t_a$ ) von 0,1 bis 0,2s stattfindet. Dies stellt sicher, dass die gewünschte Abschaltgenauigkeit erreicht wird und der Schraubvorgang trotzdem nicht unnötig lange dauert.

Das folgende Diagramm veranschaulicht den Zusammenhang an einer Drehmoment über Zeit Kurve:



Der Endanzug beginnt mit der Berührung des Schraubenkopfes und endet mit dem Endmoment. In der Schraubkurve erkennt man den Beginn an dem Momentanstieg. Die Zeit dazwischen wird Anziehzeit ( $t_a$ ) genannt.

- Wird die Drehzahl zu hoch gewählt, dann wird die Anziehzeit zu klein und die Abschaltgenauigkeit wird dadurch schlechter.
- Wird die Drehzahl zu klein gewählt, dann wird die Anziehzeit unnötig lang, ohne dass die Abschaltgenauigkeit merklich verbessert wird.

## 5.7. Hinweis zum Schwellmoment für Start Winkelmessung

Wird in den Diagrammen der Parameter `Schwellmoment` für `Start Winkelmessung` auf 0 gesetzt, dann erfolgt keine Schwellwertauswertung, der Winkel läuft sofort mit Beginn der Stufe.

Wird ein von 0 verschiedener Wert eingestellt, dann wird in der Stufe der Winkel gestartet, sobald das eingegebene Moment überschritten wird.

Wird in einem Prozess der Schwellwert nicht vor dem Erreichen des Zielwertes erreicht, dann wird die Verschraubung NIO mit dem Grund: `Schwellmoment nicht erreicht` ausgegeben. Speziell beim Zielwert Drehmoment muss deshalb das Schwellmoment ausreichend kleiner als der Zielwert sein. Auch ein abrupter Anstieg des Drehmoments auf den Zielwert führt dazu, dass das Schwellmoment vorher nicht erreicht wurde. Hier muss eventuell die Drehzahl des Antriebs verringert werden, um den Anstieg langsamer erfolgen zu lassen.

## 5.8. Nachlaufzeit

Es gibt bei dieser Geräteklasse keine Nachlaufzeit, weil bei Erreichen des Zielwertes der Antrieb auf Bremsen geschaltet wird und somit keine weitere Messung des Strommomentes möglich ist.

## 5.9. Entspannen

Das Entspannen wird bei allen Strommoment Verschraubungen automatisch ausgeführt um das Restmoment abzubauen. Dabei wird über den Motorstrom sichergestellt, dass es keinesfalls zu einem Lösen der Verschraubung kommen kann. Der `Entspannwinkel` wird in den `Spindel`daten eingestellt. Bei den Verfahren 3, 4, 6 gibt es kein Entspannen.

## 6. Schraubdiagramme

In der Schraubersteuerung C5S können maximal 15 Schraubprogramme gespeichert werden. Für jedes Programm kann einer der hinterlegten 7 Schraubdiagramme ausgewählt und getrennt parametrieren werden.

Folgende Schraubdiagramme stehen zur Verfügung:

Typ	Bezeichnung
1	Eindreuen auf Tiefe 1 + Winkel und Festschrauben auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen
2	Eindreuen auf Strommoment und Festschrauben auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen
3	Eindreuen auf Tiefe 1 und Dreen auf Winkel mit Strommomentüberwachung
4	Eindreuen auf Strommoment und Dreen auf Winkel mit Strommomentüberwachung
5	Festziehen auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen
6	Dreen auf Winkel mit Strommomentüberwachung
7	Eindreuen auf Winkel und Festschrauben auf Strommoment

Die Programme können über die Kundenschnittstelle im Automatikbetrieb gestartet werden.

Nachfolgend werden die verschiedenen Schraubabläufe jeweils mit einer Beschreibung der Anwendungsmöglichkeiten und der zugehörigen Parameterliste erläutert. Hinweise zur Anpassung der Parameter sind auf Seite zu finden.



### Schrauber im Linkslauf

Soll der Schrauber im Linkslauf dreen, müssen sowohl Drehzahl- als auch Winkelwerte negativ parametrieren werden (nicht bei allen Diagrammen möglich).



### Angabe der Rampenzeit

Die Angabe der Rampenzeit bezieht sich grundsätzlich auf den Anstieg von 0-100% der maximalen Drehzahl.



## 6.1. Typ 1: Eindrehen auf Tiefe 1 + Winkel und Festschrauben auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen

Dieser Diagramm Typ dient zum schnellen Einschrauben mit abschließendem Festziehen auf Strommoment. Durch die Drehzahlumschaltung wird der Schraubvorgang in zwei Teile zerlegt. Beim Einschrauben verkürzt sich durch die höhere Drehzahl die Einschraubzeit. Beim Festziehen ist eine höhere Abschaltgenauigkeit im Endanzug erreichbar.

Hierbei ist wichtig, dass der Tiefenmelder etwa 1-2 Umdrehungen vor die Kopfaufgabe eingestellt wird, damit der Antrieb Zeit hat die niedrigere Drehzahl zu erreichen und Bauteiltoleranzen ausgeglichen werden können. Es muss auf jeden Fall vermieden werden, dass der Endanzug mit einer erhöhten Drehzahl zustande kommt.

Mit dem Zusatzwinkel wird die hohe Drehzahl nach dem Schalten des Tiefenmelders weiter beibehalten, bis der Winkel erreicht ist. Damit kann der Umschaltzeitpunkt über den Zusatzwinkel genauer justiert werden.

### Parameter Schraubablauf Typ 1

Bezeichnung	Kurzform	Einheit	Bereich	Bemerkung
Strommoment Korrekturfaktor	FMI		0,5...2,0	
Drehzahl	NA1	1/min	0...n	
Steigung für Drehzahländerung	TM1	sec	0,0...3,0	
Umschaltzeitpunkt bei analoger Tiefe	LP1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Minimales Strommoment	MI-1		-m...m	
Maximales Strommoment	MI+1		0,0...m	
Minimale Zeit zur Überwachung	T-1	sec	0,0...15,0	
Maximale Stufenzeit	T+1	sec	0,0...15,0	
Zusatzwinkel	WP1	Grad	0...36000	
Drehzahl	NA2	1/min	0...n	
Zielparameter Strommoment	MIP2		0,0...m	
Schwellmoment für Start Winkel-messung	MIS2		0,0...m	
Minimaler Winkel	W-2	Grad	0...36000	
Maximaler Winkel	W+2	Grad	0...36000	
Maximale Stufenzeit	T+2	sec	0,0...15,0	
Minimale analoge Tiefe	L-2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Maximale analoge Tiefe	L+2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Tiefenüberwachung mit TM2	CL2	-		nein muss 1 sein muss 0 sein (nur bei digitaler Tiefe)

## 6.2. Typ 2: Eindrehen auf Strommoment und Festschrauben auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen

Dieser Diagramm Typ kann anstelle von Diagramm Typ 1 verwendet werden, wenn kein Tiefenmelder eingesetzt werden kann.

Dies ist jedoch mit dem Nachteil verbunden, dass bei einem schnellen Anstieg des Strommoments bei der Kopfauflage die Drehzahl zum Endanzug eventuell nicht wirksam reduziert werden kann.

Wichtig hierbei ist dann, die Steigung für die Drehzahländerung auf 0 zu setzen.

### Parameter Schraubablauf Typ 2

Bezeichnung	Kurzform	Einheit	Bereich	Bemerkung
Strommoment Korrekturfaktor	FMI		0,5...2,0	
Drehzahl	NA1	1/min	0...n	
Steigung für Drehzahländerung	TM1	sec	0,0...3,0	
Schwellmoment für Start Winkel-messung	MIS1		0,0...m	
Minimaler Winkel	W-1	Grad	0...36000	
Maximaler Winkel	W+1	Grad	0...36000	
Umschaltpunkt bei Strommoment	MIP1		0,0...m	
Minimale Zeit zur Überwachung	T-1	sec	0,0...15,0	
Maximale Stufenzeit	T+1	sec	0,0...15,0	
Drehzahl	NA2	1/min	0...n	
Zielparameter Strommoment	MIP2		0,0...m	
Schwellmoment für Start Winkel-messung	MIS2		0,0...m	
Minimaler Winkel	W-2	Grad	0...36000	
Maximaler Winkel	W+2	Grad	0...36000	
Maximale Stufenzeit	T+2	sec	0,0...15,0	
Minimale analoge Tiefe	L-2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Maximale analoge Tiefe	L+2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Tiefenüberwachung mit TM2	CL2	-		nein muss 1 sein muss 0 sein (nur bei digitaler Tiefe)

### 6.3. Typ 3: Eindrehen auf Tiefe 1 und Drehen auf Winkel mit Strommomentüberwachung

Der Diagramm Typ eignet sich zum Eindrehen einer Schraube auf eine definierte Tiefe. Dabei wird die Tiefe am Tiefenmelder voreingestellt und mit dem Winkel auf das genaue Maß justiert.

Die höhere Drehzahl in der ersten Stufe bewirkt ein schnelles Einschrauben. Mit der niedrigeren Drehzahl in der zweiten Stufe wird die gewünschte Tiefe präzise angefahren.

#### Parameter Schraubablauf Typ 3

Bezeichnung	Kurzform	Einheit	Bereich	Bemerkung
Strommoment Korrekturfaktor	FMI		0,5...2,0	
Drehzahl	NA1	1/min	0...n	
Steigung für Drehzahländerung	TM1	sec	0,0...3,0	
Umschaltzeitpunkt bei analoger Tiefe	LP1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Minimales Strommoment	MI-1		-m...m	
Maximales Strommoment	MI+1		0,0...m	
Minimale Zeit zur Überwachung	T-1	sec	0,0...15,0	
Maximale Stufenzeit	T+1	sec	0,0...15,0	
Drehzahl	NA2	1/min	-n...n	
Zielparameter Winkel	WP2	Grad	-36000...36000	
Minimales Strommoment	MI-2		-m...m	
Maximales Strommoment	MI+2		-m...m	
Maximale Stufenzeit	T+2	sec	0,0...15,0	
Minimale analoge Tiefe	L-2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Maximale analoge Tiefe	L+2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Tiefenüberwachung mit TM2	CL2	-		nein muss 1 sein muss 0 sein (nur bei digitaler Tiefe)

L-2 und L+2 werden am Ende des Prozesses überprüft.

## 6.4. Typ 4: Eindrehen auf Strommoment und Drehen auf Winkel mit Strommomentüberwachung

Das Diagramm hat zwei Hauptanwendungsbereiche:

Eine Schraube auf eine definierte Öffnungsposition setzen (Beispiel: Elektroklemmen). Die Schraube wird erst auf ein Strommoment eingedreht. Dabei kommt die Schraube auf einen Anschlag, bei dem die Schraube nicht mehr weitergedreht werden kann. Von dort aus wird mit einer negativen Drehzahl ein negativer Winkel zurückgedreht, der den gewünschten Öffnungsgrad realisiert.

Eine Schraube wird auf ein Vormoment angezogen und dann um einen Anziehwinkel weiter eingedreht. Mit diesem Verfahren kann die Schraube in den Bereich der Streckgrenze angezogen werden.

### Parameter Schraubablauf Typ 4

Bezeichnung	Kurzform	Einheit	Bereich	Bemerkung
Strommoment Korrekturfaktor	FMI		0,5...2,0	
Drehzahl	NA1	1/min	0...n	
Steigung für Drehzahländerung	TM1	sec	0,0...3,0	
Umschaltpunkt bei Strommoment	MIP1		0,0...m	
Minimale Zeit zur Überwachung	T-1	sec	0,0...15,0	
Maximale Stufenzeit	T+1	sec	0,0...15,0	
Minimale analoge Tiefe	L-1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Maximale analoge Tiefe	L+1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Tiefenüberwachung mit TM1	CL1	-		nein muss 1 sein muss 0 sein (nur bei digitaler Tiefe)
Drehzahl	NA2	1/min	-n...n	
Zielparameter Winkel	WP2	Grad	-36000...36000	
Minimales Strommoment	MI-2		-m...m	
Maximales Strommoment	MI+2		-m...m	
Maximale Stufenzeit	T+2	sec	0,0...15,0	
Minimale analoge Tiefe	L-2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Maximale analoge Tiefe	L+2	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Tiefenüberwachung mit TM2	CL2	-		nein muss 1 sein muss 0 sein (nur bei digitaler Tiefe)

L-2 und L+2 werden am Ende des Prozesses überprüft.

## 6.5. Typ 5: Festziehen auf Strommoment mit Winkelüberwachung und Entspannen

Das Diagramm ermöglicht es, ein Strommoment ohne vorherige Drehzahlumschaltung zu erreichen. Es eignet sich besonders für kurze Einschraubblängen oder zum Kombinieren mit anderen Verfahren.

### Parameter Schraubablauf Typ 5

Bezeichnung	Kurzform	Einheit	Bereich	Bemerkung
Strommoment Korrekturfaktor	FMI		0,5...2,0	
Drehzahl	NA1	1/min	0...n	
Steigung für Drehzahländerung	TM1	sec	0,0...3,0	
Zielparameter Strommoment	MIP1		0,0...m	
Schwellmoment für Start Winkelmessung	MIS1		0,0...m	
Minimaler Winkel	W-1	Grad	0...36000	
Maximaler Winkel	W+1	Grad	0...36000	
Maximale Stufenzeit	T+1	sec	0,0...15,0	
Minimale analoge Tiefe	L-1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Maximale analoge Tiefe	L+1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Tiefenüberwachung mit TM2	CL1	-		nein muss 1 sein muss 0 sein (nur bei digitaler Tiefe)

## 6.6. Typ 6: Drehen auf Winkel mit Strommomentüberwachung

Das Diagramm ermöglicht es, einen Drehwinkel in negative oder positive Richtung aufzubringen. Es eignet sich besonders zum Kombinieren mit anderen Verfahren oder zum Herausdrehen von Schrauben.

### Parameter Schraubablauf Typ 6

Bezeichnung	Kurzform	Einheit	Bereich	Bemerkung
Strommoment Korrekturfaktor	FMI		0,5...2,0	
Drehzahl	NA1	1/min	-n...n	
Steigung für Drehzahländerung	TM1	sec	0,0...3,0	
Zielparameter Winkel	WP1	Grad	-36000...36000	
Schwellmoment für Start Winkelmessung	MIS1		-m...m	
Minimales Strommoment	MI-1		-m...m	
Maximales Strommoment	MI+1		-m...m	
Maximale Stufenzeit	T+1	sec	0,0...15,0	
Minimale analoge Tiefe	L-1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Maximale analoge Tiefe	L+1	mm	0...1	nur bei analoger Tiefe
Tiefenüberwachung mit TM2	CL1	-		nein muss 1 sein muss 0 sein (nur bei digitaler Tiefe)

L-1 und L+1 werden am Ende des Prozesses überprüft.

## 6.7. Typ 7: Eindrehen auf Winkel und Festschrauben auf Strommoment

Dieser Diagramm Typ kann anstelle von Diagramm Typ 1 verwendet werden, wenn kein Tiefenmelder eingesetzt werden kann. Dabei wird anstelle des Umschaltpunkts bei einer Tiefe der Winkel verwendet, um an einer Stelle die Drehzahl zu reduzieren.

Hierbei ist es wichtig, dass der eingestellte Eindrehwinkel reproduzierbar zu einer Position vor der Kopfauf-  
 lage führt. Dies kann durch die geeignete Wahl von Schwellmoment für Start Winkelmessung und  
 den dem Zielparameter Winkel erreicht werden.

Ist das Ansetzen und Finden der Schraube zu unterschiedlich, ist die Anwendung des Diagramms unter Um-  
 ständen nicht erfolgreich.

### Parameter Schraubablauf Typ 7

Bezeichnung	Kurzform	Einheit	Bereich	Bemerkung
Strommoment Korrekturfaktor	FMI		0,5...2,0	
Drehzahl	NA1	1/min	-n...n	
Steigung für Drehzahländerung	TM1	sec	0,0...3,0	
Zielparameter Winkel	WP1	Grad	-36000...36000	
Schwellmoment für Start Winkel- messung	MIS1		-m...m	
Minimales Strommoment	MI-1		-m...m	
Maximales Strommoment	MI+1		-m...m	
Maximale Stufenzeit	T+1	sec	0...15,0	
Drehzahl	NA2	1/min	0...n	
Zielparameter Strommoment	MIP2		0,0...m	
Schwellmoment für Start Winkel- messung	MIS2		0,0...m	
Minimaler Winkel	W-2	Grad	0...36000	
Maximaler Winkel	W+2	Grad	0...36000	
Maximale Stufenzeit	T+2	sec	0...15,0	

## 7. NIO Codes

In folgender Tabelle ist die Zuordnung von der NIO-Nummer, der Abkürzung und dem Klartext der NIO-Ergebnisse aufgelistet. Zu den in der unten aufgelisteten NIO-Tabelle können hierbei noch folgende 3 weiteren Ergebnisarten auftreten, die nicht zu den NIO-Codes zählen:

Nummer	Text	Beschreibung
0	Ungültiges Ergebnis	Kein gültiges Ergebnis vorhanden
1	IO	Das Ergebnis ist IO
2	NIO Störung	Es ist während der Verschraubung eine Störung aufgetreten.

### NIO-Liste:

NIO Nummer	Text
3	NIO Start Abbruch
4	Schwellmoment in Stufe 1 nicht erreicht
5	Minimaler Winkel in Stufe 1 nicht erreicht
6	Maximaler Winkel in Stufe 1 überschritten
7	Minimales Strommoment in Stufe 1 nicht erreicht
8	Maximales Strommoment in Stufe 1 überschritten
9	Minimale Zeit in Stufe 1 nicht erreicht
10	Maximale Zeit in Stufe 1 überschritten
11	Minimale Tiefe in Stufe 1 nicht erreicht
12	Maximale Tiefe in Stufe 1 überschritten
13	Tiefenmelder 1 nicht erreicht
14	Minimales Strommoment in Stufe 2 nicht erreicht
15	Maximales Strommoment in Stufe 2 überschritten
16	Schwellmoment in Stufe 2 nicht erreicht
17	Minimaler Winkel in Stufe 2 nicht erreicht
18	Maximaler Winkel in Stufe 2 überschritten
19	Maximale Zeit in Stufe 2 überschritten
20	Minimale Tiefe in Stufe 2 nicht erreicht
21	Maximale Tiefe in Stufe 2 überschritten
22	Falscher Zustand am Tiefenmelder 2
23	Stromausblendzeit in Stufe 1 überschritten
24	Stromausblendzeit in Stufe 2 überschritten



## 8. Störungsmeldungen

Bei Störungen ist ein Quittieren der Störung erforderlich, um das Gerät wieder startbereit zu machen. Hierbei ist es erforderlich den Grund der Störung zu erfahren und die Störung erst zu beseitigen. Die Ursache für die Störung wird in der Bediensoftware der C5S angezeigt. Dazu ist es erforderlich, den PC mit der Bediensoftware an der C5S abzuschließen. Die Störung wird dort angezeigt.

Die Störung wird an der Kundenschnittstelle mit dem Signal Störung der übergeordneten Steuerung angezeigt.

Eine Störung kann auf zwei Arten quittiert werden:

- Über die Bediensoftware
- Durch das Signal Störung Quittieren an der Kundenschnittstelle

Wenn keine Fehlerursache festgestellt werden kann und sich der Fehler auch nicht quittieren lässt, bitte das Gerät aus- und wieder einschalten. Wenn der Fehler auch damit nicht beseitigt werden kann oder erneut auftritt, sollte der Weber Service kontaktiert werden (siehe Kapitel Ansprechpartner bei WEBER ► 6)).

### 8.1. Liste der Fehler und Störungen

Die nachfolgende Liste zeigt die möglichen Fehler- und Störungsmeldungen.

Nummer	Meldung	Bemerkung
100	Der Servoregler bleibt trotz einer Fehlerquittierung in Störung.	Leitungen zum Motor prüfen.
101	Speicherfehler in der C5S Zentraleinheit. Flash konnte nicht gelöscht werden.	Nach Fehler-Quittierung aus- und einschalten.
102	Speicherfehler in der C5S Zentraleinheit.	Nach Fehler-Quittierung aus- und einschalten.
103	Die Einstellungen in der C5S sind zerstört. ID1 Fehler.	Die Einstellungen müssen neu eingegeben werden.
104	Die Einstellungen in der C5S sind zerstört. ID2 Fehler.	Die Einstellungen müssen neu eingegeben werden.
110	Die Default Einstellungen konnten nicht gespeichert werden.	Einstellungen neu eingeben.
121	Der Servoregler hat eine Störung. Der dabei angegebene Code gibt die genaue Ursache an und wird per Mausklick auf die Zahl in der Bediensoftware detailliert angezeigt.	Leitungen zum Antrieb prüfen.
130	Kommunikation zum Servoregler ist gestört. CAN Fehler.	Aus- und einschalten.
140	Der Servoregler kann nicht initialisiert werden.	Aus- und einschalten.
200	Die NOT-HALT Schaltung ist unterbrochen.	NOT-HALT Ansteuerung zur C5S überprüfen.
201	Das positive Reibmoment in negativer Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
202	Das negative Reibmoment in negativer Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
203	Beim Reibwerttest in negativer Drehrichtung wurde die Stromausblendzeit überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
204	Das positive Reibmoment nach negativer Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
205	Das negative Reibmoment nach negativer Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.

Nummer	Meldung	Bemerkung
206	Beim Reibwerttest nach negativer Drehrichtung wurde die Stromausblendzeit überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
207	Der Winkel des Reibwerttests in negativer Drehrichtung ist zu klein.	Spindelmechanik überprüfen.
208	Der Winkel des Reibwerttests in negativer Drehrichtung ist zu groß.	Spindelmechanik überprüfen.
209	Das positive Reibmoment in positiver Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
210	Das negative Reibmoment in positiver Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
211	Beim Reibwerttest in positiver Drehrichtung wurde die Stromausblendzeit überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
212	Das positive Reibmoment nach positiver Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
213	Das negative Reibmoment nach positiver Drehrichtung wurde überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
214	Beim Reibwerttest nach positiver Drehrichtung wurde die Stromausblendzeit überschritten.	Spindelmechanik überprüfen.
215	Der Winkel des Reibwerttests in positiver Drehrichtung ist zu klein.	Spindelmechanik überprüfen.
216	Der Winkel des Reibwerttests in positiver Drehrichtung ist zu groß.	Spindelmechanik überprüfen.
217	Ein ungültiger Zustand ist im Reibwerttest aufgetreten.	Aus- und Einschalten.
290	Eine ungültige Programmnummer wurde vorgegeben.	Programmnummer prüfen.
291	Es wurde versucht ein leeres Programm zu starten.	Programm korrekt einstellen oder richtiges Programm aufrufen.
292	Es wurde eine Programmnummer gestartet, die einen ungültigen Typ enthält.	Programm löschen und neu anlegen.
300	Die Not-Halt Schaltung ist unterbrochen.	Not-Halt Ansteuerung zur C5S überprüfen.
301	Ein ungültiger Zustand ist in Diagramm Typ 1 aufgetreten.	Aus- und einschalten.
302	Ein ungültiger Zustand ist in Diagramm Typ 2 aufgetreten.	Aus- und einschalten.
303	Ein ungültiger Zustand ist in Diagramm Typ 3 aufgetreten.	Aus- und einschalten.
304	Ein ungültiger Zustand ist in Diagramm Typ 4 aufgetreten.	Aus- und einschalten.
305	Ein ungültiger Zustand ist in Diagramm Typ 5 aufgetreten.	Aus- und einschalten.
306	Ein ungültiger Zustand ist in Diagramm Typ 6 aufgetreten.	Aus- und einschalten.
307	Ein ungültiger Zustand ist in Diagramm Typ 7 aufgetreten.	Aus- und einschalten.

## 9. Schnittstellenbeschreibung

### 9.1. Übersicht der Anschlüsse



**GEFAHR**

#### Tödlicher Stromschlag

Vor dem An- und Abstecken von Elektrokomponenten muss das Gerät ausgeschaltet werden.

Vor dem Öffnen des Gehäuses muss der Netzstecker gezogen werden.

Die Schraubersteuerung C5S besitzt folgende Anschlüsse:

Name	Art	Beschreibung
XD1 Power	Kaltgeräteeinbaustecker mit integriertem Hauptschalter und 2pol Absicherung	Netzanschluss für Kaltgerätekabel je nach Länderausführung Sicherungen: T6,3A
XF2 USB-PC	USB Mini Buchse (USB-Slave)	Anschluss für PC (Bediensoftware)
XG3 SP	4pol M12 Rundbuchse	Eingang für digitale Tiefenmelder TM1 und TM2
XG4 AnD	4pol M8 Rundbuchse	Anschluss für analogen Tiefensensor
XG5 IF	Sub-D 25 Stift	Kundenschnittstelle (Pinbelegung siehe E-Plan)
XG6 EMG	8pol Rundbuchse EN 60130-9 / DIN 45326	Anschluss für Not-Halt Einbindung
XG8 Encod	10pol M16 Rundbuchse	Encoderanschluss (Motorrückführung, Pinbelegung siehe E-Plan)
XD9 Motor	4pol M16 Rundbuchse	Anschluss für Motorstrom (Leistungskabel, Pinbelegung siehe E-Plan)

### 9.2. Ansteuerung über Kundenschnittstelle

Die Kundenschnittstelle dient zur Ankopplung der C5S an eine übergeordnete Anlagen SPS. Die SPS startet die einzelnen Verschraubungen und kann die Ergebnisse, die die C5S liefert verarbeiten.

#### 9.2.1. Anschluss der Steuersignale

Die Ansteuerung und Rückmeldung der Schraubersteuerung C5S erfolgt über eine digitale I/O-Schnittstelle.

Die digitale Schnittstelle arbeitet mit 24V Gleichspannungsversorgung aus der Schraubersteuerung C5S. Eine externe Versorgung ist nicht anzuschließen. Die geräteinternen 24V sind an der Schnittstelle verfügbar und dürfen nur für die Speisung der Schnittstellensignale verwendet werden.

Falls die externe Steuerung potenzialfreie Ausgänge besitzt, können die 24V aus der Schraubersteuerung C5S verwendet werden. Unter keinen Umständen darf die C5S als Quelle für andere Anlagenteile oder elektrische Verbraucher verwendet werden.

Der Bezug (0V) der beiden Steuerungen ist zu verbinden.

Die Ein- und Ausgänge besitzen kein separates Potenzial. Ist eine Potenzialtrennung zur übergeordneten Steuerung notwendig, dann ist diese vom Steuerungsintegrator vorzusehen.

Die Aus- und Eingänge arbeiten in PNP Schaltung. Ein Signal ist An, wenn ein Pegel über 20V anliegt. Ein Signal ist Aus, wenn ein Pegel unter 4V anliegt.

Folgende Tabelle zeigt die Belegung der digitalen Kundenschnittstelle am SUB-D 25 Stecker:

Sub-D-25 Pin	Art	Bezeichnung
2	Eingang	Automatik
3	Eingang	Störung Quittieren
4	Eingang	Programm PG0

Sub-D-25 Pin	Art	Bezeichnung
5	Eingang	Programm PG2
6	Eingang	Reserve Eingang
8	Versorgung	+24V aus C5S
9	Ausgang	Reserve Ausgang
10	Ausgang	Tiefe erreicht
11	Ausgang	IO
12	Ausgang	Keine Störung
13	Bezug	0V
15	Eingang	Start
16	Eingang	Reserve
17	Eingang	Programm PG1
18	Eingang	Programm PG3
21	Versorgung	+24V aus C5S
22	Ausgang	Reserve Ausgang
23	Ausgang	NIO
24	Ausgang	Startbereit
25	Bezug	0V

## 9.2.2. Eingänge in die C5S

### 9.2.2.1. Automatik

Das Signal definiert, ob die C5S im Automatikbetrieb ist. Im Anlagenbetrieb wird der Steuerung über das Signal **Automatik** die Freigabe erteilt startbereit werden zu können und einen Prozessstart zu akzeptieren. Diese Freigabe wirkt allerdings nur dann, wenn sich die Steuerung nicht im **Geräte Test** befindet. Umgekehrt ist der **Geräte Test** bei Anliegen des Signals **Automatik** nicht mehr anwählbar (externe Verriegelung).

Signal	Funktion
0	Die C5S ist im Handbetrieb, es kann der Geräte Test durchgeführt werden. Produktionsbetrieb ist nicht möglich.
1	Die C5S ist im Automatikbetrieb. Die SPS kann die C5S über die Schnittstelle ansteuern. Der Geräte Test kann nicht ausgeführt werden.

Nur im Automatikbetrieb ist die C5S über die SPS ansteuerbar.

### 9.2.2.2. Start

Eine steigende Flanke des Start Signals startet ein Schraubprogramm.

Das Signal **Start** wird nur dann akzeptiert, wenn vorher das Gerät bereits **Startbereit** ist. Ohne **Startbereit** wird der Start ignoriert. Ein zu frühes Wegnehmen dieses Signals führt zu einem **NIO**-Startabbruch.

### 9.2.2.3. PG0...PG3

Mit den 4 Programmleitungen können 15 Programme + Reibwerttest angewählt werden. Die Programmnummer ist in 4 Bits / Leitungen binär codiert.

Programm 0 ist hierbei der Reibwerttest, danach folgen die Programme 1 bis 15.

Die nachfolgende Tabelle zeigt die Binärcodierung der jeweiligen Programme:

PG3	PG2	PG1	PG0	Programm
0	0	0	0	Reibwerttest
0	0	0	1	1

PG3	PG2	PG1	PG0	Programm
0	0	1	0	2
0	0	1	1	3
0	1	0	0	4
0	1	0	1	5
0	1	1	0	6
0	1	1	1	7
1	0	0	0	8
1	0	0	1	9
1	0	1	0	10
1	0	1	1	11
1	1	0	0	12
1	1	0	1	13
1	1	1	0	14
1	1	1	1	15

Die Programmnummer wird nur bei der steigenden Flanke des Start Signals übernommen.



#### Programmvorgabe über die Kundenschnittstelle

Die Programmvorgabe über die Kundenschnittstelle ist nur aktiv, wenn in den Systemparametern keine feste Programmnummer hinterlegt ist (Siehe Kapitel Systemeinstellungen [► 27])

#### 9.2.2.4. Störung quittieren

Wenn eine Störung vorliegt, so kann diese **nach** behobener Ursache entweder über die Kundenschnittstelle oder über die Bediensoftware quittiert werden.

#### 9.2.3. Ausgänge der Steuerung C5S

##### 9.2.3.1. Keine Störung

Das Signal zeigt an, dass keine Störung am Gerät anliegt.

##### 9.2.3.2. Startbereit

Über das Signal **Startbereit** wird signalisiert, dass die Steuerung im Produktionsbetrieb arbeitet und bereit für einen neuen Prozessstart ist. Voraussetzung dafür ist, dass keine Störung vorliegt und Automatik anliegt. Im Untermenü **Geräte Test** ist keine Produktion möglich, d.h. die Steuerung ist in diesem Fall nicht startbereit. Während des gesamten Schraubprozesses ist das Signal 0.

##### 9.2.3.3. IO / NIO

Die beiden Signale zeigen an, ob der Schraubprozess erfolgreich (**IO**) oder nicht erfolgreich (**NIO**) ausgeführt wurde.

Jedes Mal, wenn ein Schraubprozess ohne das Auftreten einer Störung beendet wird, wird über die Kundenschnittstelle die Bewertung des Schraubergebnisses ausgegeben. Hierfür stehen die zwei Signale **IO** und **NIO** zur Verfügung. Der Prozess ist beendet, sobald eines der beiden Signale 1 wird. Mit dem nächsten Prozessstart werden die Signale wieder auf 0 gesetzt.

##### 9.2.3.4. Tiefe erreicht

Das Signal wird gesetzt, wenn die in den Systemkonstanten parametrisierte Bedingung erfüllt ist. Die Beschreibung des Parameters **Weg für Tiefe erreicht** in Kapitel **Weg für Tiefe erreicht** [► 29], zeigt die Funktionsweise auf.

### 9.3. Timing Diagramm Kundenschnittstelle

Das folgende Timing Diagramm stellt exemplarisch den Signalaustausch an der Kundenschnittstelle dar:

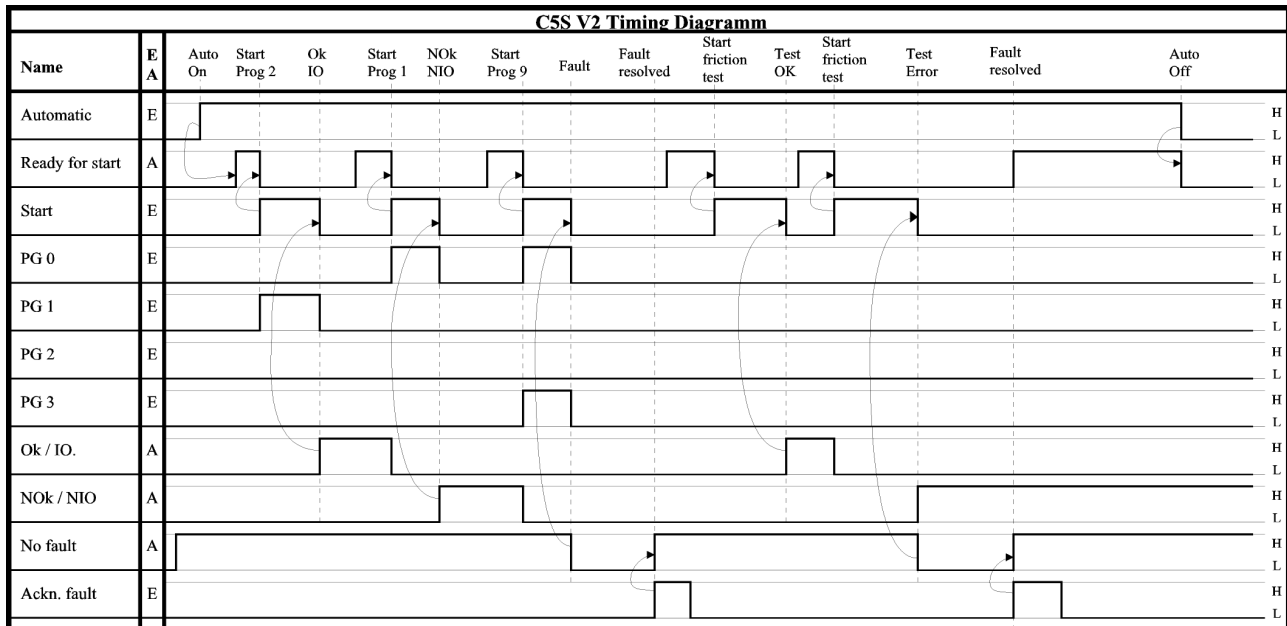


Abb. 11: Signalaustausch an der Kundenschnittstelle

### 9.4. Not-Halt Anschluss

Die Schraubersteuerung C5 ist mit einer zweikreisigen NOT-HALT Schaltung ausgestattet. Das ermöglicht es, die C5 in einen bestehenden NOT-HALT Kreis der Gesamtanlage zu integrieren.

Dies ist dann empfehlenswert, wenn aus der Gefährdungsanalyse der gesamten Anlage hervorgeht, dass eine Gefährdung durch den Spindelantrieb besteht. In diesem Fall kann die sichere Abschaltung des Antriebs (Save Torque Off) erforderlich sein.

Ist eine Abschaltung nach der sicherheitstechnischen Betrachtung nicht notwendig, dann ist der XG6 Anschluss so zu brücken, dass der NOT-HALT Kreis geschlossen ist.

Die NOT-HALT Option ermöglicht die Realisierung der Stopp-Kategorie 0. Ist die Option eingebaut, dann sind die erforderlichen Anschlüsse an XG6 EMG herausgeführt.

In der Schraubsteuerung C5S ist eine elektronische STO (Save Torque Off) Schaltung integriert. Die Beschaltung ist im Elektroplan aufgeführt. Fällt der Sicherheitskreis ab, dann wird im Gerät die Bestromung für den Antrieb abgeschaltet. Das Gerät zeigt dies im Hauptbildschirm in der Statuszeile an.



**GEFAHR**

#### Steckverbindungen auch STO (Save Torque Off) unter Spannung

Die Steckverbindungen und Leitungen XD9 sind in diesem Zustand (STO) stromlos, aber nicht spannungsfrei.

► Zum An- und Abstecken der Steckverbindungen sowie zur Reparatur das Gerät von der Netzversorgung trennen.

Die mit der Sicherheitsschaltung erreichbaren Werte sind in den technischen Daten aufgeführt.

### Allgemeine Gefährdung



**GEFAHR**

NOT-HALT bei fehlerhafter Beschaltung wirkungslos.

- Die Steuerung muss durch eine Fachkraft in den übergeordneten NOT-HALT-Kreis eingebunden werden. Informationen zum Einbinden der Steuerung sind dem separaten Elektroplan in Kapitel 10 der WEBER-Dokumentation zu entnehmen.
- Bei Bedarf ist der WEBER-Service zu kontaktieren → siehe Kapitel Ansprechpartner bei WEBER [▶ 6].

Im Elektroplan ist diese Variante in einem Schema dargestellt, dass aufzeigt, wie die zweikreisige Abschaltung integriert werden kann. Bitte verwenden Sie auch in jedem Falle die Rückführung, so dass Fehler in der Sicherheitsschaltung erkannt werden können. Die Rückmeldung geschieht über einen potenzialfreien Optokoppler Ausgang. Diese schließt nur dann, wenn beide Kreise 1 und 2 geöffnet sind. Ist mindestens ein Kreis geschlossen, dann öffnet der Optokoppler der Rückführung.

Pin 5 und Pin6 an XG6 dürfen nur zur Versorgung der C5 eigenen Sicherheitseingänge verwendet werden. Diese Versorgung ermöglicht es potenzialfreie Kontakte der übergeordneten Schaltung einzusetzen.

8 pol Buchse	Beschreibung
1	Kreis 1 +
2	Kreis 1 -
3	Kreis 2 +
4	Kreis 2 -
5	0V C5
6	+24V C5
7	Rückmeldung +
8	Rückmeldung -

#### 9.4.1. Hinweis zur Schalthäufigkeit

Die Lebensdauer elektronischen NOT-HALT Schaltung ist nicht beschränkt. Dadurch sind die Anwendungen bei denen in jedem Teilezyklus eine Abschaltung des Sicherheitskreises beispielsweise durch einen Lichtvorhang geschieht möglich.

## 10. Technische Daten

Elektrischer Anschluss (laut Typenschild)	Standard 230 V Typ: <ul style="list-style-type: none"> <li>Kaltgeräteanschluss mit L, N, PE</li> <li>230 V <math>\pm</math> 10% / 50 – 60 Hz</li> </ul>
Absicherung	Extern: $\geq$ 10 A Kategorie C Intern: 6,3AT Schmelzsicherungen
Elektrogerät Schutzklasse	Schutzklasse 1 (L, N, PE)
Maximale durchschnittliche Energieaufnahme	mit 85 W Motor: 100 W mit 320 W Motor: 400 W mit 675 W Motor: 750 W ohne aktiven Prozess: 25 W
Empfehlung für Fehlerstromschutzschalter (FI)	RCD Typ B (Allstromsensitiv) mit $\geq$ 30 mA
Auslastung des RCD Typ B 30 mA	< 25% (Leitungslänge zum Antrieb 6 m)
Geräteableitstrom im Betrieb (typisch)	$\leq$ 3,5 mA
Umgebungstemperatur	5° C - 45° C (41° F – 113° F)
Relative Luftfeuchtigkeit	5% - 85%, nicht kondensierend
Aufstellhöhe über NN	0 - 1000m: 100% Leistung 1000 - 2000m: 70% Leistung nicht über 2000m betreiben
Gewicht	7,8 kg
Aufstellung	<ul style="list-style-type: none"> <li>Auf dem Boden (keine andere Aufstellung erlaubt)</li> <li>Das Gerät muss von allen Seiten gut belüftet aufgestellt werden können.</li> </ul>
Gehäuse Größe (H * B * T) in mm	266 * 152 * 332 (ohne Stecker)
Einbauraum (H * B * T) in mm	270 * 220 * 420 (ohne USB Anschluss nach vorne)
Schutzart	IP30
Sicherheitstechnische Kenndaten	gemäß EN ISO 13849-1:2008-12 <ul style="list-style-type: none"> <li>MTTFd: &gt;100 Jahre</li> <li>DC = 99%</li> <li>Kategorie 4</li> <li>Performance Level e</li> </ul>

### Einsatzumgebung



Das C5S erfüllt im industriellen Umfeld die geltenden EMV-Richtlinien für Industrietechnik.

Bei Einsatz in anderen Bereichen sind entsprechend zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um die hierfür notwendige EMV Normen zu erfüllen. Die Verantwortung liegt beim Betreiber des Gerätes.



## 11. Außerbetriebnahme / Demontage / Entsorgung

### 11.1. Außerbetriebnahme

Zur Außerbetriebnahme ist die Maschine abzuschalten und gegen unbeabsichtigtes Wiedereinschalten zu sichern.

Sollten sich noch Werkstücke in der Maschine befinden, müssen diese entfernt werden.

Die Maschine muss mit einem Hinweis versehen werden, aus dem deutlich zu entnehmen ist, dass sie vorübergehend außer Betrieb ist.



#### Inbetriebnahme

Bei der Wiedereinbetriebnahme sind die Anweisungen aus dem Kapitel „Inbetriebnahme“ zu beachten.

### 11.2. Demontage und Entsorgung



**WARNUNG**

#### Gefahren bei der Demontage und beim Transport

Bei der Demontage kann es durch umfallende Bauteile und beim Transport mit Hebezeugen durch pendelnde oder abstürzende Lasten zu Verletzungen kommen.



**VORSICHT**

#### Gefahren bei Arbeiten an der Maschine

Verletzungsgefahr bei unsachgemäßer Handhabung der Maschine.

► Arbeiten an der Maschine durch Fachpersonal durchführen.

Um Personenschäden und / oder Umweltschäden bei der Demontage und Entsorgung zu vermeiden, sind folgende Punkte unbedingt zu beachten:

- Verwendung von geeignetem Werkzeug
- Ausreichend bemessene Lastaufnahmeeinrichtungen
- Standsicherheit der demontierten Maschinenteile
- Verwendung von persönlicher Schutzausrüstung bei der Entsorgung von Schmiermittel, Lösungsmittel, Konservierungsmittel usw.

### 11.2.1. Entsorgung der Bauteile



#### Sachgemäße Entsorgung

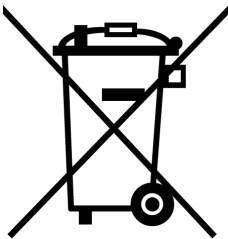
Baugruppen und -teile müssen sachgemäß entsorgt werden. Nicht sachgemäße Entsorgung verursacht Umweltschäden.

Entsorgen Sie die Baugruppen nach den jeweils örtlichen geltenden Vorschriften. Achten Sie auf die umweltgerechte Entsorgung der Betriebsstoffe.

Die Maschine besteht aus:

- Aluminium (z.B. Gestell, Platten)
- Stahl und Grauguss (z.B. Gehäuse, Wellen, Zahnräder, Lager)
- Kupfer (z.B. Servomotor und elektrische Leitungen)
- Kunststoff (z.B. elektrische Leitungen, Verkleidung)
- Elektronikbauteile (z.B. Servoverstärker)

### 11.2.2. Rücknahme von Elektronikprodukten (ElektroG)



Elektrische und elektronische Altgeräte enthalten neben diversen wertvollen Materialien auch schädliche Stoffe, die bei unsachgemäßer Entsorgung negative Auswirkungen auf die Umwelt und die menschliche Gesundheit haben. Sie dürfen nicht über den Hausmüll entsorgt werden.

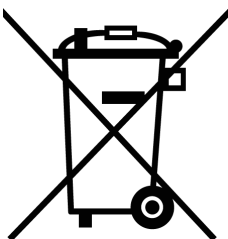
Nutzen Sie stattdessen die Möglichkeit, Ihr Altgerät kostenfrei bei regionalen Sammelstellen in Deutschland abzugeben. WEBER ist bei der Stiftung EAR als Hersteller und Vertreiber von B2B Elektroprodukten registriert (WEEE Reg.Nr. 70910538).



#### Elektronikgerätegesetz (ElektroG)

Das Elektro- und Elektronikgerätegesetz regelt, dass Elektro-Altgeräte nicht über den Hausmüll entsorgt, sondern getrennt gesammelt und recycelt werden.

### 11.2.3. Rücknahme von Batterien (BattG)



Sie als Endverbraucher sind per EU-Verordnung (Batterieverordnung) zur Rückgabe aller gebrauchten Batterien und Akkus verpflichtet, eine Entsorgung über den normalen Hausmüll ist untersagt.

Ihre verbrauchten Batterien/Akkus können Sie unentgeltlich bei den Sammelstellen Ihrer Gemeinde, unserer Firma oder überall dort abgeben, wo Batterien/Akkus verkauft werden.



#### Batteriegesetz (BattG)


Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Batterien und Akkumulatoren.


## 12. Änderungshistorie

Version	Abteilung	Beschreibung der Änderung	Datum
V2.0.0	Entw. CS Doku AR	Erste Version	07.04.2022

## 13. Kontakte

WEBER Schraubautomaten GmbH  
Hans-Urmiller-Ring 56  
D-82515 Wolfratshausen  
Servicehotline

 +49 8171 406-444

 +49 8171 406-111

service@weber-online.com  
www.weber-online.com

WEBER Assemblage Auto-  
matiques S.A.R.L.  
(F)


 +33 4 5068 5990

 +33 4 5068 9365

weber@weberaa.com  
www.weberaa.com

WEBER Screwdriving System Inc.  
(USA)


 +1 704 360 5820

 +1 704 360 5100

marketing@weberusa.com  
www.weberusa.com


WEBER Automation s.r.o.  
(CZ/PL/HU/SK)


 +420 549 240 965

 +420 549 240 964

weber.cz@weber-online.com  
www.weber-online.cz  
www.weber-online.pl  
www.weber-online.hu

WEBER Automation China Co. Ltd.  
(VRC)

 +86 21 5459 3323

 +86 21 5459 3323

china@weber-online.com  
www.weber-online.cn

WEBER Automazione Italia s.r.l.  
(I)

 +39 051 0285 201

weber.it@weber-online.com  
www.weber-online.it