

# 1 Einführung

## 1.1 Willkommen

Wir freuen uns, dass Sie sich für das ARATEC von PSI Technics entschieden haben.

Das ARATEC ist ein Positioniersystem, das zusammen mit zahlreichen gängigen Distanzsensoren wie z. B. Distanzsensoren, Barcodesensoren, Drehgeber und viele mehr, eingesetzt werden kann. Die selbstlernende FLP6000MC-Software von PSI Technics ermöglicht die automatische Konfiguration der idealen Regelparameter für die jeweilige Anlage.

Das ARATEC ist ein extrem leistungsstarkes Positionierungssystem, das mit modernster Technik ausgestattet ist. Es ist das Ergebnis jahrzehntelanger Erfahrung der Mitarbeiter von PSI Technics im Bereich optimierter Positionierungslösungen. Lesen Sie sich dieses Handbuch vor der Installation und der Inbetriebnahme des ARATEC sorgfältig durch. Beachten Sie insbesondere die Warnungen und Sicherheitshinweise in Kapitel 2 Sicherheit in diesem Handbuch.

## 1.2 Zu diesem Handbuch

Dieses Handbuch beschreibt das ARATEC in seinen Standardkonfigurationen als Einzelachsregelungen für bis zu drei Achsen, sowie die optionalen Softwaremodule FLP6000ASC, FLP6000EOS, FLP6000AOC und FLP6000ATC.

Als Einzelachsregelung wird die Software FLP6000MC eingesetzt. Diese wird für bis zu drei Achsen unabhängig voneinander auf der Kontrolleinheit, dem Rechner des Systems, ausgeführt. Das heißt, jede Achse besitzt getrennt von den weiteren Achsen separate Ein- und Ausgangs- Schnittstellen und regelt diese unabhängig von den anderen Achsen auf Position.

**FLP6000ASC (Advanced Skew Control)** ist ein Zusatzmodul des ARATEC für die Gleichlaufregelung sehr breiter Maschinen, wie zum Beispiel Brückenkräne. Die Gleichlaufregelung stellt den Gleichlauf zweier Achsen sicher. Dies sind im Falle eines Brückenkrans die beiden Seiten der Kranbrücke. Die Besonderheit der ASC- Konfiguration ist, dass nur eine Kommunikationsschnittstelle für die zwei synchronisierten Achsen genutzt wird. Die Gleichlaufregelung wird also über die Kommunikation wie eine Einzelachsregelung behandelt. Dieses Modul ist nur verfügbar, wenn es bei der Bestellung des ARATEC angegeben wurde.

**FLP6000EOS (Energy Optimizing Software)** ist eine Energieoptimierungsssoftware, die die Bewegungen zweier Achsen eines Systems so berechnet und anschließend umsetzt, dass diese optimiert zueinander am Ziel der Positionierung ankommen. Durch diese Anpassung findet eine Optimierung der aufgenommenen Energie statt. Die Besonderheit von FLP6000EOS ist, dass per Kommunikation zwei separate Achsen angesprochen werden. Bei gleichzeitig eintreffenden Fahrbefehlen findet aber eine Optimierung der Bahnprofile der Achsen in Abhängigkeit voneinander statt.

**FLP6000AOC (Advanced Oscillation Control)** ist ein Zusatzmodul des ARATEC zur Reduzierung von Schwingungen in der Mastspitze von Regalbediengeräten/Regalförderfahrzeugen. Mit dem verbesserten Verfahren zur Systemidentifikation kann das Schwingungsverhalten der Anlage identifiziert werden. Unter Ausnutzung des Schwingungsmodells ist es möglich, durch die Fahrbewegungen des Systems auftretende Schwingungen von vornherein zu verhindern.

Schwingungen aufgrund äußerer Einflüsse werden gleichzeitig kompensiert. Als Ergebnis werden mechanische Belastungen und Spielzeiten der Anlage vermindert, was zu einem erhöhten Durchsatz und einer längeren Lebensdauer Ihrer automatischen Lagersysteme beiträgt. Dieses Modul ist nur verfügbar, wenn es bei der Bestellung des ARATEC angegeben wurde.

**FLP6000ATC (Advanced Track Control)** ist ein Zusatzmodul des ARATEC für die Geraudlaufregelung von Brückenkranen mit zwei unabhängig gesteuerten Antrieben auf der jeweiligen Schienenseite. Die digitale Regelung des Advanced Track Control-Systems ist eine reine Lageregelung. Die Regelverstärkungen und Zeitkonstanten werden für jedes System individuell ermittelt und sind auf genau dieses eingestellt. Dieses Modul ist nur verfügbar, wenn es bei der Bestellung des ARATEC angegeben wurde.



**HINWEIS** – Bitte beachten Sie, dass entweder die Positionierregelung FLP6000MC (inkl. FLP6000AOC, FLP6000EOS und FLP6000ASC) *ODER* die FLP6000ATC-Geraudlaufregelung verwendet werden kann. Eine Kombination von FLP6000MC und FLP6000ATC ist nicht möglich, da die Geschwindigkeiten der Antriebe während der Fahrt manipuliert werden und es zu Konflikten zwischen dem FLP6000ATC- und dem FLP6000MC-Positionierregler kommt.

Die Kollisionsüberwachung und das Zusatzmodul Tandembetrieb sind in Version 4.0 der ARATEC-Software nicht verfügbar. Falls Sie Interesse an diesen Optionen haben, setzen Sie sich bitte mit PSI Technics in Verbindung.

Informationen zur Kontaktaufnahme entnehmen Sie bitte Abschnitt [1.3](#).

Das Handbuch enthält einen Hardware- und einen Softwareteil. Zudem sind in [Anhang B – Stromlaufpläne](#) schematische Darstellungen der Hardwareverschaltung sowie die Schaltpläne der verschiedenen Systemkonfigurationen enthalten.

Folgende System-Konfigurationen sind möglich:

- Kontrolleinheit – Einzelachsregelungen FLP6000MC:
  - 1- Achsenbetrieb
  - 2- Achsenbetrieb
  - 3- Achsenbetrieb
- Kontrolleinheit - FLP6000EOS – Energieoptimierungssoftware:
  - Kontrolleinheit – FLP6000EOS auf 2 Achsen
  - Kontrolleinheit – FLP6000EOS auf 2 Achsen und eine Einzelachsregelung auf der 3. Achse
- Kontrolleinheit – FLP6000ASC – Gleichlaufregelung:
  - Kontrolleinheit – FLP6000ASC auf 2 Achsen
  - Kontrolleinheit – FLP6000ASC auf 2 Achsen und eine Einzelachsregelung auf der 3. Achse

- Kontrolleinheit - FLP6000AOC – Regelung zur Kompensierung von Mastschwingungen:
  - Kontrolleinheit – FLP6000AOC auf 1 Achse
  - Kontrolleinheit – FLP6000AOC auf 1 Achse und eine Einzelachsregelung auf der 2. Achse
- Kontrolleinheit - FLP6000ATC – Geraudlaufregelung für Brückenkrane:
  - Kontrolleinheit – FLP6000ATC auf 1 Achse (eine Kranseite)
  - Kontrolleinheit – FLP6000ATC auf 2 Achsen (beide Kranseiten)

Geben Sie bitte die jeweilige Konfiguration bei der Bestellung des Produktes an, da die optionalen Funktionen sonst nicht genutzt werden können. Sollten Sie unsicher sein, welche der Konfigurationen Ihrer Anlage entspricht, stehen wir für Fragen gerne zur Verfügung.

In den Kapiteln 1-11 dieses Handbuchs sind die Installation und die Wartung der Hardwarekomponenten (Kontrolleinheit, Distanzsensoren) des ARATEC sowie die Installation der notwendigen I/O-Module beschrieben. In den Kapiteln 12-17 werden die Konfiguration und die Verwendung der FLP6000MC-Einzelachsregelungen sowie der optionalen Softwaremodule FLP6000ASC, FLP6000EOS, FLP6000AOC und FLP6000ATC erläutert.

## 1.3 Technischer Support

Wenn ein Problem auftritt und Sie die benötigten Informationen nicht in dieser Produktdokumentation finden können, wenden Sie sich bitte an Ihren zuständigen PSI Technics-Ansprechpartner bzw. an den PSI Technics- Support.

Sie können technischen Support darüber hinaus wie folgt anfordern:

- Über die PSI Technics-Webseite:  
<http://www.psi-technics.com/DE/Kontakt.php>  
oder
- Schicken Sie Ihre Supportanfrage per E- Mail an:  
[support@psi-technics.com](mailto:support@psi-technics.com)

## 1.4 Leserkommentare

Wir freuen uns über Kommentare und Anregungen. Ihre Rückmeldung hilft uns, unsere Produktdokumentation mit jeder Ausgabe zu verbessern. Lassen Sie uns Ihre Kommentare und Anregungen auf einem der folgenden Wege zukommen. Bitte geben Sie ARATEC als Betreff an.

- Senden Sie Kommentare und Anregungen per E- Mail an:  
[support@psi-technics.com](mailto:support@psi-technics.com)  
oder
- Füllen Sie das *Leserkommentarformular* am Ende dieses Handbuchs aus und senden Sie es an die unten im Formular angegebene Adresse

Besuchen Sie auch unsere Webseite unter <https://www.psi-technics.com>.

## 2 Sicherheit

### 2.1 Übersicht

Ihr PSI Technics-Produkt wurde im Hinblick auf Konformität mit elektronischen Sicherheitsanforderungen entwickelt und getestet. Es ist auf einen fehlerfreien Betrieb und eine lange Lebensdauer ausgelegt. Die Lebensdauer Ihres Produkts kann sich durch unsachgemäße Verwendung oder durch unsachgemäße Handhabung beim Auspacken und bei der Installation jedoch erheblich verkürzen. Folgen Sie den Anleitungen in diesem Handbuch – im Interesse Ihrer eigenen Sicherheit wie auch im Interesse eines fehlerfreien Betriebs Ihres neuen PSI Technics-Produkts.

Lesen Sie sich die Sicherheits- und Warnhinweise in diesem Handbuch sorgfältig durch, bevor Sie das ARATEC von PSI Technics installieren und in Betrieb nehmen. Bitte beachten Sie: Auch wenn bei einigen Themen keine Sonderhinweise aufgeführt sind, bedeutet dies nicht, dass keine potentiellen Sicherheitsrisiken bestehen. Befolgen Sie immer die in den Anleitungen aufgeführten Sicherheits- und Warnhinweise, um das Risiko von Sach- und /oder Personenschäden so gering wie möglich zu halten. Beachten Sie insbesondere alle Warnungen und Sicherheitshinweise in folgendem Format:



**WARNUNG** – Weist auf Situationen hin, die zu schwerwiegenden Sach- und/oder Personenschäden führen können.



**ACHTUNG** – Weist auf Situationen hin, die zu Sach- und/oder Personenschäden führen können.

### 2.2 Allgemeine Sicherheitshinweise

Alle Personen, die unmittelbar an der Installation und Wartung des Systems beteiligt sind, müssen mit den Sicherheitsanforderungen vertraut sein. Sie müssen in der Lage sein, einen Verstoß gegen die Sicherheitsanforderungen zu erkennen und entsprechend darauf zu reagieren. Alle Mitarbeiter müssen vor der Installation des Systems mit den erforderlichen Anleitungen, einschließlich den in Abschnitt 6.11 Mechanische Installation beschriebenen Anleitungen, vertraut sein. PSI Technics haftet nicht für Sach-, Personen-, Folgeschäden oder Drittschäden, die durch Missachtung der Sicherheitsanforderungen entstehen.

Alle Mitarbeiter (Integratoren und Betreiber) müssen unbedingt mit den Sicherheitsanforderungen des Systems, die in ihren Zuständigkeitsbereich fallen, vertraut sein. Wenn Sie Zusatzinformationen benötigen, wenden Sie sich bitte umgehend an PSI Technics, bevor Sie mit der Systeminstallation fortfahren.

Dieses PSI Technics-Produkt darf keinesfalls verändert oder modifiziert werden. Bei Änderungen oder Modifikationen, die nicht ausdrücklich von PSI Technics genehmigt, vom PSI Technics-Support als Sondermaßnahme autorisiert wurden oder in diesem Handbuch beschrieben sind, erlischt die Produktgewährleistung. Dieses Produkt darf nur in Systeme integriert, installiert oder an Systeme angeschlossen werden, die die technischen Anforderungen und die Umgebungsanforderungen erfüllen. Dies gilt auch für die Lager- und Betriebstemperaturbereiche. Die Lager- und Betriebstemperaturbereiche (siehe Abschnitt 7.13 Technische Spezifikationen) dürfen nicht überschritten werden.

Halten Sie sich bei der Installation und dem Betrieb Ihres ARATEC immer an die Anleitungen in diesem Handbuch.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist eine geschlossene Einheit und darf nicht geöffnet werden. Sie wird mit einem vormontierten IPC-Schnittstellenmodul geliefert, das **nicht** entfernt werden darf. Beim Öffnen oder Entfernen vormontierter Komponenten erlischt die Produktgewährleistung.



**WARNUNG** – Die Sicherheitsbestimmungen der Anlage sind immer zu beachten.

## 2.3 Personalqualifikation



**WARNUNG** – Sämtliche Arbeiten, die im Zusammenhang mit dem ARATEC durchgeführt werden, dürfen nur von Elektrofachkräften mit ausreichenden Kenntnissen im Bereich industrieller Regelungstechnik vorgenommen werden. Die Fachkräfte müssen mit den aktuellen Normen und Richtlinien für die betreffenden Geräte und das Arbeitsumfeld vertraut sein.

## 2.4 Elektromechanik – Warnungen und Sicherheitshinweise

### Stromschlag



**WARNUNG** – Vergewissern Sie sich, dass das System nicht an die Hauptstromversorgung angeschlossen ist, bevor Sie Ihr PSI Technics-Produkt installieren oder entfernen, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden. Trennen Sie zuvor immer alle externen Stromversorgungskabel ab. Stellen Sie sicher, dass die Kontrolleinheit oder andere Geräte im System nicht an die externe Spannung oder an Signalgeber angeschlossen sind. Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- oder Personenschäden sowie zu Schäden an Signalaufbereitungselementen führen.

## 2.5 Elektrostatische Entladung

### Spezielle Hinweise bezüglich Auspacken und Handhabung



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit enthält Komponenten, die durch elektrostatische Entladung beeinträchtigt werden können. Die Kontrolleinheit darf nur von autorisiertem Personal konfiguriert werden. So schützen Sie die Kontrolleinheit vor elektrostatischer Entladung:

- \* Leiten Sie alle statische Elektrizität (inkl. Kleidung) ab, bevor Sie das Produkt berühren. Dies geht am einfachsten, indem Sie einen Metallgegenstand berühren, bevor Sie das Produkt anfassen.
- \* Stellen Sie sicher, dass alle Werkzeuge entladen sind, bevor Sie diese verwenden.
- \* Verpacken Sie das Produkt und entfernen Sie die Verpackung, wenn möglich immer an ESD-schützten Arbeitsplätzen.



**WARNUNG** – Anschlusskontakte dürfen nicht berührt werden! Bei Arbeiten an einer Antistatik-Werkbank mit professioneller Entladevorrichtung sind die entsprechenden Sicherheitsanforderungen bei der Handhabung dieses Produkts einzuhalten.

## 2.6 ESD-gefährdetes Produkt



**WARNUNG** – Elektronische Leiterplatten und deren Komponenten können durch statische Elektrizität beeinträchtigt werden. Stellen Sie daher bei der Handhabung des Produkts sicher, dass die Produktintegrität jederzeit gewährleistet ist.



**WARNUNG** – Entfernen Sie das Produkt nicht aus seiner Verpackung, wenn das Produkt nicht für Betriebszwecke eingesetzt wird und nicht anderweitig geschützt ist.



**WARNUNG** – Die Antistatik-Sicherheitshinweise sind vor allem beim Austausch von Wandlern, Leistungskontakten usw. zu beachten und einzuhalten. Die Platine darf nicht mit leitfähigen Oberflächen, inkl. Antistatik-Kunststoffe oder Schwämme, in Kontakt kommen. Ein solcher Kontakt kann zu Kurzschläüssen führen und die Schaltkreise beschädigen.

## 2.7 Transport



**WARNUNG** – Verwenden Sie für die Verpackung und den Transport der Kontrolleinheit nur Antistatik-Verpackungsmaterial. Normales Verpackungsmaterial wie z. B. Plastik oder Schaumstoff kann Reibung und somit extrem hohe elektrostatische Energie erzeugen. Werte von 100 kV sind für Schaumstoffverpackungen nicht ungewöhnlich. Verwenden Sie für den Transport ausschließlich die Originalverpackung.

## 2.8 Ausrüstung und Zubehör



**WARNUNG** – Verwenden Sie nur genehmigtes Zubehör mit diesem Produkt. Alle Kabel müssen qualitativ hochwertig, geschirmt und richtig terminiert sein. Wechselstromadapter, die für dieses Produkt zugelassen sind, sollten spezielle Vorkehrungen zur Vermeidung von Funkstörungen haben und dürfen nicht verändert oder durch andere Adapter ersetzt werden. Unerlaubte Modifikationen oder ein Betrieb, der nicht den Anleitungen in diesem Handbuch entspricht bzw. darüber hinausgeht, kann zum Entzug der Betriebserlaubnis für diese Ausrüstung führen.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist nur auf den Einsatz mit Eingangs-/Ausgangsmodulen ausgelegt, die über PSI Technics bezogen wurden. Die Kontrolleinheit **darf nicht** mit anderen Eingangs-/Ausgangsmodulen verwendet werden. Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu Sach- und Personenschäden, einem unerwünschten Betrieb der Kontrolleinheit und anderen Systemkomponenten führen, inkl. der Signalaufbereitungskomponenten.



**WARNUNG** – Befolgen Sie beim Einsatz der Kontrolleinheit mit einem optischen Distanzsensor alle Sicherheitshinweise des Herstellers des Distanzsensors. Die europäischen Standards bezüglich der sicheren Verwendung von optischen Distanzsensoren in einem Arbeitsumfeld (EN 60825-1:2008) sind zu beachten.

## 2.9 Elektromagnetische Interferenz



**WARNUNG** – Beim Elektroschweißen und Bogenschweißen entstehen elektromagnetische Felder. Diese erzeugen starke elektromagnetische Störungen in Kranstrukturen. Solche Störungen negative Auswirkungen auf die Kontrolleinheit haben. Entfernen Sie alle Systemkabel an der Kontrolleinheit vor Elektro- oder Bogenschweißarbeiten an einer mit einem ARATEC ausgestatteten Anlage.

## 2.10 Verkabelung



**WARNUNG** – Das System ist vor dem Anschluss oder dem Entfernen von Kabeln und Schnittstellen immer auszuschalten. Die einschlägigen Sicherheitsvorschriften sind zu beachten. Sämtliche Arbeiten müssen von qualifiziertem und autorisiertem Personal durchgeführt werden. Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu Schäden an der Ausrüstung führen.



**WARNUNG** – Alle Kabel sind korrekt zu verlegen. Datenübertragungskabel **dürfen nicht** in unmittelbarer Nähe von Strom- oder Starkstromkabeln verlegt werden. Alle Kabel müssen von qualifiziertem und autorisiertem Personal verlegt und angeschlossen werden.



**WARNUNG** – Alle Kabel, die vom Antrieb zum Motor verlegt werden, müssen korrekt geschirmt sein. Diese Kabel sollten getrennt von allen Kabeln verlegt werden, die an die Kontrolleinheit angeschlossen werden (50 mm Mindestabstand).

## 2.11 Stromversorgung



**WARNUNG** – Die Stromversorgung muss den Spezifikationen entsprechen. Um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, muss die Spannungsversorgung über ein separates und durch PSI Technics zur Verwendung freigegebenes Netzteil erfolgen.

## 2.12 Motorantrieb



**WARNUNG** – PSI Technics empfiehlt, Leitungsfilter am Stromeingang des Motorantriebes zu verwenden, um Störungen mit anderen auf der Maschine montierten Geräten (inkl. der Kontrolleinheit) zu vermeiden. Einzelheiten entnehmen Sie bitte der Dokumentation des Motorantriebes bzw. erhalten Sie beim Hersteller.

## 2.13 Probelauf und erste Inbetriebnahme



**WARNUNG** – Das Produkt darf nur von dafür qualifiziertem Personal in Betrieb genommen und betrieben werden.



**WARNUNG** – Vergewissern Sie sich, dass das System richtig angeschlossen ist und eine Verbindung zum Hauptrechner/der SPS besteht, bevor Sie das System zum ersten Mal starten. Alle Probelaufe/Testfahrten sind in der Testphase vor der endgültigen Inbetriebnahme des Systems durchzuführen.



**WARNUNG** – Teile des Gehäuses der Kontrolleinheit heizen sich während des Normalbetriebes auf. Seien Sie bei der Handhabung einer Kontrolleinheit, die zuvor in Betrieb war, entsprechend vorsichtig! Lassen Sie die Kontrolleinheit zuerst abkühlen, falls erforderlich.

## 2.14 Temperatur



**ACHTUNG** – Die Kontrolleinheit hat einen Lagertemperaturbereich von -25 °C bis +85 °C und einen Betriebstemperaturbereich von 0 °C bis +55 °C.

## 2.15 Schutz vor Staub und Luftfeuchtigkeit



**HINWEIS** – Das Gehäuse der Kontrolleinheit ist gemäß IP20 gegen Feuchtigkeit und Staub versiegelt, ein Schutz gegen eindringendes Wasser besteht nicht. Diese Schutzklasse ist ausreichend, da die Kontrolleinheit in einem bestehenden Schaltschrank montiert wird.

## 3 Transport

Bewahren Sie die Originalverpackung für die Lagerung des Produkts bzw. für Servicearbeiten, die unter die Gewährleistung fallen, auf. Die Originalverpackung bietet einen optimalen Schutz des Produkts beim Transport.

Vergewissern Sie sich, dass alle Komponenten beim Versand bzw. bei der Lagerung wieder so verpackt werden, wie bei Erhalt der Lieferung. Achten Sie beim Zusammenbau und bei der Verpackung für den Transport darauf, dass die Kontakte der I/O-Module sauber und unbeschädigt sind!



**WARNUNG** – Verwenden Sie beim Transport oder Versand der Kontrolleinheit ausschließlich Antistatik-Verpackungsmaterial. Normales Verpackungsmaterial wie z. B. Plastik oder Schaumstoff kann Reibung und somit extrem hohe elektrostatische Energie erzeugen. Werte von 100 kV sind bei Schaumstoffverpackungsmaterial nicht ungewöhnlich.

## 4 Lagerung

Alle Komponenten sind in der Originalverpackung zu lagern. Lesen Sie dazu auch die ESD-Warnhinweise in Kapitel 2, Abschnitt 2.6. Die Produktkomponenten haben einen Lagertemperaturbereich von -25 °C bis +85 °C.

## 5 Auspacken der Kontrolleinheit

Die Kontrolleinheit wird mit geeignetem Verpackungsmaterial geliefert. Bewahren Sie die Originalverpackung zur späteren Verwendung auf, falls das Produkt für Servicearbeiten an PSI Technics geschickt werden muss.

Seien Sie beim Auspacken des Produkts besonders vorsichtig. Lesen Sie unbedingt die Sonderhinweise bezüglich Auspacken und Handhabung in Kapitel 2 Sicherheit.

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Öffnen Sie vorsichtig das Verpackungsmaterial und entnehmen Sie die Lieferkomponenten unter Einhaltung aller ESD-Anforderungen.
2. Vergewissern Sie sich, dass die Lieferung alle im Lieferschein aufgeführten Komponenten enthält. Überprüfen Sie die Lieferkomponenten auf Beschädigungen. Sollten Teile fehlen, beschädigt sein oder von den im Lieferschein beschriebenen Komponenten abweichen, wenden Sie sich bitte umgehend an PSI Technics. Fahren Sie nicht fort, bis Sie eine Antwort von PSI Technics erhalten.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist eine geschlossene Einheit und darf nicht geöffnet werden. Sie wird mit einem vormontierten IPC-Schnittstellenmodul geliefert, das **nicht** entfernt werden darf. Beim Öffnen oder Entfernen vormontierter Komponenten erlischt die Produktgewährleistung.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit enthält Komponenten, die durch elektrostatische Entladung beeinträchtigt werden können. Die Kontrolleinheit darf nur von autorisiertem Personal installiert werden.

So schützen Sie die Kontrolleinheit vor elektrostatischer Entladung:

- \* Leiten Sie alle statische Elektrizität (inkl. Kleidung) ab, bevor Sie das Produkt berühren. Dies geht am einfachsten, indem Sie einen Metallgegenstand berühren, bevor Sie das Produkt anfassen.
- \* Stellen Sie sicher, dass alle Werkzeuge entladen sind, bevor Sie diese verwenden.
- \* Packen Sie das Produkt, wenn irgend möglich, an ESD-geschützten Werkbanken aus!



**WARNUNG** – Öffnen Sie die Verpackung nicht mit spitzen Gegenständen, wie zum Beispiel einem Messer, und achten Sie darauf, das Produkt beim Auspacken nicht zu beschädigen.

## 6 Systemvoraussetzungen und Installation

### 6.1 Einführung

Vor der Installation der Kontrolleinheit müssen bestimmte Anforderungen erfüllt sein, um die angemessene Integration der Kontrolleinheit zu gewährleisten. Die nachfolgenden Abschnitte enthalten detaillierte Installationsanleitungen sowie Anleitungen für Systementwickler und Integratoren.

### 6.2 Systemkonzept

Systementwickler müssen vor der Systeminstallation eine komplette Systembeschreibung bereitstellen. Die Beschreibung muss die erforderliche Konfiguration der Kontrolleinheit und die Konfiguration der I/O-Module enthalten. Bei der Entwicklung der Primär- und Sekundärelemente des Systems, z. B. Gehäuse, Montage, Stromverbrauch, Temperatspezifikationen, Stromversorgung(en), Signalerdung und elektromagnetische Verträglichkeit, sind die Umgebungsspezifikationen des Produkts einzuhalten.

Alle Systemkomponenten, inkl. Kabel und Anschlüsse sowie die erforderliche Sekundärhardware (z. B. Stromversorgung und benötigte Komponenten für die mechanische Installation), sollten vor der Installation zur Verfügung stehen. Mechanische Toleranzen, Kabellängen sowie Durchfahrtshöhen und erforderliche Abstände im Installationsbereich sind vor der Systeminstallation zu bestimmen und zu überprüfen. Die Dokumentation muss den Systemintegratoren vor der Installation zur Verfügung stehen. Wenn die Kontrolleinheit in einem Schaltschrank montiert wird, so ist dieser vor der Montage der Kontrolleinheit zu installieren. Einzelheiten zur Gehäuseinstallation entnehmen Sie bitte der zugehörigen Produktdokumentation.

### 6.3 Systemkomponenten, Integrität

Die Integrität aller Systemkomponenten muss während der Installation jederzeit gewährleistet sein. Falls Verdacht auf Schäden besteht, Komponenten sichtbare Schäden aufweisen, extremen Umgebungsbedingungen ausgesetzt sind, unsachgemäß gehandhabt werden usw. dürfen die entsprechenden Komponenten keinesfalls in das System integriert werden, bevor diese nicht geprüft wurden und der einwandfreie Zustand der Komponenten sichergestellt ist. Bei der Auswahl von Komponenten für die Systemintegration müssen alle Komponenten sowohl die Anwendungserfordernisse als auch alle Industriestandards erfüllen.

### 6.4 Supportmitarbeiter

Alle Personen, die an der Integration und dem Betrieb des Systems, inkl. der Kontrolleinheit, beteiligt sind, müssen für die Ausführung aller Arbeiten qualifiziert sein oder unter unmittelbarer Aufsicht qualifizierten Fachpersonals stehen.

Alle Personen, die direkt an der Installation und Wartung des Systems beteiligt sind, müssen unbedingt mit den Sicherheitsanforderungen vertraut sein und diese einhalten. Sie müssen in der Lage sein, einen Verstoß gegen die Sicherheitsanforderungen zu erkennen und entsprechend darauf zu reagieren.

Alle Mitarbeiter müssen vor der Installation des Systems mit den erforderlichen Anleitungen, einschließlich der in diesem Handbuch beschriebenen Anleitungen, vertraut sein. PSI Technics haftet nicht für Sach-, Personen-, Folge- oder Drittschäden, die durch Missachtung der anwendbaren Sicherheitsanforderungen entstehen.

Alle Mitarbeiter (Integratoren und Betreiber) müssen unbedingt mit den Sicherheitsanforderungen des Systems, die in ihren Zuständigkeitsbereich fallen, vertraut sein. Wenn Sie Zusatzinformationen benötigen, wenden Sie sich bitte umgehend an PSI Technics, bevor Sie mit der Systeminstallation fortfahren.

## 6.5 Stromquellen/Spannungsversorgung

Die Kontrolleinheit benötigt eine Spannungsversorgung DC 24 V (-25 %...+30 %) mit mindestens 5 A. Zur Versorgung muss ein separates und durch PSI Technics freigegebenes Netzteil eingesetzt werden. Die Spannungsversorgung des Rückwandbuses erfolgt über die gleiche Spannungsversorgung. Die Spannungsversorgung der Feldebene der I/O-Module sollte mit dem Potential der SPS erfolgen, sofern dieses innerhalb der Spezifikation liegt.

Details entnehmen Sie bitte den Schaltplänen in *Anhang B – Stromlaufpläne* dieser Dokumentation. Für Fragen steht Ihnen der PSI Technics Support gerne zur Verfügung.

Die Systemintegrität, insbesondere die Stromversorgung und die Signalerdung, sind für einen angemessenen und sicheren Betrieb des Systems unabdingbar! Seien Sie daher bei der Installation oder beim Entfernen von Komponenten äußerst vorsichtig, um Verletzungen durch Stromschlag zu vermeiden. Eine falsche Erdung kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen!

## 6.6 Kabel und Schirmung



**WARNUNG** – Vergewissern Sie sich immer, dass die richtige Polarität für die +24 VDC-Versorgung verwendet wird.



**WARNUNG** – Alle Kabel zwischen Antrieb und Motor müssen korrekt geschirmt sein. Diese Kabel sollten getrennt von allen Signalleitungen verlegt werden, die an die Kontrolleinheit angeschlossen werden (50 mm Mindestabstand).



**WARNUNG** – Das System ist vor dem Anschluss oder dem Entfernen von Kabeln oder Schnittstellen immer auszuschalten. Bei Missachtung dieser Anleitungen kann die Ausrüstung beschädigt werden.

## 6.7 Stromkabel

Schließen Sie das Stromkabel gemäß Schaltplan an den Stromversorgungsanschluss auf der Vorderseite der Kontrolleinheit an. Die Empfehlung für die Verwendung der Kabel entnehmen Sie bitte den Stromlaufplänen in *Anhang B – Stromlaufpläne*. Bei +24 VDC-Anschlüssen ist unbedingt auf die richtige Polarität zu achten! Die Kontrolleinheit ist am Eingang für die Spannungsversorgung durch eine dafür vorgesehene Schaltung gegen Verpolen geschützt. Das Stromkabel sollte getrennt von Kabeln zur seriellen Datenübertragung verlegt werden.

## 6.8 Serielle Datenübertragung

Für die RS232-Datenübertragung und RS422/485-Datenübertragung werden die gleichen I/O-Module verwendet. Die jeweilige Übertragungsart wird im Webinterface eingestellt, siehe [Serielle Kommunikation](#).

## 6.9 Kabelstörungen

Die Kontrolleinheit ist vor Störungen durch Wechselstromkabel geschützt. Viele industrielle Anlagen sind jedoch extrem starken Kabelstörungen ausgesetzt. Falls Kabelstörungen auftreten sollten, empfiehlt PSI Technics, diese mit einer der folgenden Methoden zu unterbinden:

### 1. Trenntrafos

Trenntransformatoren beseitigen zwei Arten von Störungen: Gleichtaktstörungen und Transversalstörungen. Gleichtaktstörungen treten zwischen der gemeinsamen Stromzuleitung und dem Nullleiter bzw. dem stromführenden Leiter auf. Trenntrafos können Gleichtaktstörungen um bis zu 140 dB verringern. Transversalstörungen treten zwischen dem Nullleiter und dem stromführenden Leiter auf. Trenntrafos können Transversalstörungen um 50 dB oder mehr verringern.



**HINWEIS** – Trenntrafos haben keine Auswirkungen auf Spannungsveränderungen, sie sind allerdings die günstigste Methode zur Reduzierung von Kabelstörungen.

### 2. Spannungsaufbereiter

Spannungsaufbereiter bieten dieselbe Störunterdrückung wie Trenntrafos und regeln zusätzlich die Spannung. Das Ergebnis ist eine störungsfreie Spannung. Störunterdrückung und Spannungsregelung können jedoch zu einem Kompromiss führen.

### 3. Unterbrechungsfreie Stromversorgung

Unterbrechungsfreie Stromversorgungen sind in vielen Ausführungen erhältlich und bieten den besten Schutz gegen Kabelstörungen. Sie sorgen nicht nur für eine Störunterdrückung und Spannungsregelung, sondern halten sogar bei einem kompletten Stromausfall die erforderliche Spannungsfrequenz aufrecht. Unterbrechungsfreie Stromversorgungen sind im Allgemeinen die kostenintensivste Lösung zur Behebung von Kabelstörungen.

## 6.10 Elektrische Installation

Die Kontrolleinheit und ihre Komponenten sind so anzuschließen wie in den Anschlussdiagrammen in [Anhang B – Stromlaufpläne](#) beschrieben.



**WARNUNG** – Alle Kabel sind korrekt zu verlegen. Datenübertragungskabel dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Strom- oder Starkstromkabeln verlegt werden. Alle Kabel müssen von qualifiziertem und autorisiertem Personal verlegt und angeschlossen werden.



**WARNUNG** – Alle Kabel zwischen Antrieb und Motor müssen korrekt geschirmt sein. Diese Kabel sollten getrennt von allen Kabeln verlegt werden, die an die Kontrolleinheit angeschlossen werden (50 mm Mindestabstand).



**WARNUNG** – Das System ist vor dem Anschluss oder dem Entfernen von Kabeln oder Schnittstellen immer auszuschalten. Bei Missachtung dieser Anleitungen kann die Ausrüstung beschädigt werden.



**WARNUNG** – Bitte beachten Sie, dass die zulässige Bürde der Analogausgänge größer als  $5\text{ k}\Omega$  sein muss. Sollten die Lasten der angeschlossenen Geräte im Ausgangstromkreis und der Leitungswiderstand in der Summe diese Bürde unterschreiten, so wird die Ausgangsspannung einbrechen und der Regler kann die geforderte Bewegung nicht in der zulässigen Toleranz ausführen. In diesem Fall wird es zu Störungen während der Bewegung kommen. Um dies zu vermeiden, sollten Sie entsprechende Verstärkermodule hinter den Analogausgang der Kontrolleinheit schalten. Die Verstärkermodule sind bei PSI Technics unter der Bestellnummer KT0001-001-0027 erhältlich (siehe Faxbestellformular am Ende dieses Handbuchs).

### 6.10.1 Sicherheitskontakt

Der Sicherheitskontakt ist beim normalen Positionieren geschlossen. Es wird empfohlen, den Sicherheitskontakt an den entsprechenden Sicherheitseingang des Motorantriebes anzuschließen. Tritt eine Messwertunterbrechung, ein Schräglauf während der Fahrt oder eine Motorstörung auf, öffnet das ARATEC den Sicherheitskontakt. Nach einer Motorstörung bleibt der Sicherheitskontakt geöffnet, bis ein Haltebefehl oder ein neuer Fahrbefehl eingeht. Nach einer Messwertunterbrechung schließt das ARATEC den Sicherheitskontakt wieder, sobald der Distanzwert wieder verfügbar ist. Bei einem Schräglauf während der Fahrt wird der Sicherheitskontakt geöffnet, bis die Anlage stillsteht.

### 6.10.2 Bremskontakt

Der Bremskontakt schaltet die Haltebremse des Antriebes. Das ARATEC schließt den Bremskontakt bei einem Fahrbefehl. Sobald die Maschine die Zielposition erreicht hat, wird der Kontakt wieder geöffnet.

Die genaue Verwendung unterscheidet sich je nach verwendeter Regeloption.

### 6.10.3 Richtungswechselkontakt

Die Bewegungsrichtung wird durch das Relais Richtungswechsel vorgegeben. Ein offener Kontakt definiert entweder eine Vorwärts- oder eine Rückwärtsbewegung, ein geschlossener Kontakt jeweils die Gegenrichtung.

Die genaue Verwendung unterscheidet sich je nach verwendeter Regeloption.

## 6.10.4 Digitale Zustandsmeldung

Optional können zu den digitalen Signalen, die in der ARATEC-Standardausführung genutzt werden, zwei zusätzliche Signale pro Achse verwendet werden. Bei Verwendung wird ein digitales Ausgangsmodul zusätzlich pro Achse in die Hardwarekonfiguration integriert.

### 1. Ausrichten aktiv

Das Signal „Ausrichten aktiv“ ist „1“ während eines Ausrichtvorgangs bei aktiver ASC-Gleichlaufregelung, ansonsten ist dieses Signal „0“.

### 2. Fehler Distanzsensor

Das Signal „Fehler Distanzsensor“ beinhaltet den Distanzsensor und dessen Messwert. Das Ausgangssignal ist im Grundzustand „1“ und wechselt im Fehlerfall auf „0“. Bei Messwertunterbrechungen, Messwertsprüngen oder zu schwachem Signalpegel beginnt das ARATEC die Fehlerbehandlung und schaltet parallel diesen Digitalausgang.

## 6.11 Mechanische Installation



**WARNUNG** – Nachfolgend ist die mechanische Installation der Kontrolleinheit beschrieben. Stellen Sie sicher, dass keines der anzuschließenden Kabel an die Stromversorgung angeschlossen ist, bevor Sie mit den nachstehenden Anleitungen fortfahren. Eine Missachtung der Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen!



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist an einer geeigneten Position im Schaltschrank zu montieren.

In den folgenden Abschnitten ist die Installation der Kontrolleinheit und der I/O-Module beschrieben. Bitte beachten Sie die Anordnung, die Sie den Diagrammen in Anhang B – Stromlaufpläne entnehmen können.

Die Kontrolleinheit ist ausschließlich für die Montage auf Hutschiene gemäß EN 60175 (TS 35, DIN Rail 35) vorgesehen. Sie kann in einer beliebigen Position (auch senkrecht) montiert werden. Wird sie senkrecht montiert, ist am unteren Ende der Hutschiene eine Endklemme zu befestigen, um ein Abrutschen der Kontrolleinheit und der zugehörigen I/O-Module von der Hutschiene zu verhindern.

Bei Verwendung einer Hutschiene mit 7,5 mm Höhe muss sichergestellt sein, dass die Kontrolleinheit korrekt auf der Schiene montiert werden kann: Wenn die Schienenmontageschrauben oder -nieten zu weit vorstehen und die Kontrolleinheit mit den Schienenmodulen oder dem Öffnungsmechanismus an der Unterseite der I/O-Module in Kontakt gerät, können Probleme auftreten. Sollten die Schrauben oder Nieten zu weit vorstehen, sind Senkkopfschrauben oder Flachkopfnieten zur Montage der Hutschiene zu verwenden. (Empfehlung der Hutschiene: TS 35 x 15).

Beim Einbau der Kontrolleinheit ist für eine ausreichende Belüftung zu sorgen. Dies wird durch einen Abstand von mindestens 35 mm zu allen Seiten gewährleistet. Die gesamte Breite des aufgebauten Systems darf 780 mm (entspricht 64 Ein-/Ausgangsmodulen mit einer Breite von 12 mm, inklusive 12 mm breiter Endklemme) nicht überschreiten.

Während der Erstinstallation muss die Kontrolleinheit immer zuerst montiert werden. Vergewissern Sie sich, dass die Kontrolleinheit so auf der Hutschiene positioniert ist, dass alle benötigten I/O-Module und Endanschläge montiert werden können. Montieren Sie den Endanschlag, falls erforderlich, bevor Sie die I/O-Module installieren. Achten Sie bei der Installation der I/O-Module darauf, die Module, die sich am dichtesten an der Kontrolleinheit befinden (d. h. **neben** dem vormontierten IPC-Schnittstellenmodul), vor den anderen Modulen zu installieren. Installieren Sie die Module immer von oben. Stellen Sie sicher, dass alle Module sicher mit den vorhergehenden und den nachfolgenden Modulen verbunden sind und fest auf der Hutschiene sitzen, bevor Sie das nächste Modul installieren. Einzelheiten zur Installation der I/O-Module finden Sie in Abschnitt [7.10 Kontrolleinheit – I/O-Module](#). Die zugehörigen Anschlussdiagramme befinden sich in [Anhang B – Stromlaufpläne](#).

## 6.12 Erstinstallation

Die nachfolgenden Anleitungen gelten ausschließlich für die ERSTINSTALLATION der Kontrolleinheit.



**WARNUNG** – Achten Sie bei den nachstehenden Anleitungen darauf, dass das Produkt nicht mit anderen Systemkomponenten in Kontakt kommt, um Schäden zu vermeiden. Eine Missachtung der nachstehenden Anleitungen kann zu Sachschäden und zu einem unerwünschten Betrieb des Systems führen.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist nur auf den Einsatz mit durch PSI Technics ausgelieferten oder freigegebenen Eingangs-/Ausgangsmodulen ausgelegt. Die Kontrolleinheit **darf nicht** mit anderen Eingangs-/Ausgangsmodulen verwendet werden. Die I/O-Module müssen in der Reihenfolge installiert werden, wie in den Anschlussdiagrammen in [Anhang B – Stromlaufpläne](#) dargestellt. Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu Sach- oder Personenschäden, einem unerwünschten Betrieb der Kontrolleinheit und anderer Systemkomponenten inkl. der Signalaufbereitungskomponenten führen.

Installieren Sie die Kontrolleinheit wie folgt:

1. Vergewissern Sie sich, dass alle Sicherheitsanforderungen und Installationsvoraussetzungen erfüllt wurden, siehe Kapitel [2 Sicherheit](#).
2. Stellen Sie sicher, dass die Kontrolleinheit vor der Installation korrekt für den Systembetrieb konfiguriert ist.
3. Prüfen Sie, ob die Kontrolleinheit richtig auf der Hutschiene positioniert ist. Installieren Sie die Kontrolleinheit dann wie folgt:
  - (a) Positionieren Sie die Kontrolleinheit auf der Oberseite der Hutschiene in der vorgesehenen Position im Schaltschrank.
  - (b) Rasten Sie die Kontrolleinheit durch leichten Druck auf der Hutschiene ein.
  - (c) Vergewissern Sie sich, dass die Kontrolleinheit sicher auf der Hutschiene befestigt ist.
4. Installieren Sie die I/O-Module (lesen Sie zuerst die Anschlussdiagramme in [Anhang B – Stromlaufpläne](#), bevor Sie fortfahren).

5. Wenn für die Hutschiene ein oder mehrere Endanschläge benötigt werden, gehen Sie wie folgt vor:
  - (a) Vergewissern Sie sich, dass die Endanschläge korrekt positioniert sind.
  - (b) Installieren Sie die Endanschläge gemäß Anleitungen in der zugehörigen Dokumentation.
6. Schließen Sie alle Kabel wie erforderlich an. Anleitungen zur Verkabelung finden Sie im Abschnitt Kabel und Schirmung in diesem Kapitel.
7. Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel korrekt angeschlossen sind, bevor Sie die Stromversorgung des Systems einschalten.
8. Nachdem alle Kabel überprüft wurden und korrekt angeschlossen sind, kann das System initialisiert werden. Einzelheiten finden Sie im Abschnitt Initialisieren der Kontrolleinheit in diesem Kapitel.

## 6.13 Austausch der Kontrolleinheit

Bei der folgenden Anleitung wird vorausgesetzt, dass die Kontrolleinheit in ein bestehendes System integriert wurde und durch eine andere Kontrolleinheit ausgetauscht werden muss

## 6.14 Entfernen der Kontrolleinheit



**WARNUNG** – Vergewissern Sie sich, dass die anzuschließenden Kabel nicht an das Stromnetz angeschlossen sind, bevor Sie mit den nachstehenden Anleitungen fortfahren. Eine Missachtung der Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen!



**WARNUNG** – Achten Sie bei den nachstehenden Anleitungen darauf, dass das Produkt nicht mit anderen Systemkomponenten in Kontakt kommt, um Schäden zu vermeiden.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit darf nur von autorisiertem Personal entfernt oder ausgetauscht werden. Halten Sie die Kontrolleinheit fest, um ein Herunterfallen und Beschädigen der Kontrolleinheit zu vermeiden!



**WARNUNG** – Teile des Gehäuses der Kontrolleinheit heizen sich während des Normalbetriebs auf und können leichte Verbrennungen hervorrufen, wenn die Kontrolleinheit länger als 1 bis 2 Sekunden berührt wird. Seien Sie bei der Handhabung einer Kontrolleinheit, die zuvor in Betrieb war, entsprechend vorsichtig! Lassen Sie die Kontrolleinheit zuerst abkühlen, falls erforderlich.



**WARNUNG** – Das System enthält I/O-Module. Das I/O-Modul, das am dichtesten an der Kontrolleinheit montiert ist (*nicht* das vormontierte IPC-Schnittstellenmodul) muss vor der Kontrolleinheit entfernt werden, um eine potentielle Beschädigung der Kontrolleinheit zu vermeiden.

Entfernen Sie die Kontrolleinheit wie folgt:

1. Vergewissern Sie sich, dass alle Sicherheitsanforderungen eingehalten wurden, siehe Kapitel [2 Sicherheit](#).
2. Trennen Sie alle Kabel von der Kontrolleinheit ab. Stellen Sie sicher, dass die Kabelenden bzw. -stifte nach dem Abtrennen keine anderen Systemkomponenten berühren! Isolieren Sie die Kabelenden, falls erforderlich.
3. Falls I/O-Module installiert werden, trennen Sie alle Kabel von dem Modul ab, das am dichtesten an der Kontrolleinheit montiert ist (**neben** dem vormontierten Schnittstellenmodul). Einzelheiten zur Installation von I/O-Modulen finden Sie in Abschnitt [7.10 Kontrolleinheit – I/O-Module](#). Stellen Sie sicher, dass alle Kabelenden geschützt sind und keine Systemkomponenten berühren! Isolieren Sie die Kabelenden, falls erforderlich.
4. Falls I/O-Module entfernt werden müssen, entfernen Sie zuerst das unmittelbar an der Kontrolleinheit montierte Modul (**nicht das vormontierte IPC-Schnittstellenmodul**). Ziehen Sie hierzu an der Freigabelasche, bis sich das Modul von der Hutschiene lösen lässt. Entfernen Sie das Modul unter Einhaltung der anwendbaren Sicherheits- und ESD-Vorschriften.
5. Drehen Sie zum Entfernen der Kontrolleinheit die orangefarbene Verriegelungsscheibe mit einer Schraubendreherklinge, bis die Verriegelungsscheibe nicht mehr hinter der Tragscheine eingerastet ist.
6. Ziehen Sie die Kontrolleinheit an der orangefarbenen Entriegelungslasche von der Hutschiene.
7. Schicken Sie die Kontrolleinheit zur Überprüfung an PSI Technics.

## 6.15 Erneute Installation der Kontrolleinheit



**WARNUNG** – Im Folgenden werden die Installation der Kontrolleinheit und die Verkabelung der I/O-Module beschrieben. Stellen Sie sicher, dass keines der anzuschließenden Kabel an die Stromversorgung angeschlossen ist, bevor Sie fortfahren. Eine Missachtung der Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen!



**WARNUNG** – Achten Sie bei den nachstehenden Anleitungen darauf, dass das Produkt nicht mit anderen Systemkomponenten in Kontakt kommt, um Schäden zu vermeiden. Eine Missachtung der nachstehenden Anleitungen kann zu Sachschäden und zu einem unerwünschten Betrieb des Systems führen.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist nur auf den Einsatz mit durch PSI Technics ausgelieferten oder freigegebenen Eingangs-/Ausgangsmodulen ausgelegt. Die Kontrolleinheit **darf nicht** mit anderen Eingangs-/Ausgangsmodulen verwendet werden. Die I/O-Module müssen in der Reihenfolge installiert werden, wie in den Anschlussdiagrammen in [Anhang B – Stromlaufpläne](#) dargestellt. Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu Sach- oder Personenschäden, einem unerwünschten Betrieb der Kontrolleinheit und anderer Systemkomponenten, inkl. der Signalaufbereitungskomponenten, führen.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit muss zusammen mit den I/O-Modulen installiert werden. Hierbei ist darauf zu achten, dass der Halteflansch des vormontierten IPC-Schnittstellenmoduls und der entsprechende Flansch des nachfolgenden I/O-Moduls richtig ineinandergreifen.

Bei der folgenden Anleitung wird vorausgesetzt, dass die Kontrolleinheit in ein bestehendes System integriert wird und dass es sich nicht um eine Erstinstallation handelt. Einzelheiten zur Erstinstallation finden Sie im Abschnitt Erstinstallation in diesem Kapitel.

Gehen Sie bei der erneuten Installation der Kontrolleinheit wie folgt vor:

1. Vergewissern Sie sich, dass alle Sicherheits- und Installationsanforderungen eingehalten wurden, siehe Kapitel 2 Sicherheit. Prüfen Sie vor der erneuten Installation der Kontrolleinheit außerdem, ob die Einheit zuvor bereits installiert wurde. Ist dies nicht der Fall, gehen Sie wie im Abschnitt Erstinstallation in diesem Kapitel beschrieben vor.
2. Stellen Sie sicher, dass die Kontrolleinheit vor der Installation korrekt für den Systembetrieb konfiguriert ist.
3. Installieren Sie das zuvor entfernte I/O-Modul wie nachstehend beschrieben.
4. Installieren Sie die Kontrolleinheit folgendermaßen:
  - (a) Positionieren Sie die Kontrolleinheit so, dass das Modul, das unmittelbar an der Kontrolleinheit (**neben** dem IPC-Schnittstellenmodul) montiert werden soll, auf der Hutschiene montiert werden kann.
  - (b) Drücken Sie die Kontrolleinheit in Richtung Hutschiene, bis sie die Hutschiene berührt.
  - (c) Rasten Sie die Kontrolleinheit durch leichten Druck auf der Hutschiene ein.
  - (d) Vergewissern Sie sich, dass die Kontrolleinheit sicher und fest auf der Hutschiene montiert ist.
  - (e) Drehen Sie die Verriegelungsscheibe mit einer Schraubendreherklinge, bis die Nase der Verriegelungsscheibe hinter der Tragschiene einrastet. Damit ist der Feldbuskoppler/-controller auf der Tragschiene gegen Verkanten gesichert.
  - (f) Vergewissern Sie sich, dass das IPC-Schnittstellenmodul richtig auf das erste zu montierende I/O-Modul ausgerichtet ist.
  - (g) Schließen Sie alle Kabel wie erforderlich an. Einzelheiten zu den erforderlichen Kabeln finden Sie im Abschnitt Kabel und Schirmung in diesem Kapitel.
  - (h) Vergewissern Sie sich, dass alle Kabel sicher befestigt sind und die Installationsanforderungen erfüllen, bevor Sie das System an die Stromversorgung anschließen. Fahren Sie erst fort, nachdem alle Kabel überprüft wurden.
  - (i) Nach der Überprüfung aller Kabel kann das System in Betrieb genommen werden.

## 6.16 Inbetriebnahme der Kontrolleinheit

In den nachfolgenden Abschnitten ist die Initialisierung der Kontrolleinheit nach der Integration in ein bestehendes System beschrieben.



**WARNUNG** – Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen! Vergewissern Sie sich zuerst, dass das System alle nötigen Voraussetzungen erfüllt, bevor Sie die Kontrolleinheit oder das System an die Stromversorgung anschließen.

## 6.17 Initialisierungsvoraussetzungen

Vor der Inbetriebnahme der Kontrolleinheit müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- Die Kontrolleinheit ist wie im Abschnitt Erstinstallation bzw. im Abschnitt Austausch der Kontrolleinheit in diesem Kapitel beschrieben zu installieren.
- Alle Verbindungskabel müssen richtig angeschlossen sein.
- Alle anderen Komponenten müssen richtig konfiguriert und betriebsbereit sein.
- Ein Potentialausgleich muss an der Maschine durchgeführt worden sein.
- Alle Mitarbeiter, die direkt am Betrieb des Systems beteiligt sind, sind im Vorfeld über die anstehende Inbetriebnahme des Systems zu informieren.

## 6.18 Initialisieren der Kontrolleinheit

Die Initialisierung der Kontrolleinheit ist abhängig von der grundlegenden Hardware, Firmware, dem BIOS sowie dem Betriebssystem der Anlage und der verwendeten Systemsoftware.

So initialisieren Sie die Kontrolleinheit:

1. Schalten Sie die Kontrolleinheit und die Systemelemente ein.
2. Das System fährt automatisch hoch.
3. Die Startsequenz wird nach erfolgreichem Start automatisch beendet.
4. Die Regelung wird automatisch an die FLP6000MC-Software übergeben.
5. Die Konfiguration und Verwendung des Webinterface sind im Softwareteil dieses Handbuchs beschrieben.

## 7 Kontrolleinheit des Systems – Übersicht

### 7.1 Allgemein

Die Kontrolleinheit ist auf eine benutzerfreundliche Installation ausgelegt. Folgen Sie immer den Anleitungen in diesem Handbuch, um Personen- und/oder Sachschäden zu vermeiden, eine angemessene Installation und einen sicheren Betrieb zu gewährleisten. Der Hardwareteil dieses Handbuchs deckt die elektrische Installation der Kontrolleinheit des Systems ab.

Die nachfolgenden Abschnitte enthalten allgemeine Informationen über die Kontrolleinheit des Systems. Sie behandeln hierzu auch besondere Aspekte der Installation in einem industriellen System.

Die Kontrolleinheit ist Teil eines innovativen Konzeptes, das zur Bereitstellung einer breiten Palette von Standardpositionierungsanwendungen leistungsstarke PC-Funktionen und Eingangs-/Ausgangsmodulen in einem schienenmontierbaren Gehäuse (112 mm x 65 mm x 100 mm) miteinander verbindet.

### 7.2 Regelungsoptionen – Hardwarekonfiguration

Die Kontrolleinheit kann mit folgenden Regelungsoptionen ausgestattet werden. Je nach bestellten Optionen verfügt sie daher über verschiedene Hardwarekonfigurationen/I/O-Module. Sie sind in diesem Kapitel ab Abschnitt [7.10 Kontrolleinheit – I/O-Module](#) beschrieben.

#### 7.2.1 Kontrolleinheit – FLP6000MC – Einzelachsregelung

FLP6000MC ist die Bezeichnung für die Regelungssoftware. Die digitale Regelung des Positioning Solution Systems ist eine reine Positionierregelung. Die Regelverstärkungen und Zeitkonstanten werden für jedes System automatisch ermittelt und sind auf genau auf dieses eingestellt. Ein manuelles Justieren des Regelkreises ist daher und auch aufgrund der Komplexität der verwendeten Algorithmen nicht notwendig.

Der Regelkreis besitzt Komponenten, die es erlauben, speziellen unvorhersehbaren Ereignissen, wie Messwertunterbrechungen oder Messwertsprüngen entgegenzuwirken. Die FLP6000MC-Einzelachsregelung stellt die Basis für die optionalen Zusatzmodule FLP6000ASC, FLP6000EOS und FLP6000AOC dar. Die automatische Einstellung des Regelkreises ist daher auch bei diesen gegeben.

#### 7.2.2 Kontrolleinheit – FLP6000ASC – Gleichlaufregelung

Die FLP6000ASC-Gleichlaufregelung veranlasst die beiden Distanzsensoren, parallel abzutasten und dadurch den zufälligen Schräglaufeffekten der Anlage zu eliminieren. Auch können während einer Bewegung neue Geschwindigkeits-, Beschleunigungs- und Zielbefehle eingegeben werden.

Die SPS muss nur einen Zielbefehl senden und die Gleichlaufregelung setzt diesen sofort um. Sie verhindert den Schräglauftyp bereits vor Beginn einer Bewegung durch Ausrichten der Brücke. Die FLP6000ASC ist das Bindeglied zwischen dem Hauptrechner/der SPS und dem ARATEC, sodass der Hauptrechner nicht mehr mit zwei, sondern nur noch mit einer Kontrolleinheit arbeiten muss.

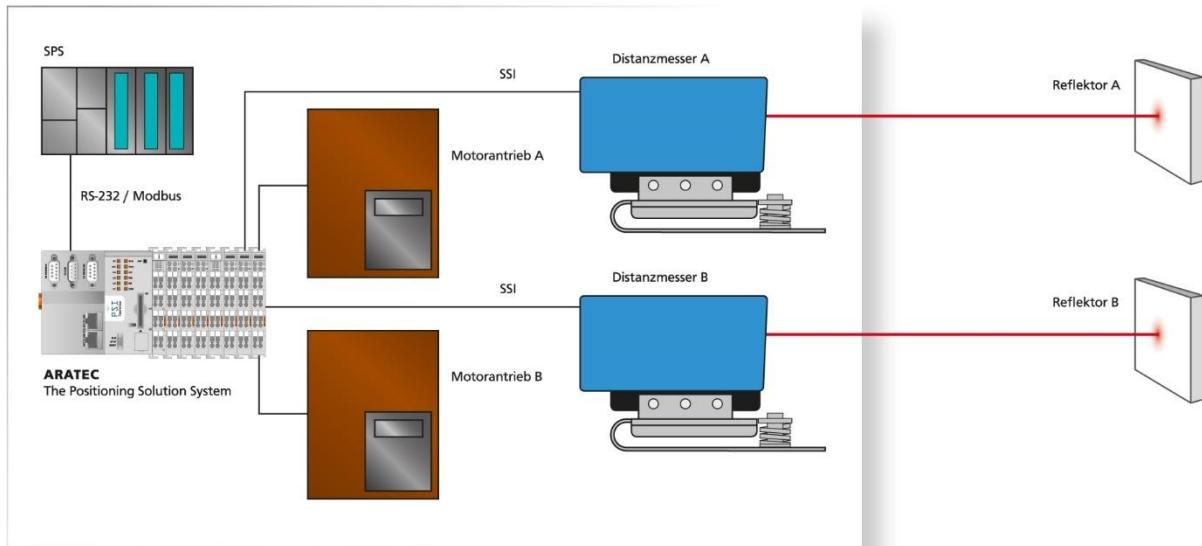


Abbildung 1: Schema FLP6000ASC-Gleichlaufregelung

### 7.2.3 Kontrolleinheit – FLP6000EOS

Industrielle Förderanlagen, ob Regalbediengeräte, Hubwerke oder Kransysteme arbeiten naturgemäß mit einem ökonomischen Aufwand. Um diesen Aufwand möglichst gering zu halten und damit ein Einsparpotential zu erschließen, wurde eine unabhängige Energieoptimierungssoftware entwickelt. Diese ist speziell auf Mehrachsensysteme wie Kransysteme anwendbar.

FLP6000EOS ist ein Zusatzmodul des ARATEC, das es ermöglicht, den Aufwand auf genau das Minimum zu begrenzen, das für eine optimale Positionierleistung erforderlich ist. Zum einen besteht der ökonomische Aufwand in teurer Energie, zum anderen in der Beanspruchung technisch hochwertiger Anlagen.

FLP6000EOS spricht die einzelnen Achsen des Systems so an, dass diese in der regulären Positionierzeit, also ohne Zeitverzug, nahezu gleichzeitig an den Zielkoordinaten ankommen. Somit wird eine der Achsen mit reduzierter Geschwindigkeit betrieben. Diese Funktion kann also in Verbindung mit dem ARATEC ohne Änderungen am Materialflussrechner, dem Lagerverwaltungssystem oder der Kransteuerung durch den Anwender integriert werden. Die Verschaltung der anlagenseitigen Komponenten des Positioniersystems erfolgt analog zu einer Zweiachsverschaltung (siehe Anhang B – Stromlaufpläne). Die Kommunikation entspricht der von zwei Standard-Einzelachsregelungen.

### 7.2.4 Kontrolleinheit – FLP6000AOC

Bei Regalbediengeräten werden die Anlagen, um die Materialausnutzung zu erhöhen, Energie einzusparen und die Dynamik zu steigern immer leichter und dadurch mechanisch elastischer konstruiert. Bei dieser Bauweise treten vermehrt Mastschwingungen auf, welche eine große mechanische Belastung darstellen. Vor dem Ein- oder Auslagern in einen Lagerplatz werden Wartezeiten benötigt, um die auftretenden Schwingungen abklingen zu lassen. Diese Verzögerungen erhöhen die Taktzeiten der Anlagen.

Das ARATEC bietet die Zusatzfunktion FLP6000AOC (Advanced Oscillation Control). Diese Funktion beinhaltet eine Regelungsstruktur, welche mittels eines Schwingungsaufnehmers, Mastschwingungen aktiv reduziert. Als Schwingungsaufnehmer können optional zwei verschiedene Sensortypen verwendet werden. Anhang B – Stromlaufpläne enthält den zugehörigen elektrischen Schaltplan, in dem die Optionen ihre Integration in das System aufgeführt sind.

### 7.2.5 Kontrolleinheit – FLP6000ATC

FLP6000ATC (Advanced Track Control) regelt den Geradlauf breiter Maschinen, z. B. bei Brückekränen. Es wird unabhängig für beide Kranseiten kontinuierlich ein Geschwindigkeitsoffset errechnet, der mittels Feldbuschnittstelle an die SPS übertragen wird. Dieser Offset wird dann von der SPS dem Drehzahlsollwert für beide Antriebsseiten überlagert, um den Winkel und die Parallelverschiebung des Krans auszuregeln.



**HINWEIS** – Die Zusatzfunktion ATC kann nur in Verbindung mit Positioniersystemen ohne Positionsrückführung (keine geschlossenen Regelkreise) und nicht zusammen mit dem Positionierregler FLP6000MC genutzt werden, da während der Fahrt die Geschwindigkeiten der Antriebe manipuliert werden und es dann zu Konflikten zwischen dem ATC und dem FLP6000MC Positionierregler kommt.

Abbildung 2 zeigt einen schematischen Aufbau einer ATC-Geradlaufregelung.

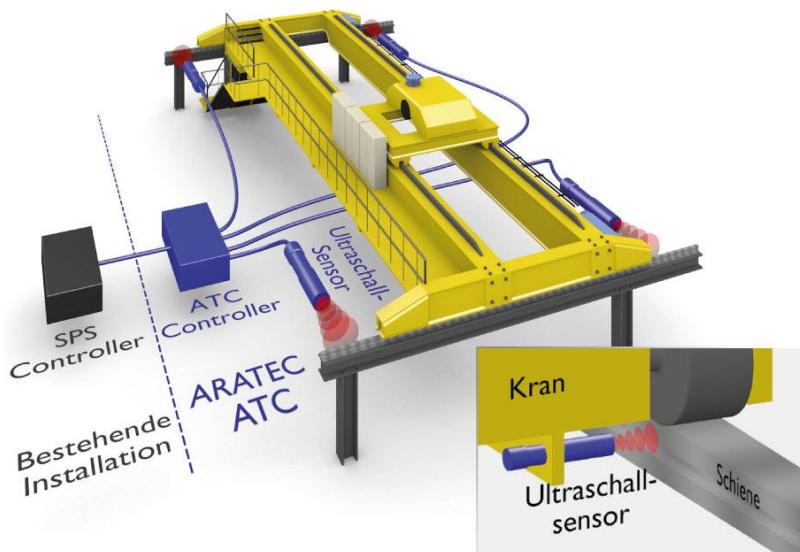


Abbildung 2: Schema FLP6000ATC-Geradlaufregelung

## 7.2.6 Digitale Befehlssteuerung

Mit der digitalen Befehlssteuerung kann neben einer Bus-Kommunikation zusätzlich eine Kommunikation per digitaler Signale aufgebaut werden und parallel betrieben werden.

Somit ist es möglich mit dem ARATEC eine manuelle Steuerung/Handsteuerung zu realisieren. Die digitale Befehlssteuerung kann im laufenden Betrieb aktiviert und deaktiviert werden. Ist diese Steuerungsart inaktiv, befindet sich das System im Automatikbetrieb.

Im Automatikbetrieb werden die Fahrbefehle, die von der SPS geschickt werden, ausgeführt. Ist die digitale Befehlssteuerung aktiv, werden die Fahrbefehle der SPS ignoriert und es kann ausschließlich über den Handbetrieb gefahren werden.

Zudem können durch die Funktionen der digitalen Befehlssteuerung auch Förderstrecken mit einer effizienten Positionsregelung modernisiert werden, dessen Positionierung bisher durch den Austausch digitaler Signale realisiert wurde.

Die digitale Befehlssteuerung ist eine Kommunikationsart, die auf digitalen Eingängen basiert. Mithilfe dieser digitalen Eingänge kann die Befehlssteuerung aktiviert bzw. deaktiviert, die Fahrtrichtung bestimmt und bis zu 4 Geschwindigkeitsstufen ausgewählt werden. Zudem können für das Anfahren und Anhalten der Anlage unterschiedliche Beschleunigungen gewählt werden. Die Einstellung dieser Parameter erfolgt über das Webinterface des ARATEC-Systems.

Die Anwendung der digitalen Befehlssteuerung wird durch den Ablaufplan in Abbildung 3 verdeutlicht.

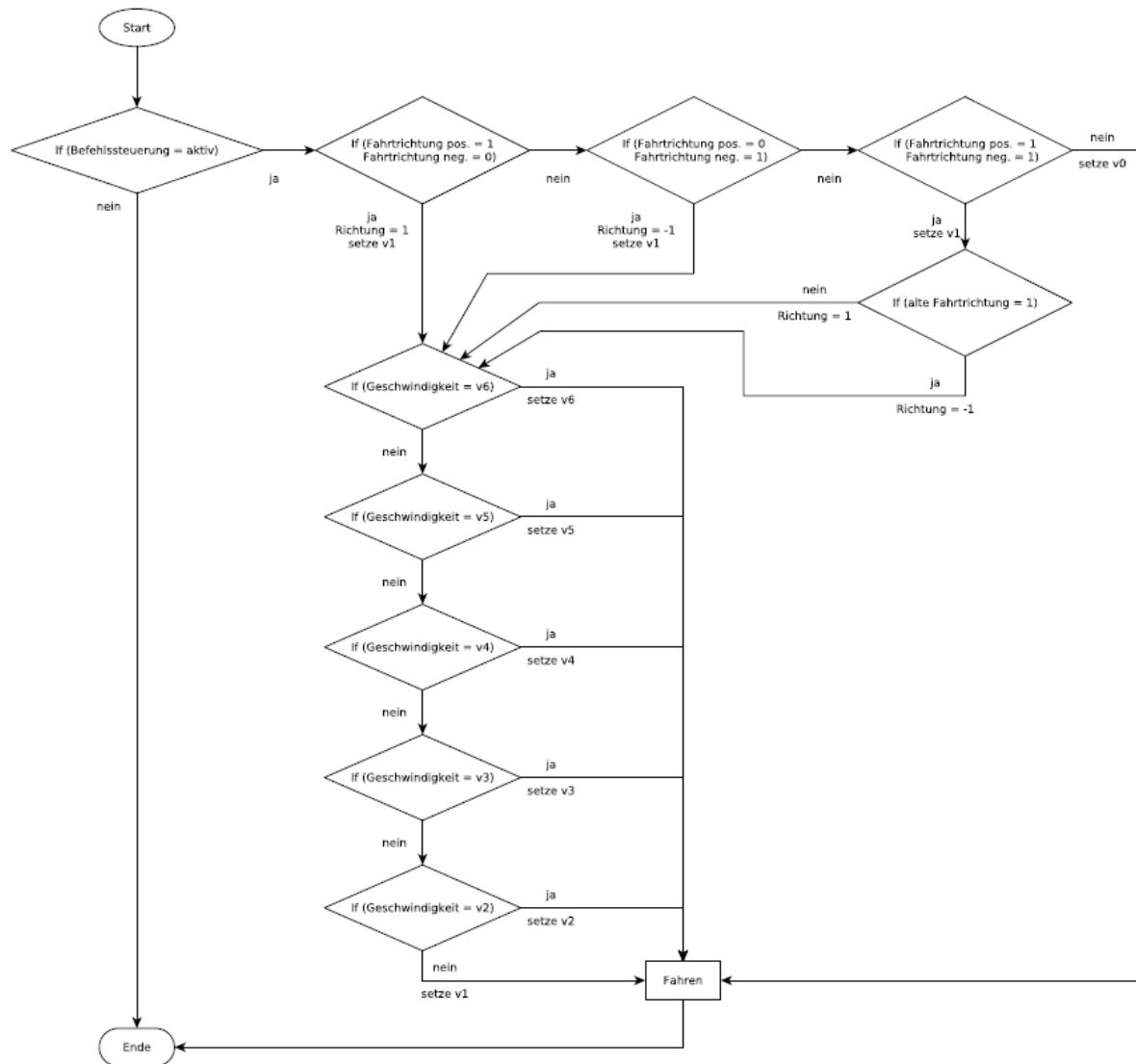


Abbildung 3: Ablaufplan digitale Befehlssteuerung

Einzelheiten zu den zugehörigen Einstellungen im Webinterface finden Sie unter [15.9.4 Menüpunkt Digitale Befehlssteuerung](#).

### 7.3 Elemente der Kontrolleinheit

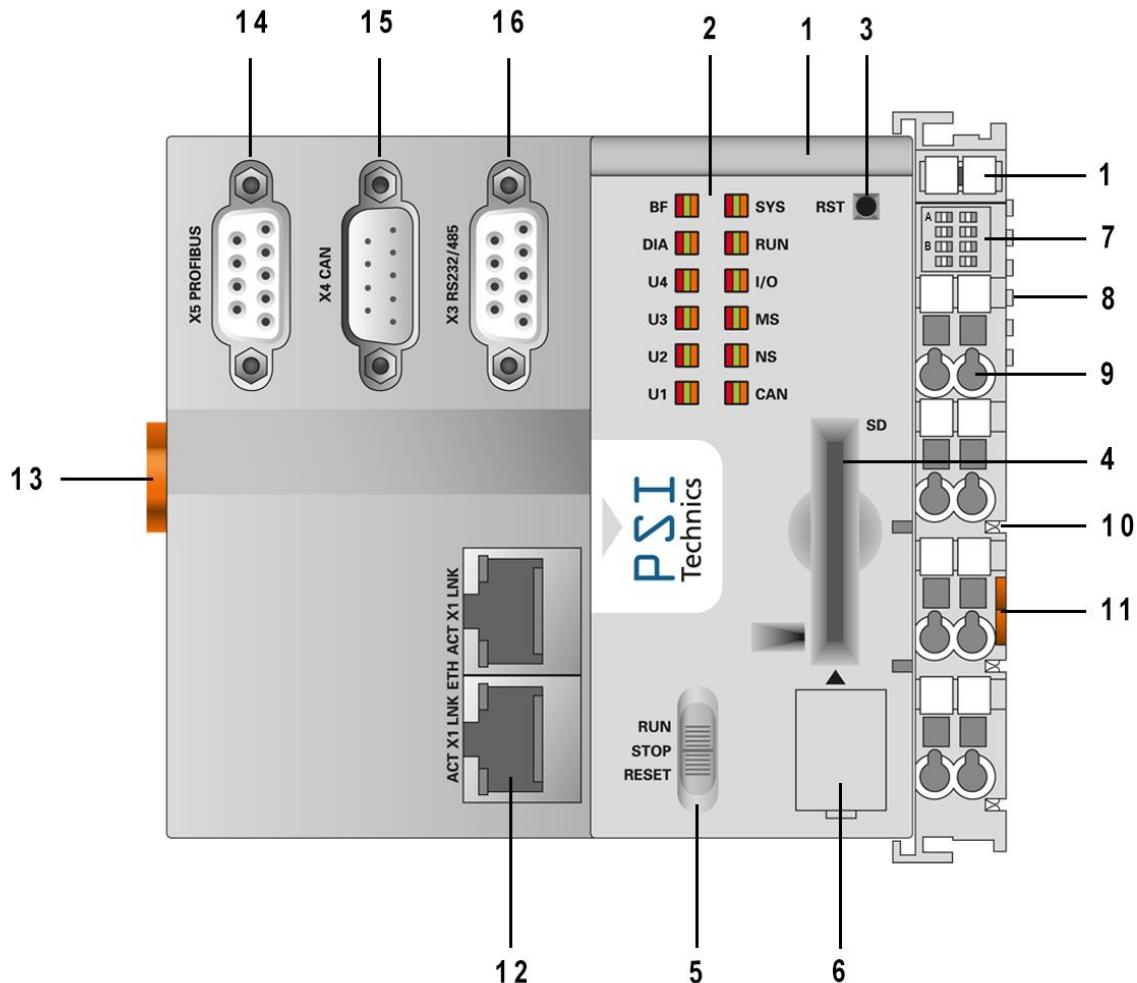


Abbildung 4: Kontrolleinheit des Systems

Die Elemente der Kontrolleinheit sind in [Abbildung 4](#) dargestellt und in [Tabelle 1](#) beschrieben.

Tabelle 1: Elemente der Kontrolleinheit

Nr.	Beschreibung	Siehe Abschnitt
1	Beschriftungsmöglichkeiten	
2	LED-Anzeigen der Kontrolleinheit	<a href="#">7.8 Feldbus-/System-LEDs der Kontrolleinheit</a>
3	RST-Taster	<a href="#">7.7 RST-Taster</a>
4	Speicherkartensteckplatz	<a href="#">7.6 Speicherkartensteckplatz</a>
5	Betriebsartenschalter	<a href="#">7.4 Betriebsartenschalter</a>
6	Service-Schnittstelle (hinter der Klappe)	Nur von PSI Technics zu verwenden
7	Versorgungs-LEDs (LED A und LED B)	<a href="#">7.9 Versorgungs-LEDs der Kontrolleinheit</a>
8	Datenkontakte	<a href="#">7.10.1 I/O-Module – Datenkontakte</a>

9	CAGE CLAMP®-Anschlüsse für die Spannungsversorgung	<a href="#">7.10.3 I/O-Module – CAGE CLAMP®-Anschlüsse</a>
10	Leistungskontakte für die Versorgung nachfolgender I/O-Module	<a href="#">7.10.2 I/O-Module – Leistungskontakte</a>
11	Entriegelungslasche	<a href="#">6.14 Entfernen der Kontrolleinheit</a>
12	Ethernet-Anschlüsse (X1, X2)	<a href="#">14.1 Verbindung zum Webinterface</a>
13	Verriegelungsscheibe	<a href="#">6.14 Entfernen der Kontrolleinheit</a> und <a href="#">6.15 Erneute Installation der Kontrolleinheit</a>
14	Feldbus-Anschluss PROFIBUS (X5)	<a href="#">7.12.5 Profibus-DP-Schnittstelle (X5)</a>
15	Feldbus-Anschluss CANopen (X4)	<a href="#">7.12.4 CANopen-Schnittstelle (X4)</a>
16	Serielle Schnittstelle (X3)	<a href="#">7.12.1 RS-232/RS-485-Schnittstelle (X3)</a>

## 7.4 Betriebsartenschalter

Die Funktionen des Betriebsartenschalters (siehe [Abbildung 4](#)) dienen zur Steuerung einer Codesys-Applikation (CODESYS2) auf der Kontrolleinheit.

### 7.4.1 Funktionen des Betriebsartenschalters

Position	Betätigung	Funktion
<b>RUN</b>	Schalter rastet ein	Normalbetrieb, Positionierregelung ist aktiv.  <b>HINWEIS</b> – Wird der Betriebsartenschalter von <b>STOP</b> auf <b>RUN</b> gestellt, dauert es bis zu 1 Minute, bis alle Funktionen vollständig aktiv sind.
<b>STOP</b>	Schalter rastet ein	Regelung und Feldbuskommunikation sind inaktiv.  <b>WARNUNG</b> – Wenn die Maschine fährt, wird das System nicht angehalten, sondern direkt ausgeschaltet, wenn der Betriebsartenschalter auf <b>STOP</b> geschaltet wird.
<b>RESET</b>	Schalter festhalten	Deaktivierung des internen Feldbusses. Der Zugriff auf die internen Feldbusdaten (Distanzsensoren, Ultraschallsensoren) wird beendet, wenn der Schalter 2 Sekunden lang festgehalten wird.

Beim Betätigen des Betriebsartenschalters in Verbindung mit dem **RST**-Taster können weitere Funktionen ausgelöst werden, siehe Abschnitt [7.7](#).

## 7.5 Speicherkarte

Die Verwendung einer Speicherkarte ist optional. Sie dient neben dem Laufwerk in der Kontrolleinheit als zusätzlicher Speicher. Die Speicherkarte enthält die Daten des Bewegungsanalysators (siehe [17.6 Menüpunkt Bewegungsanalytator](#)) und die Systemlogs des ARATEC (siehe [16.6 Menüpunkt Logging](#)).



**ACHTUNG** – Verwenden Sie nur Speicherkarten von PSI Technics, da die Kompatibilität mit handelsüblichen Speicherkarten nicht gewährleistet werden kann. Speicherkarten können über das Faxbestellformular am Ende dieses Handbuchs bestellt werden.



**ACHTUNG** – Damit Daten auf die Speicherkarte geschrieben werden können, muss der Schreibschutz mit dem Schiebeschalter auf der Längsseite der Speicherkarte deaktiviert werden.

## 7.6 Speicherkartensteckplatz

Nach dem Einlegen der Speicherkarte in den Speicherkartensteckplatz (siehe [Abbildung 4](#)) wird die Speicherkarte mit einem Push/Push-Mechanismus im Gehäuse verriegelt. Die Speicherkarte ist durch eine plombierbare Abdeckklappe geschützt.

### 7.6.1 Einfügen der Speicherkarte

Die Speicherkarte kann im normalen Betrieb eingefügt werden. Danach muss die Kontrolleinheit durch Aus- und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung neu gestartet werden.

So fügen Sie die Speicherkarte ein:

1. Klappen Sie die transparente Abdeckklappe mit einem Betätigungsgeräte (z. B. einem Schraubendreher) nach oben. Die Ansatzstelle für das Werkzeug ist mit einem Pfeil gekennzeichnet.
2. Halten Sie die Speicherkarte so, dass die Kontakte auf der rechten Seite sichtbar sind und die schräge Kante oben ist.
3. Schieben Sie die Speicherkarte dann in dieser Position in den Speicherkartensteckplatz ein.
4. Die Speicherkarte muss ganz eingeschoben werden. Wenn Sie sie loslassen, kommt sie wieder etwas zurück und rastet dann ein.
5. Schließen Sie die Abdeckklappe, indem Sie sie nach unten klappen, bis sie einrastet.
6. Durch die Bohrung im Gehäuse neben der Klappe und in der Klappe können Sie die geschlossene Klappe verplomben.

## 7.6.2 Entfernen der Speicherkarte

Die Kontrolleinheit muss vor dem Entfernen der Speicherkarte ausgeschaltet werden

So entfernen Sie die Speicherkarte:

1. Entfernen Sie eine ggf. vorhandene Plombe.
2. Klappen Sie die transparente Abdeckklappe mit einem Betätigungsgeräte (z. B. einem Schraubendreher) nach oben. Die Ansatzstelle für das Werkzeug ist mit einem Pfeil gekennzeichnet.
3. Zum Entnehmen der Speicherkarte, müssen Sie diese zunächst in den Steckplatz hineindrücken. Dabei wird die mechanische Verriegelung gelöst.
4. Sobald Sie die Speicherkarte wieder loslassen, wird die Karte etwas herausgeschoben und Sie können sie entnehmen.
5. Schließen Sie die Abdeckklappe, indem Sie diese wieder nach unten klappen, bis sie einrastet.

## 7.6.3 Einfügen der Speicherkarte im laufenden Betrieb

Sind die Feldbusknoten und das SPS-Programm in Betrieb, kann die Speicherkarte im laufenden Betrieb eingefügt werden. Informationen zum Einfügen der Speicherkarte finden Sie in Abschnitt [7.6.1](#). Die Karte ist nach dem Einfügen betriebsbereit.

Die LED oberhalb des Speicherkartensteckplatzes blinkt während des Zugriffs gelb.

## 7.6.4 Entfernen der Speicherkarte im laufenden Betrieb

Wird die Speicherkarte im laufenden Betrieb entfernt, kann es zu einer Zerstörung der Daten auf der Speicherkarte kommen. In diesem Fall muss die Karte formatiert werden (FAT32-Dateisystem). Informationen zum Entfernen der Speicherkarte finden Sie in Abschnitt [7.6.2](#).



**WARNUNG** – Wird die Speicherkarte während eines Schreibzugriffs herausgezogen, können Daten verloren gehen. Die Kontrolleinheit muss daher vor dem Entfernen der Speicherkarte ausgeschaltet werden!



**WARNUNG** – Bitte beachten Sie, dass nach der Entnahme der SD-Karte die Daten des Bewegungsanalysator und die Systemlogs nur bis zu einem Neustart der Kontrolleinheit gespeichert werden. Wenn keine neue SD-Karte eingelegt wird, gehen diese Daten nach einem Neustart des Systems verloren.

Befindet sich keine SD-Karte in der Kontrolleinheit oder eine vorhandene Karte wird nicht korrekt vom System erkannt, erscheint im Webinterface folgende Warnmeldung auf jeder Seite:



Die Kontrolleinheit arbeitet nach dem Entfernen der Speicherkarte normal weiter.

## 7.7 RST-Taster

Der **RST**-Taster (siehe *Abbildung 4*) ist durch eine Bohrung im Gehäuse mit einem geeigneten Gegenstand (z. B. einem Kugelschreiber) bedienbar. Abhängig von der Position des Betriebsartenschalters können mit diesem Taster unterschiedliche Funktionen ausgelöst werden: ein **Software-Reset** und das **temporäre Einstellen einer festen IP-Adresse**.

### 7.7.1 Software-Reset der Kontrolleinheit

Bei einem Software-Reset wird die Kontrolleinheit neu gestartet.



**WARNUNG** – Beachten Sie, dass einige Parameteränderungen im Gegensatz zu einem Software-Reset einen Neustart der Kontrolleinheit über das Webinterface erfordern, um übernommen zu werden. Da das Speichern der Änderungen etwas Zeit in Anspruch nimmt, können bei einem reinen Software-Reset Änderungen verloren gehen. *Führen Sie einen Neustart der Kontrolleinheit nach einer Parameteränderung nur im Menü Administration über den Menüpunkt Kontrolleinheit im Webinterface durch*, um sicherzustellen, dass alle Speichervorgänge richtig und vollständig abgeschlossen sind, siehe Abschnitt [16.1](#).

Zur Durchführung eines Software-Resets bringen Sie den Betriebsartenschalter in **RUN**- oder **STOP**-Position und betätigen Sie den **RST**-Taster länger als 1 Sekunde, aber weniger als 8 Sekunden.

Während des Neustarts leuchten alle LEDs kurz orange auf.

### 7.7.2 Temporäres Einstellen einer festen IP-Adresse

Sie können die IP-Adresse für die Schnittstelle X1 temporär auf die feste Adresse 192.168.1.17 einstellen. Die Einstellung bleibt bestehen, bis ein Software-Reset durchgeführt oder die Kontrolleinheit neu gestartet wird.

Bei betätigtem **RST**-Taster wird die feste Adresse auch für die Schnittstelle X2 verwendet. Bei ausgeschaltetem Taster wird die ursprüngliche Adresseinstellung für die Schnittstelle X2 nicht verändert. Es wird kein Reset durchgeführt.

Um die Einstellung vorzunehmen, bringen Sie den Betriebsartenschalter in die **STOP-Position** und betätigen Sie den **RST**-Taster länger als 8 Sekunden. Die Umstellung der IP-Adresse ist abgeschlossen, sobald die „SYS“-LED orange blinkt.

Zum Aufheben dieser Einstellung führen Sie einen Software-Reset durch oder schalten Sie die Kontrolleinheit aus und wieder ein.

## 7.8 Feldbus-/System-LEDs der Kontrolleinheit

Auf der Vorderseite der Kontrolleinheit befinden sich eine Reihe von Feldbus-/System-LED-Anzeigen, siehe Abbildung 5.

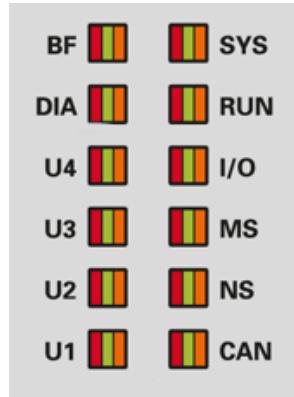


Abbildung 5: Feldbus-/System-LED-Anzeigen auf der Kontrolleinheit

Die Bedeutung dieser Anzeigen ist in den nachfolgenden Tabellen erläutert.

Tabelle 2: Bedeutung der Feldbus-/System-LEDs auf der Kontrolleinheit

LED	Beschreibung	Farbe/Status	Bedeutung
<b>SYS</b>	Systemstatus	Grün, orange, orange blinkend, rot, grün/rot blinkend	Eine orange, orange blinkende, rote oder grün/rot blinkende LED kann auf verschiedene Zustände oder Störungen hinweisen, siehe <a href="#">Anhang A – Problembehebung</a> .
<b>RUN</b>	SPS-Programmstatus		Diese LED hat für die Verwendung des ARATEC keine Bedeutung, da die Verwendung der SPS-Runtime deaktiviert ist.
<b>I/O</b>	Status des Lokalbus	Grün, orange blinkend, rot, rot blinkend, aus	Eine rote, rot blinkende oder ausgeschaltete LED kann auf verschiedene Zustände oder Störungen hinweisen, siehe <a href="#">Anhang A – Problembehebung</a> .
<b>MS</b>	Modulstatus	Aus, rot blinkend	Eine rot blinkende LED kann auf eine Störung hinweisen, siehe <a href="#">Anhang A – Problembehebung</a> .
<b>NS</b>		Funktion nicht belegt	
<b>CAN</b>	CANopen-Status	Aus, rot/grün blinkend, grün/aus blinkend, grün, rot	Eine grüne, rote, ausgeschaltete, rot/grün blinkende, rote, rot blinkende bzw. grün blinkend/ausgeschaltete LED kann auf verschiedene Zustände oder Störungen hinweisen, siehe <a href="#">Anhang A – Problembehebung</a> .
<b>BF</b>	Profibus-Status	Grün, rot, rot blinkend, aus	Eine rote, rot blinkende oder ausgeschaltete LED kann auf eine Störung hinweisen, siehe <a href="#">Anhang A – Problembehebung</a> .
<b>DIA</b>	Profibus-Diagnose	Grün, rot, aus	Eine rote oder ausgeschaltete LED kann auf verschiedene Störungen hinweisen, siehe <a href="#">Anhang A – Problembehebung</a> .

Die LED-Anzeigen U1 bis U4 auf der Kontrolleinheit (siehe [Abbildung 5](#)) zeigen den Zustand der Achsenregelungen und Zusatzmodule FLP6000EOS und FLP6000ASC an.

Tabelle 3 enthält die Farben der LEDs U1 bis U4 in Abhängigkeit des E-Codes. Die LEDs signalisieren den Zustand der Positionsregelung FLP6000MC. Beim Ausrichten der vom FLP6000ASC synchronisierten Achsen blinkt die LED orange.

*Tabelle 3: Bedeutung der LEDs U1 bis U4*

Beschreibung	E-Codes	Farbe U1-U4	Ein	Aus	Siehe Abschnitte
Achse/FLP6000MC-Regelung inaktiv	-	Aus	-	dauerhaft	
Betriebsbereitschaft	1, 16	Grün	dauerhaft	-	
Ausrichten	256	Orange	250 ms	250 ms	
In Fahrt	8	Orange	dauerhaft	-	
Störungszustände	2, 4, 512, 1024	Rot	dauerhaft	-	<a href="#">13.8</a> und <a href="#">13.9</a>

## 7.9 Versorgungs-LEDs der Kontrolleinheit

Die Versorgungs-LEDs (System- und Feldversorgungs-LEDs) befinden sich auf dem vormontierten IPC-Schnittstellenmodul der Kontrolleinheit, siehe [Abbildung 4](#). Die Bedeutung der LED-Anzeigen ist nachfolgend beschrieben:

*Tabelle 4: Anzeigen der Versorgungs-LEDs der Kontrolleinheit*

LED	Farbe	Bedeutung
<b>Systemversorgungs-LED (LED A)</b>	Grün	Systemspannungsversorgung (24V) vorhanden
	Aus	Keine Systemspannungsversorgung (24V)
<b>Feldversorgungs-LED (LED B)</b>	Grün	Feldversorgungsspannung (24V) vorhanden
	Aus	Keine Feldversorgungsspannung (24V)

## 7.10 Kontrolleinheit – I/O-Module

Dank des feldbusunabhängigen Designs, das über modulare Komponenten und ein dezentralisiertes Feldbussystem verfügt, ist das I/O-System für zahlreiche Anwendungen zugelassen.

Das System wurde für prozessorientierte Kommunikation optimiert. Es ist ein erweiterbares System mit hoher Integrationsdichte.

- Hardware- und Systemkosten werden aufgrund der vielfältigen Einsatzmöglichkeiten auf ein Minimum gesenkt.
- Das System ist einfach in der Anwendung und gewährleistet eine maximale Effizienz.



**HINWEIS** – Aufgrund der speziellen Konfiguration müssen die I/O-Module bei PSI Technics bestellt werden.

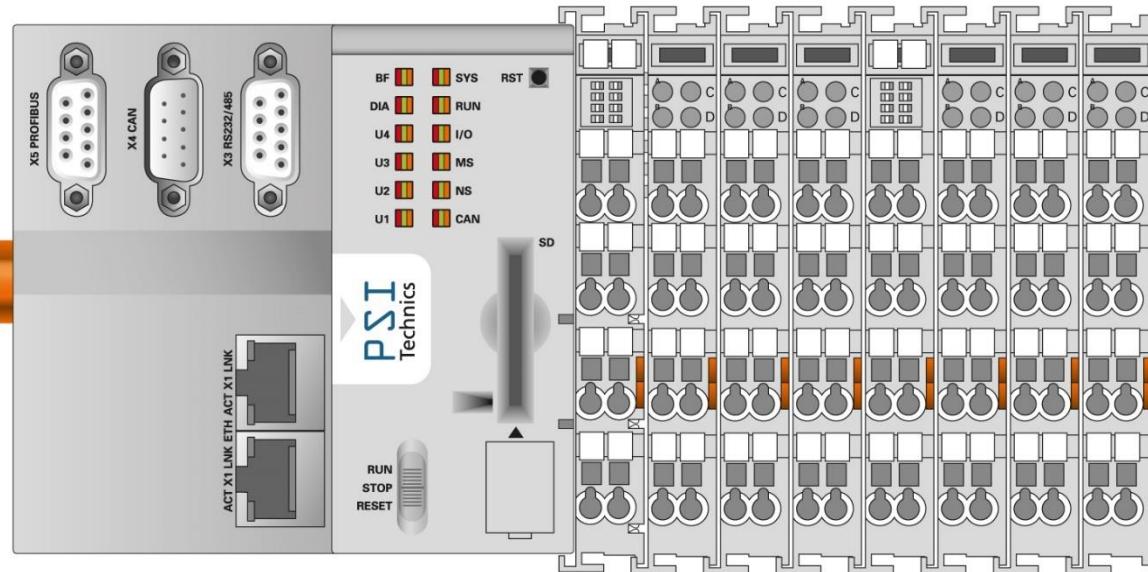


Abbildung 6: Kontrolleinheit (Vorderseite) mit I/O-Modulen



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist eine geschlossene Einheit und darf nicht geöffnet werden. Die Kontrolleinheit wird mit einem vormontierten IPC-Schnittstellenmodul geliefert, das **nicht** entfernt werden kann. Die Kontrolleinheit und das IPC-Schnittstellenmodul enthalten keine Ersatzteile. Beim Öffnen oder Entfernen vormontierter Komponenten erlischt die Produktgewährleistung. Die Kontrolleinheit wird mit vorinstallierter Software geliefert, um die Integration des Gerätes in bestehende Systeme zu gewährleisten. Einzelheiten zur Anwendungssoftware finden Sie im Softwareteil dieses Handbuchs.

### 7.10.1 I/O-Module – Datenkontakte

Die Kontrolleinheit kommuniziert über den Lokalbus mit den I/O-Modulen, der über selbstreinigende Goldfederkontakte verfügt. Die I/O-Module werden ebenfalls über den Lokalbus mit Spannung versorgt.



**WARNUNG** – Legen Sie die I/O-Module nicht auf die Goldfederkontakte, um Verschmutzungen und Beschädigungen zu vermeiden.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit enthält Komponenten, die durch elektrostatische Entladung beeinträchtigt werden können, siehe Sicherheitshinweise in Abschnitt [2.6](#).



**WARNUNG** – Anschlusskontakte dürfen nicht berührt werden! Bei Arbeiten an einer Antistatik-Werkbank mit professioneller Entladevorrichtung sind die entsprechenden Sicherheitsanforderungen bei der Handhabung dieses Produkts einzuhalten.



**WARNUNG** – Die I/O-Module dürfen im laufenden Betrieb nicht von der Kontrolleinheit oder aus dem Verbund weiterer Module entfernt werden.

### 7.10.2 I/O-Module – Leistungskontakte

Das IPC-Schnittstellenmodul der Kontrolleinheit verfügt über drei selbstreinigen Leistungskontakte (Federkontakte), die zur Weiterleitung der Feldversorgungsspannung an die I/O-Module dienen, siehe Abbildung 7.



**WARNUNG** – Der Maximalstrom für Leistungskontakte beträgt 10 A. Bei höheren Werten können die Leistungskontakte beschädigt und der Betriebstemperaturbereich der Kontrolleinheit überschritten werden. Verwenden Sie bei einem höheren Strombedarf ein zusätzliches Potentialeinspeisemodul.

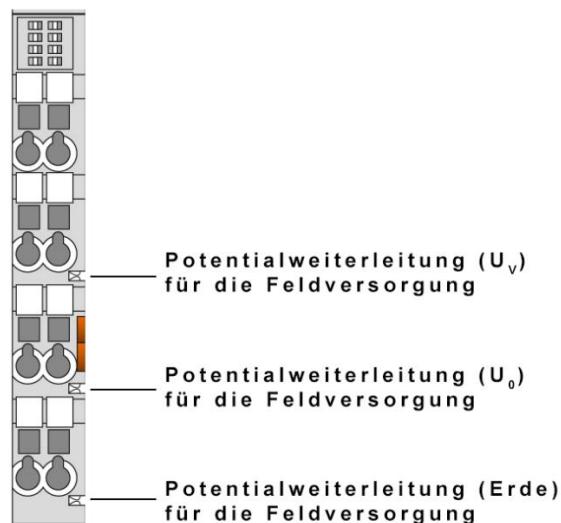


Abbildung 7: Leistungskontakte des IPC-Schnittstellenmoduls

### 7.10.3 I/O-Module – CAGE CLAMP®-Anschlüsse

Die Belegung der CAGE CLAMP-Anschlüsse des IPC-Schnittstellenmoduls ist in Abbildung 8 dargestellt.

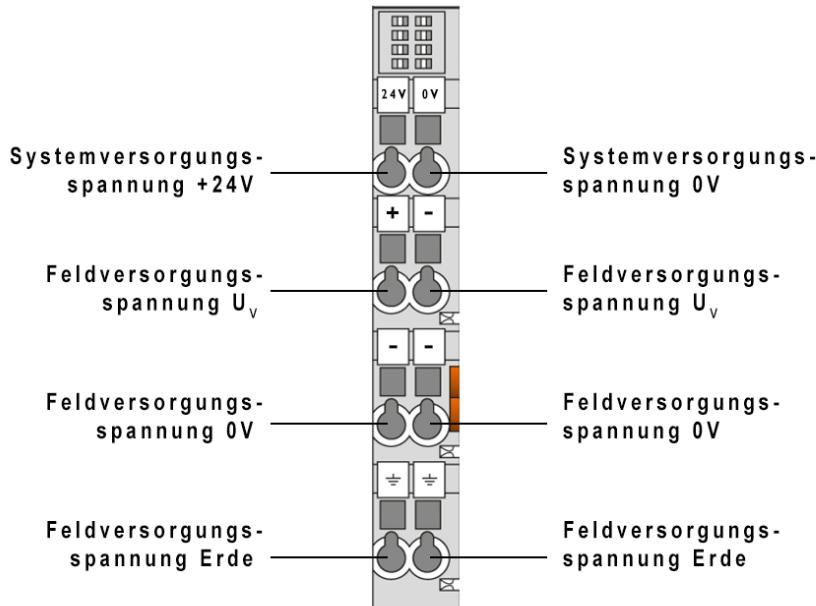


Abbildung 8: Belegung CAGE CLAMP-Anschlüsse IPC-Schnittstellenmodul

### 7.10.4 I/O-Module – Anschluss der Leiter

Die Cage Clamp-Anschlüsse der I/O-Module sind für ein- oder mehrdrähtige Leiter vorgesehen.



**WARNUNG** – Vergewissern Sie sich, dass das System nicht an die Hauptstromversorgung angeschlossen ist, bevor Sie Arbeiten an der Kontrolleinheit ausführen, um die Gefahr eines elektrischen Schlags zu vermeiden. Trennen Sie zuvor immer alle externen Stromversorgungskabel ab. Stellen Sie sicher, dass die Kontrolleinheit oder andere Geräte im System nicht an die externe Spannung oder an Signalgeber angeschlossen sind. Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- oder Personenschäden sowie zu Schäden an Signalaufbereitungselementen führen.



**WARNUNG** – Pro Cage Clamp-Anschluss ist immer nur ein Leiter zulässig oder zwei Leitungen in einer gemeinsamen, dafür geeigneten Aderendhülse!



**WARNUNG** – Der Strom für die Feldversorgung darf nur 10 A betragen. Die Leiterquerschnitte sind entsprechend zu wählen.

Gehen Sie beim Anschluss der Leiter folgendermaßen vor:

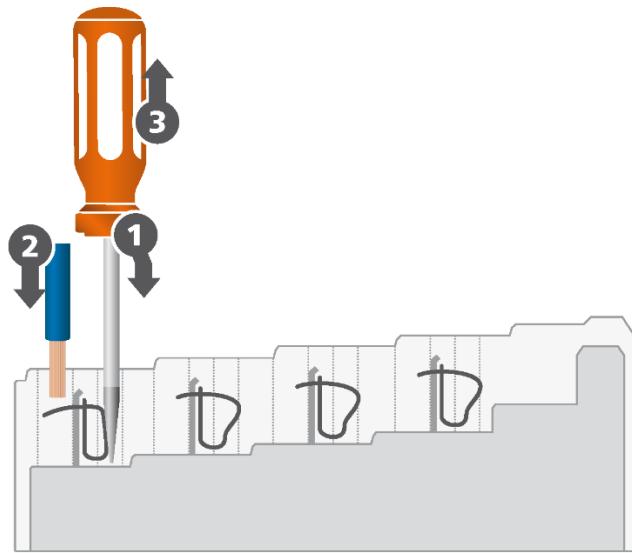


Abbildung 9: Anschluss der Leiter an die CAGE CLAMP-Anschlüsse

1. Verwenden Sie zum Öffnen eines Anschlusses ein geeignetes Betätigungsgeräte (z. B. einen Schlitzschraubendreher von max. 3 mm Breite). Führen Sie das Werkzeug in die Öffnung oberhalb des Anschlusses ein.
2. Führen Sie anschließend den Leiter in die CAGE CLAMP-Anschlussöffnung ein.
3. Entfernen Sie das Werkzeug, um die Öffnung zu schließen und den Leiter festzuklemmen.

## 7.11 Moduldiagramme/Modulübersichten

Abbildung 10 zeigt eine Modulkonfiguration am Beispiel einer 3-Achsen-Konfiguration mit serieller Datenübertragung. Für die RS-422/485- und RS-232-Datenübertragung werden die gleichen Module eingesetzt. Wird keine serielle Kommunikation genutzt, entfallen die seriellen Module. Genauere Informationen dazu finden Sie in Anhang B – Stromlaufpläne.

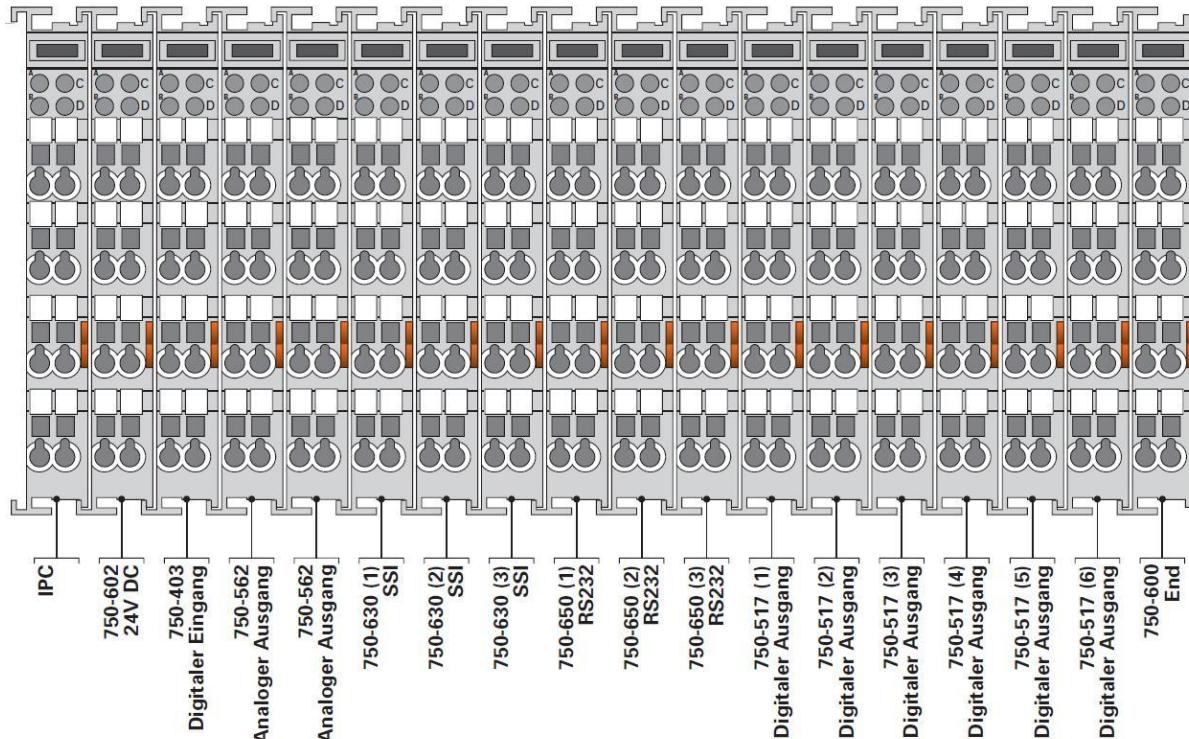


Abbildung 10: Serielle Beispiel-Modulkonfiguration - 3 Achsen

### 7.11.1 Potentialeinspeisung (750-602)

Das Potentialeinspeisungsmodul versorgt die Einheit über Leistungskontakte mit Strom. Die maximale Stromstärke für alle angeschlossenen Module beträgt 10 A.

Ist eine höhere Stromstärke erforderlich, sind weitere Einspeisungsmodule zwischenzuschalten.

Für bestimmte I/O-Module können Potentialeinspeisungsmodule eingesetzt werden, um die Betriebsspannung an einem Feldbusknoten zu ändern.

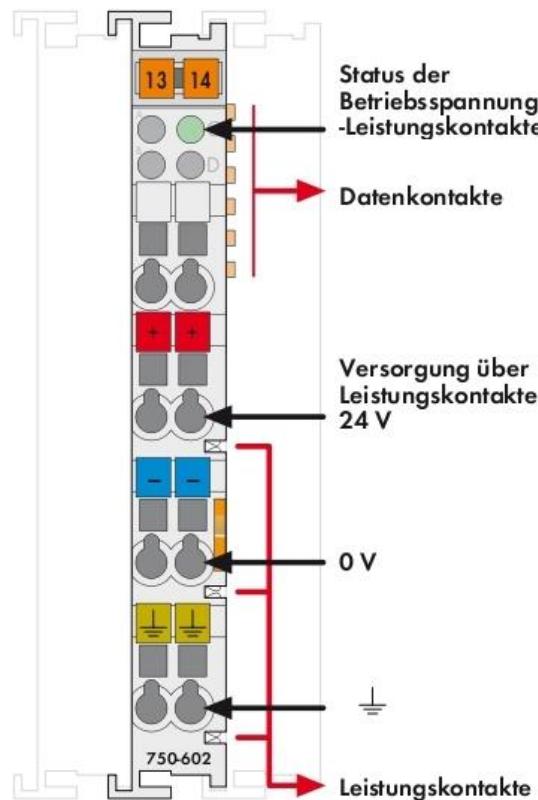


Abbildung 11: Potentialeinspeisung

POTENTIALEINSPEI-	RoHS konform
SUNG, PASSIV,	
24V DC, CAGE	
CLAMP®-	
ANSCHLUSS	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Spannungsversorgung	24 V DC
über Leistungskontakte	
(max.)	
Strom über Leistungskon-	10 A DC
takte (max.)	
Relat. Luftfeuchte	95 %
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. IEC 60068-2-27
Schutzart	IP 20
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-	gem. Germanischer
Störfestigkeit	Lloyd (2003)
EMV-Schiffbau-	gem. Germanischer
Störaussendung	Lloyd (2003)
Konformitätskennzeich-	CE
nung	
Zulassungen	ATEX
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-
	ANSCHLUSS
Gewicht	44,5 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

## 7.11.2 Digitaleingangsmodul (750-403)

Das Digitaleingangsmodul empfängt Regelsignale von Digitalgeräten (Sensoren usw.). Jedes Eingangsmodul ist mit einem Rauschunterdrückungsfilter ausgestattet. Dieser Filter ist mit unterschiedlichen Zeitkonstanten erhältlich. Für die elektrische Trennung zwischen der Bus- und der Systemseite wird ein Optokoppler verwendet.

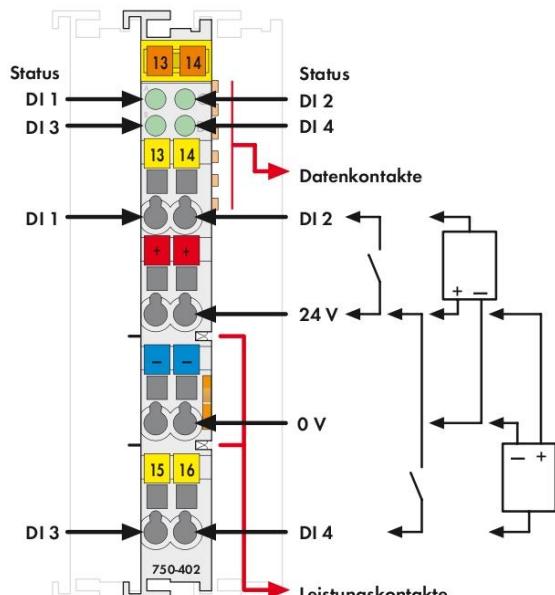


Abbildung 12: Digitaleingangsmodul

4-KANAL DIGITAL-EINGANGSMODUL;	RoHS konform
24 V DC; 0,2 ms; POSI-TIV SCHALTEND;	
CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS; 2-BIS 3-LEITERANSCHLUSS	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Anzahl der Ausgänge	4
Stromaufnahme (intern) mA	7,5 mA
Spannungsversorgung über Leistungskontakte (max.)	24 V DC (-25% / + 30%)
Signalspannung (0)	-3 V DC ... +5 V DC
Signalspannung (1)	15 V DC ... 30 V DC
Eingangsfilter (ms)	0,2 ms
Stromzuführung	4,5 mA
Potentialtrennung	500 V System / Versorgung
Datenbreite intern (Bit)	4 Bit
Relat. Luftfeuchte	95 %
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. IEC 60068-2-27
Schutzart	IP 20
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-Störfestigkeit	gem. Germanischer Lloyd (2003)
EMV-Schiffbau-Störaussendung	gem. Germanischer Lloyd (2003)
Konformitätskennzeichnung	CE
Zulassungen	ATEX
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	48,5 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

### 7.11.3 Analogeingangsmodul 4-20mA (750-492)

Das Analogeingangsmodul 750-492 besitzt 2 analoge Differenzeingänge, die jeweils einen Messbereich von 4-20 mA besitzen. Versorgt werden die A/D-Wandler des Moduls über die interne Busversorgungsspannung.

Eine grüne Status-LED je Kanal zeigt den Betriebszustand und die störungsfreie Klemmenbuskommunikation an. Eine rote Fehler-LED je Kanal zeigt einen Kurzschluss, Drahtbruch oder eine Messbereichsüber-/unterschreitung an.

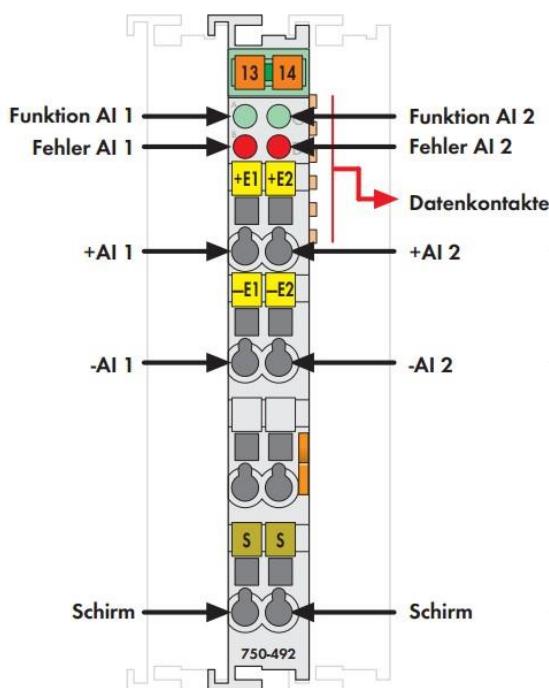


Abbildung 13: Analogeingangsmodul

ANALOGEINGANGSMODUL, CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS	RoHS konform
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Anzahl der Ausgänge	2
Stromaufnahme max. (intern)	80 mA
Signalstrom	4 mA ... 20 mA
Eingangswiderstand	< 270 Ohm
Auflösung A/D-Wandler	14 Bit
Auflösung Messwert (Bit)	13 Bit
Eingangsfilter	Tiefpass 1. Ordnung, $f_G = 5\text{kHz}$
Monotonität ohne Fehlcodes	Ja
Wert eines LSB	2; 4µA
Messfehler 25 °C	$\leq \pm 0,05\% / \text{K}$ vom Skalenendwert
Temperaturkoeffizient	$\leq \pm 0,01\% / \text{K}$ vom Skalenendwert
Messfehler	$\leq 0,4\%$ über gesamten Temperaturbereich $\leq 0,1\%$ vom Endwert (Nichtlinearität)
Übersprechdämpfung	$\geq 80\text{ dB}$
Abtastwiederholzeit	1 ms
Abtastverzögerung (Modul)	1 ms
Abtastverzögerung (Kanal/Kanal)	$\leq 1\text{ }\mu\text{s}$
Abtastdauer	$\leq 5\text{ }\mu\text{s}$
Zulässige Dauerüberlast	30V
Spannungsfestigkeit	DC 500V Kanal/Kanal bzw. Kanal/System
Datenbreite	2 x 16 Bit Daten 2 x 8 Bit Steuer/Status (Optional)
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. IEC 60068-2-27
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-Störfestigkeit	gem. Germanischer Lloyd (2003)
EMV-Schiffbau-Störaussendung	gem. Germanischer Lloyd (2003)
Konformitätskennzeichnung	CE
Zulassungen	ATEX
Querschnitt von [mm²]	0,08 mm²
Querschnitt bis [mm²]	2,5 mm²
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	54 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

## 7.11.4 Analogausgangsmodul (750-562)

Das Analogausgangsmodul erzeugt ein standardisiertes Signal von 10 V oder 0-10 V. Das Ausgangssignal ist elektrisch isoliert und wird mit einer Auflösung von 16 Bit übertragen. Die Spannungsversorgung des Systems dient als Spannungsversorgung des Moduls. Die Ausgangskanäle des Moduls haben ein Massepotential. Falls der Eingangswiderstand des Umrichters die Bürde von 5 kOhm unterschreitet, muss ein Verstärkermodul von PSI Technologies eingesetzt werden. Die Bestelldaten finden Sie im Faxbestellformular am Ende des Handbuchs.

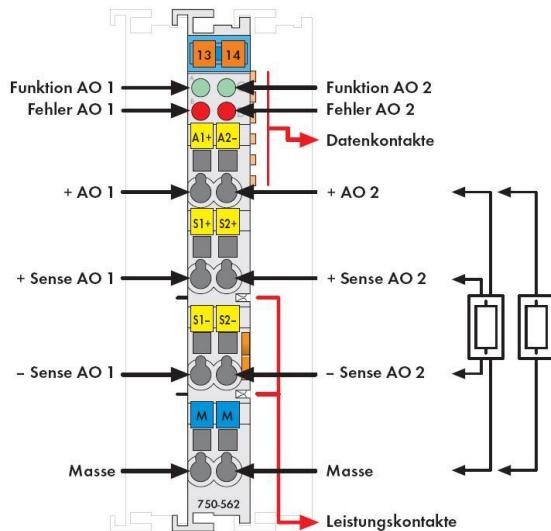


Abbildung 14: Analogausgangsmodul

2-KANAL-ANALOG-AUSGANGSMODUL; 10 V; CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS		RoHS konform
Produktgruppe	15 (I/O-System)	
Anzahl der Ausgänge	2	
Stromaufnahme max. (intern)	80 mA ... 170 mA	
Signalspannung	+/- 10 V (umschaltbar) 0 V...10 V (umschaltbar)	
Bürde	> 5 kOhm	
Auflösung (Bit)	16 Bit	
Temperaturkoeffizient	< +/- 100 ppm des Skalenendwerts	
Wandlungszeit	5 ms	
Einschwingzeit	<300 s	
Konformitätskennzeichnung	CE	
Spannungsversorgung	über Systemspannung DC / DC	
Potentialtrennung	500 V System / Versorgung	
Datenbreite	2 x 16 Bit Daten; 2 x 8 Bit Steuer/Status (optional)	
Relat. Luftfeuchte	95 %	
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6	
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)	
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)	
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>	
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>	
Querschnitt von [AWG]	28 AWG	
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG	
Gewicht	53,5 g	
Farbe	hellgrau	
Höhe	64 mm	
Höhe	2,52 in	
Breite	12 mm	
Breite	0,472 in	
Tiefe	100 mm	
Tiefe	3,937 in	
Abisolierlänge von	8 mm	
Abisolierlänge bis	9 mm	
Abisolierlänge	0,33 in	

### 7.11.5 SSI-Gebermodul (750-630)

Dies ist ein SSI-Gebermodul, das den direkten Anschluss an einen SSI-Geber (z. B. Kodiergefäße usw.) ermöglicht. Nachdem das Modul ein Taktsignal zum Sensor überträgt, liest es die eingehenden Daten und überträgt diese Daten unmittelbar an die FLP6000MC. Die Stromversorgung des Gebers erfolgt intern über Leistungskontakte.

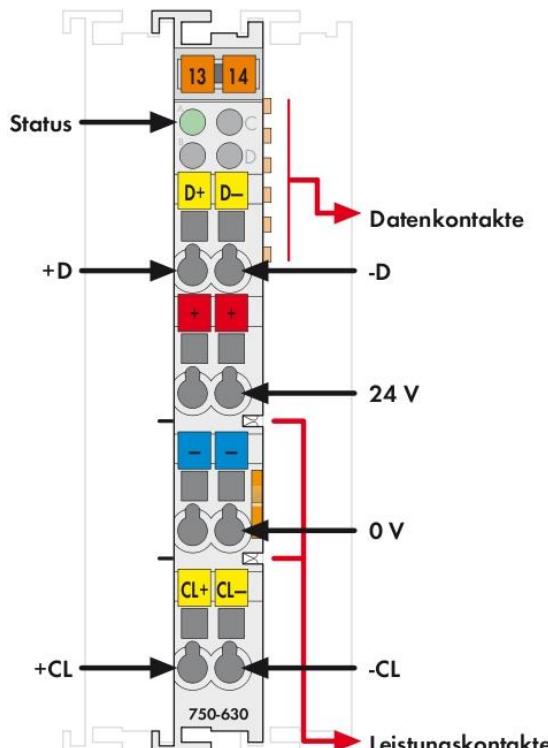


Abbildung 15: SSI-Gebermodul

SSI-GEBERMODUL;	RoHS konform
<b>CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS</b>	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Geberanschluss	Ein + D, -D / Aus + CI, -CI
Stromaufnahme (intern)	85 mA
Spannungsversorgung über Leistungskontakte (max.)	24 V DC (-15 %/ + 20 %)
Gebereinspeisung	Abtastverzögerung (Befehl/Konvertierung)
Baudrate	125 kHz (max. 1 MHz)
Signaleingang	Differentialsignal (RS422)
Signalausgang	Differentialsignal (RS422)
Code	Gray-Code
Potentialtrennung	500 V System / Versorgung
Datengröße	1 x 32 Bit, 1x 8 Bit Steuer / Status (optional) (24 Bit Daten, 8 Bit reserviert)
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	46,5 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

## 7.11.6 Serielle Schnittstelle RS-232/RS-422/485 (750-652)

Diese Schnittstelle ermöglicht den Anschluss an Geräte mit einer seriellen RS-232- oder RS-422//485-Schnittstelle. Sie erfüllt die Standards TIA/EIA-232-F, sowie die Standards ISO8482 und DIN 66259-4. Das angeschlossene Gerät kann über den Feldbuskoppler direkt mit der Kontrolleinheit kommunizieren. Der aktive Datenübertragungskanal arbeitet unabhängig vom übergeordneten Feldbussystem und ermöglicht einen Vollduplexbetrieb mit bis zu 115200 Baud. Die Schnittstelle ist aufgrund der elektrisch isolierten Signale praktisch störfest.

**Der Schirm des Verbindungskabels ist an Klemme 4 oder 8 dieses Moduls anzuschließen.**

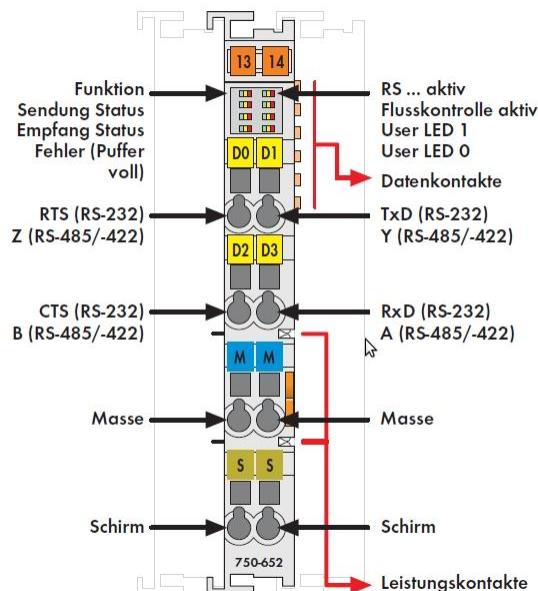


Abbildung 16: Serielle Schnittstelle RS-232/RS-422/485

SERIELLE SCHNITTSTELLE RS232 C / RS422/485 KONFIGURIERBAR; CAGE CLAMP® - ANSCHLUSS	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Übertragungskanal	TxD / 1 RxM, Vollduplex
Baudrate	Konfigurierbar
Bitverzerrung	< 3 %
RS-232 Leitungslänge (max.);	40 m
RS-422/485 Leitungslänge (max.)	1000 m
Pufferspeicher	2560 Byte in / 512 Byte out
Stromaufnahme max. (intern)	85 mA
Spannungsversorgung	über Systemspannung DC / DC
Potentialtrennung	500 V System / Versorgung
Datengröße	1 x 48/1 x 24/1 x 8 Byte In/Out (parametrierbar) 46/22/6 Byte Nutzdaten
	2 Byte Control/Status
Relat. Luftfeuchte	95 %
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. EN 61131-2: 2007
Schutzart	IP 20
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-Störfestigkeit	gem. Germanischer Lloyd Cat. A, B, C, D (EMC1)
EMV-Schiffbau-Störaussendung	gem. Germanischer Lloyd (2003)
Konformitätskennzeichnung	CE
Zulassungen	ATEX
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	50 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

## 7.11.7 Serielle Schnittstelle RS-232 (750-650)

Diese Schnittstelle ermöglicht den Anschluss an Geräte mit einer seriellen RS232-Schnittstelle. Sie erfüllt die Standards TIA/EIA-232-F, CCITT V.28/DIN 66259-1. Das angeschlossene Gerät kann über den Feldbuskoppler direkt mit der Kontrolleinheit kommunizieren. Der aktive Datenübertragungskanal arbeitet unabhängig vom übergeordneten Feldbusssystem und ermöglicht einen Vollduplexbetrieb mit bis zu 19200 Baud. Die Schnittstelle ist aufgrund der elektrisch isolierten Signale praktisch störfest.

**Der Schirm des Verbindungskabels ist an Klemme 4 oder 8 dieses Moduls anzuschließen.**

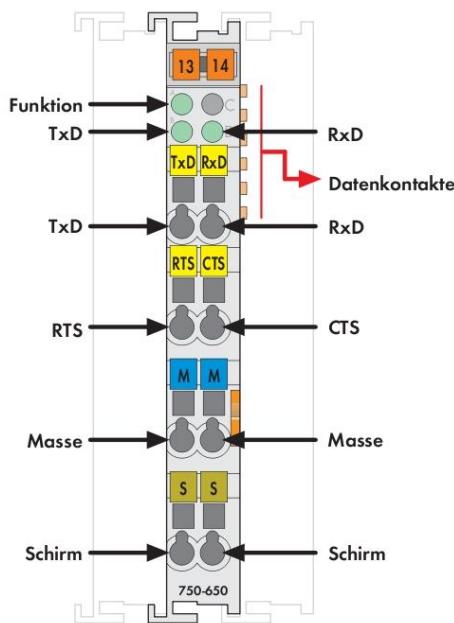


Abbildung 17: Serielle Schnittstelle RS-232

SERIELLE SCHNITTSTELLE RS232 C / KONFIGURIERBAR; CAGE CLAMP® - ANSCHLUSS	RoHS konform
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Übertragungskanal	TxD / 1 RxD, Vollduplex
Baudrate	Konfigurierbar
Bitverzerrung	< 3 %
RS-232 Leitungslänge (max.)	15 m
Pufferspeicher	128 Byte in / 16 Byte out
Stromaufnahme max. (intern)	55 mA
Spannungsversorgung	über Systemspannung DC / DC
Potentialtrennung	500 V System / Versorgung
Datengröße	1 x 24 Bit in / out (3 Byte Nutzdaten) 1 x 8 Bit (Steuer / Status)
Relat. Luftfeuchte	95 %
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. IEC 60068-2-27
Schutzart	IP 20
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-Störfestigkeit	gem. Germanischer Lloyd (2003)
EMV-Schiffbau-Störaussendung	gem. Germanischer Lloyd (2003)
Konformitätskennzeichnung	CE
Zulassungen	ATEX
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschnusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	51,5 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

## 7.11.8 Digitalausgangsmodul (Potentialfreier Relaiskon-takt) (750-517)

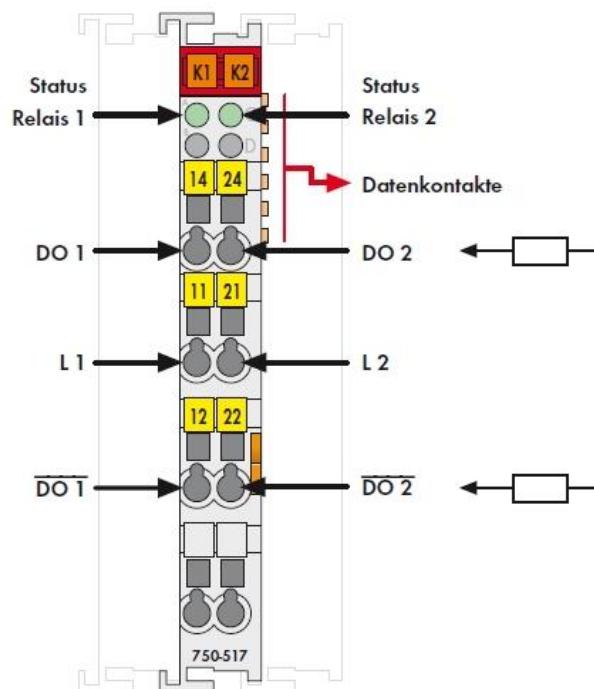
Über die digitale Ausgangsklemme werden Steuersignale aus dem Automatisierungsteil an die angeschlossenen Aktoren weitergegeben. Zur Ansteuerung der Relais wird die interne Systemspannung genutzt.

Die Kontakte sind potentialfrei angeordnet.

Der Ansteuerungszustand des Relais wird über LED signalisiert.

### DO 1 – Bremse

### DO 2 – Sicherheit



2-KANAL-RELAIS-AUSGANGSMODUL; CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Anzahl der Ausgänge	2 Wechsler
Stromaufnahme (intern) mA	90 mA
Spannungsversorgung über Leistungskontakte (max.)	AC 1 A, DC 1 A bei DC 40 V, DC 0,15 A bei DC 300 V
Schaltstrom (min. empfohlen)	100 mA (DC 12 V)
Schaltfrequenz (max.)	6 / min bei Nennlast
Ansprechzeit (max.)	8 ms
Abfallzeit (max.)	4 ms
Schaltspiel mechanisch (min.)	5 * 106 (180 Schaltzyklen / min)
Schaltspiel elektrisch (min.)	1 * 106 (AC 1 A/250 V / ohmsche Last)
Potentialtrennung	1,5 kV <sub>eff.</sub> (System/Feld)* *2,5 kV Bemessungs-Stoßspannung Überspannungskategorie III
Datenbreite intern (Bit out)	2 Bit out
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (1996)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (1993)
Konformitätskennzeichnung	CE
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	52,5 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

Abbildung 18: Digitalausgangsmodul

### 7.11.9 Potentialvervielfältigung 24V (750-603)

Das 24 V-Potentialvervielfältigungsmodul versorgt bis zu 8 Verbraucher mit dem 24 V-Potential, dass über die Einspeiseklemme 750-602 dem Feldbus zur Verfügung gestellt wird. Das entsprechende Gegenstück ist das 0 V-Potentialvervielfältigungsmodul 750-604 der gleichen Baureihe.

Durch den Einsatz dieses Moduls werden zusätzliche Reihenklemmen zur Versorgung bis zu 8 Verbrauchern überflüssig.

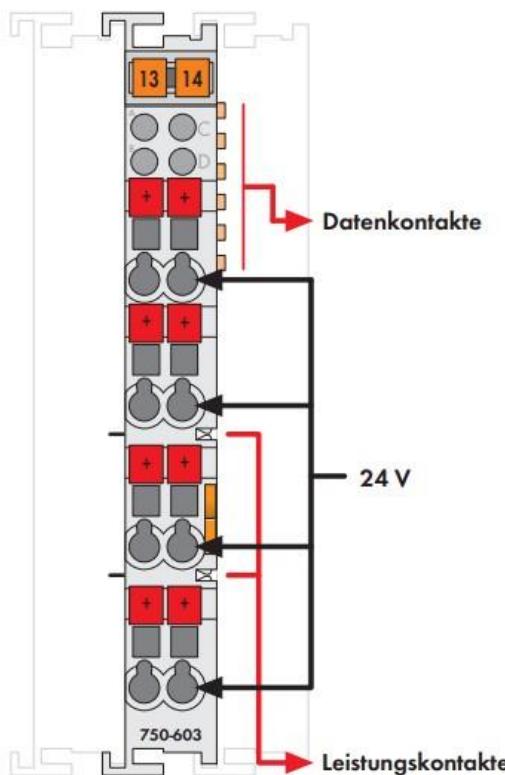


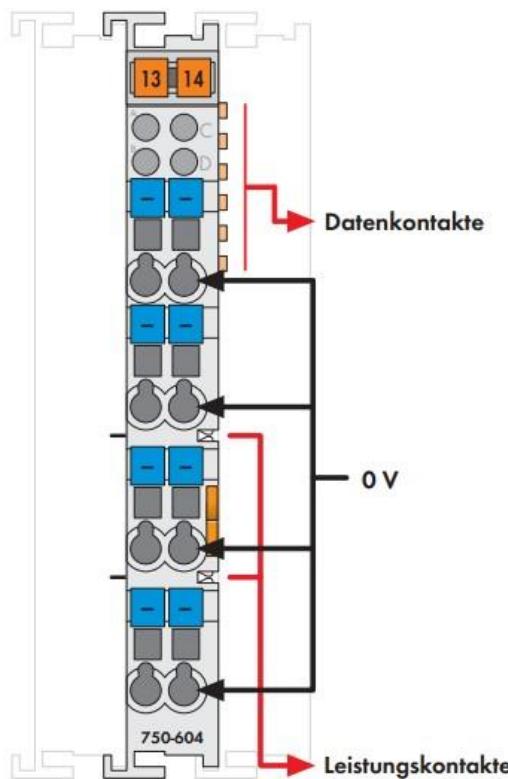
Abbildung 19: Potentialvervielfältigungsmodul 24V

POTENTIALVERVIELFÄLTIGUNG, 24V DC;	RoHS konform
CAGE CLAMP®-	
ANSCHLUSS	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Spannungsversorgung	24 V DC
über Leistungskontakte (max.)	
Strom über Leistungskontakte (max.)	10 A DC
Relat. Luftfeuchte	95 %
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. IEC 60068-2-27
Schutzart	IP 20
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-Störfestigkeit	gem. Germanischer Lloyd (2003)
EMV-Schiffbau-Störaussendung	gem. Germanischer Lloyd (2003)
Konformitätskennzeichnung	CE
Zulassungen	ATEX
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	46,3 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

## 7.11.10 Potentialvervielfältigung 0V (750-604)

Das 0 V-Potentialvervielfältigungsmodul versorgt bis zu 8 Verbraucher mit dem 0 V-Potential, dass über die Einspeiseklemme 750-602 dem Feldbus zur Verfügung gestellt wird. Das entsprechende Gegenstück ist das 24V-Potentialvervielfältigungsmodul 750-603 der gleichen Baureihe.

Durch den Einsatz dieses Moduls werden zusätzliche Reihenklemmen zur Versorgung von zu 8 Verbrauchern überflüssig



POTENTIALVERVIELFÄLTIGUNG, 0V DC;	RoHS konform
CAGE CLAMP®-	
ANSCHLUSS	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Spannungsversorgung	0 V DC
über Leistungskontakte (max.)	
Strom über Leistungskontakte (max.)	10 A DC
Relat. Luftfeuchte	95 %
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. IEC 60068-2-27
Schutzart	IP 20
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-Störfestigkeit	gem. Germanischer Lloyd (2003)
EMV-Schiffbau-Störaussendung	gem. Germanischer Lloyd (2003)
Konformitätskennzeichnung	CE
Zulassungen	ATEX
Querschnitt von [mm <sup>2</sup> ]	0,08 mm <sup>2</sup>
Querschnitt bis [mm <sup>2</sup> ]	2,5 mm <sup>2</sup>
Querschnitt von [AWG]	28 AWG
Querschnitt bis [AWG]	14 AWG
Anschlusstechnik	CAGE CLAMP®-ANSCHLUSS
Gewicht	46,3 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in
Abisolierlänge von	8 mm
Abisolierlänge bis	9 mm
Abisolierlänge	0,33 in

Abbildung 20: Potentialvervielfältigungsmodul 0V

### 7.11.11 Endmodul (750-600)

Nach der Montage des Feldbusknotens unter Verwendung des angemessenen Buskopplers und ausgewählter I/O-Module wird das Endmodul aufgesteckt. Es vervollständigt die interne Schaltung und garantiert einen korrekten Datenfluss. Für jeden Buskoppler wird ein Endmodul benötigt.

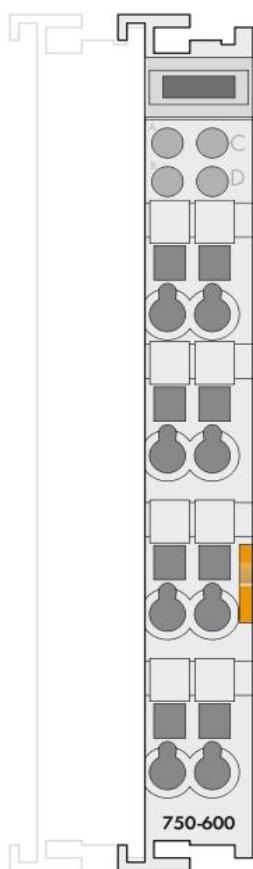


Abbildung 21: Endmodul

ENDMODUL;	RoHS konform
CAGE CLAMP®-	
ANSCHLUSS	
Produktgruppe	15 (I/O-System)
Relat. Luftfeuchte	95 %
Vibrationsfest	gem. IEC 60068-2-6
Stoßfest	gem. IEC 60068-2-27
Schutzart	IP 20
EMV-Störfestigkeit	gem. EN 50082-2 (96)
EMV-Störaussendung	gem. EN 50081-1 (93)
EMV-Schiffbau-Störfestigkeit	gem. Germanischer Lloyd (2003)
EMV-Schiffbau-Störaussendung	gem. Germanischer Lloyd (2003)
Konformitätskennzeichnung	CE
Zulassungen	ATEX
Gewicht	48,5 g
Farbe	hellgrau
Höhe	64 mm
Höhe	2,52 in
Breite	12 mm
Breite	0,472 in
Tiefe	100 mm
Tiefe	3,937 in

## 7.12 Schnittstellen der Kontrolleinheit

### 7.12.1 RS-232/RS-485-Schnittstelle (X3)

Die Kontrolleinheit verfügt über eine D-Sub-DB9-Schnittstelle für die RS-232/RS-485-Kommunikation, siehe Abbildung 4. Die Pinbelegung der Schnittstelle ist in Tabelle 5 beschrieben.

Beim Betrieb als RS-232/RS-485-Kommunikationsschnittstelle fungiert die Kontrolleinheit als Datenübertragungseinrichtung. Die Signale RxD und CTS werden an den Kommunikationspartner gesendet (out) und die Signale TxD und RTS werden vom Kommunikationspartner empfangen (in).



**WARNUNG** – Achten Sie bei der Verwendung dieser Schnittstelle auf die korrekte Parametrierung, da die Spannungspegel für RS-232 und RS-485 nicht kompatibel sind. Die Schnittstelle muss korrekt auf den Kommunikationspartner eingestellt sein. Werden an der Kontrolleinheit und am Kommunikationspartner unterschiedliche Schnittstellen verwendet, kann dies Schäden an der Schnittstelle des Kommunikationspartners zur Folge haben!

*Tabelle 5: Pinbelegung Schnittstelle X3*

RS-232		RS-485	
Signal	Belegung	Signal	Belegung
NC	Nicht belegt	NC	<b>Beschreibung</b>
RxD (out)	Receive Data	NC	Nicht belegt
TxD (in)	Transmit Data	A (Tx/Rx+)	Nicht belegt
NC	Nicht belegt	NC	Transmit/receive data +
FB_GND	Erde	FB_GND	Nicht belegt
NC	Nicht belegt	FB_5V	Erde
RTS (in)	Request to send	NC	Versorgung
CTS (out)	Clear to send	B (Tx/Rx-)	Nicht belegt
NC	Nicht belegt	NC	Transmit/receive data -
Schirm	Schirmung	Schirm	Nicht belegt

### 7.12.2 Betrieb als RS-232-Schnittstelle

Die RS-232-Signale haben je nach Gerätetyp DTE (z. B. PC) oder DCE (z. B. PFC, Modem) unterschiedliche Datenrichtungen.

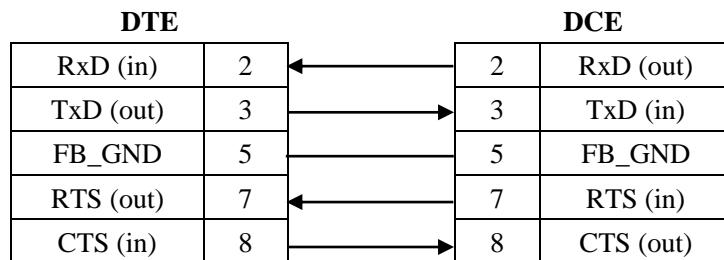
*Tabelle 6: Datenrichtungen DTE/DCE (RS-232)*

Signal	Datenrichtung	
	DTE	DCE
RxD	Eingang	Ausgang
TxD	Ausgang	Eingang
FB_GND	--	--
RTS	Ausgang	Eingang
CTS	Eingang	Ausgang

Die galvanische Trennung zwischen dem Feldbussystem und der Elektronik erfolgt über DC-/DC-Wandler und über Optokoppler im Feldbus-Interface.

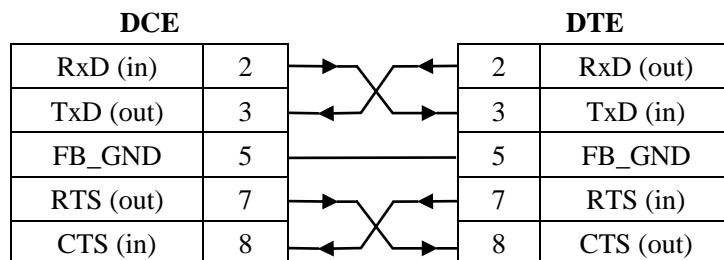
Für DTE-zu-DCE-Verbindungen werden die Signale direkt (1:1) verbunden.

*Tabelle 7: Anschluss DTE-zu-DCE*



Für DCE-zu-DTE-Verbindung werden die Signale gekreuzt (Crossover).

*Tabelle 8: Anschluss DCE-zu-DTE*



### 7.12.3 Betrieb als RS-485-Schnittstelle

Zur Minimierung von Reflektionen am Leitungsende muss die RS-485-Leitung an beiden Enden mit einem Leitungsabschluss terminiert werden. Je 1 Pull-Up- bzw. Pull-Down-Widerstand können eingesetzt werden, die für einen definierten Pegel auf dem Bus sorgen, wenn kein Teilnehmer aktiv ist.



**ACHTUNG** – Achten Sie darauf, dass der RS-482-Bus an beiden Enden terminiert ist. Pro Bus sind maximal 2 Abschlüsse zulässig. Bei einem Betrieb ohne korrekten Busabschluss können Übertragungsfehler auftreten.



**ACHTUNG** – Stichleitungen sind möglichst kurz zu halten und an Stich- oder Abzweigstellen darf kein Abschluss eingesetzt werden!

### 7.12.4 CANopen-Schnittstelle (X4)

Die Kontrolleinheit verfügt über eine D-Sub-DB9-Schnittstelle für die CANopen-Kommunikation, siehe *Abbildung 4*. Die Pinbelegung der Schnittstelle ist in Tabelle 9 beschrieben. Zur Minimierung von Reflektionen am Leitungsende muss die CANopen-Leitung an beiden Enden mit einem Leitungsabschluss terminiert werden.

*Tabelle 9: Pinbelegung CANopen-Schnittstelle (X4)*

Signal	Belegung
-	Nicht verwendet
CAN_L	CAN-Signal low
GND	Erde
-	Nicht verwendet
Drain Shield	Schirmanschluss
-	Nicht verwendet
CAN_H	CAN-Signal high
-	Nicht verwendet
CAN_V+	Nicht verwendet

Die galvanische Trennung zwischen dem CANopen-Bussystem und der Elektronik erfolgt über DC/DC-Wandler und über Optokoppler im Feldbus-Interface.

Der Leitungsschirm muss auf CAN-Shield gelegt werden, der im Gerät mit  $1 \text{ M}\Omega$  gegenüber Erde (Tragschienenkontakt) abgeschlossen ist. Eine niederohmige Anbindung der Schirmung an Erde kann nur extern (z. B. durch eine Potentialeinspeisungsmodul) erfolgen. Für die gesamte CANopen-Busleitungsschirmung wird eine zentrale Erdkontaktierung empfohlen.



**ACHTUNG** – Achten Sie darauf, dass der CANopen-Bus an beiden Enden terminiert ist. Pro Bus sind maximal 2 Abschlüsse zulässig. Bei einem Betrieb ohne korrekten Abschluss können Übertragungsfehler auftreten.



**ACHTUNG** – Sticheleitungen sind möglichst kurz zu halten und an Stich- oder Abzweigstellen darf kein Abschluss eingesetzt werden!



**ACHTUNG** – Im Normalbetrieb sind 1/4Watt-Widerstände ausreichend. Im Falle eines Kurzschlusses (24V-Versorgung gegen Busleitung) wird der Widerstand mit einer Verlustleistung von Kurzschluss-Ausgangstrom des Transceivers \* Versorgungsspannung belastet. Der Widerstand muss dann auf diese Verlustleistung ausgelegt sein!

### 7.12.5 Profibus-DP-Schnittstelle (X5)

Die Kontrolleinheit verfügt über eine D-Sub-DB9-Schnittstelle für die Profibus-Kommunikation, siehe Abbildung 4. Die Pinbelegung der Schnittstelle ist in Tabelle 10 beschrieben.

*Tabelle 10: Pinbelegung Profibus-DP-Schnittstelle (X5)*

Signal	Belegung
NC	Nicht belegt
NC	Nicht belegt
PB+	Receive/transmit data +
NC	Nicht belegt
PB_GND	Erde
PB_+5V	Versorgung
NC	Nicht belegt
PB_-	Receive/transmit data
NC	Nicht belegt

Die galvanische Trennung zwischen dem Profibus-System und der Elektronik erfolgt über DC/DC-Wandler und über Optokoppler im Feldbus-Interface.

Das PROFIBUS-Segment ist an beiden Enden mit einem Leitungsabschluss (PROFIBUS-Norm) zu terminieren. Der Abschluss ist passiv und wird vom Busteilnehmer gespeist. Er sorgt für einen definierten Pegel auf dem Bus, wenn kein Teilnehmer aktiv ist.



**ACHTUNG** – Achten Sie darauf, dass das Bussegment an beiden Enden terminiert ist. Pro Bus sind maximal 2 Abschlüsse zulässig. Mindestens ein Abschluss muss durch einen Busteilnehmer gespeist werden. Bei einem Betrieb ohne korrekten Abschluss können Übertragungsfehler auftreten.



**ACHTUNG** – Stichleitungen sind möglichst kurz zu halten und an Stich- oder Abzweigstrecken darf kein Abschluss eingesetzt werden!



**ACHTUNG** – Im Normalbetrieb sind 1/4Watt-Widerstände ausreichend. Im Falle eines Kurzschlusses (24V-Versorgung gegen eine Busleitung) wird der Widerstand mit einer Verlustleistung von Kurzschluss-Ausgangsstrom des Transceivers \* Versorgungsspannung belastet. Der Widerstand muss dann für diese Verlustleistung ausgelegt sein!

## 7.13 Technische Spezifikationen

<b>Abmessungen (B x H x T)</b> (Höhe ab Oberkante Tragschiene)	112 mm x 65 mm x 100 mm
<b>Gewicht</b>	250 g
<b>Drift - Systemuhr (25 °C)</b>	20 ppm
<b>Drift - RTC (25 °C)</b>	3 ppm
<b>Pufferzeit RTC (25 °C)</b>	30 Tage
<b>Spannungsversorgung</b>	DC 24 V (-25 % ... +30 %)
<b>Eingangsstrom max. (24 V)</b>	550 mA
<b>Netzausfallzeit gemäß IEC 61131-2</b>	Abhängig von externer Pufferung
<b>Summenstrom für I/O-Module (5 V)</b>	1700 mA
<b>Potentialtrennung</b>	500 V System/Versorgung
<b>Anschlusstechnik</b>	CAGE CLAMP®
<b>Leiterquerschnitt</b>	0,08 mm² ... 2,5 mm², AWG 28 ... 14
<b>Abisolierlänge</b>	8 mm ... 9 mm / 0.33 in
<b>Leistungskontakte</b>	Federkontakte, selbstreinigend
<b>Datenkontakte</b>	Gleitkontakte, selbstreinigend, hartvergoldet
<b>Betriebstemperaturbereich</b>	0 ... 55 °C
<b>Lagertemperaturbereich</b>	-25 °C ... +85 °C
<b>Relative Luftfeuchte</b>	5 % ... 95 %, ohne Betauung
<b>Betriebshöhe</b>	0 ... 2000 m
<b>Verschmutzungsgrad</b>	2
<b>Überspannungskategorie</b>	II
<b>Schutzart</b>	IP20
<b>Beanspruchung durch Schadstoffe</b>	Gem. IEC 60068-2-42 und IEC 60068-2-43
<b>Max. Schadstoffkonzentration bei einer relativen Feuchte &lt; 75 %</b>	SO <sub>2</sub> ≤ 25 ppm H <sub>2</sub> S ≤ 10 ppm
<b>Besondere Bedingungen</b>	Die Komponenten dürfen nicht ohne Zusatzmaßnahmen an Orten eingesetzt werden, an denen Staub, ätzende Dämpfe, Gase oder ionisierende Strahlung auftreten können.

## 8 Wartung der Kontrolleinheit

Die Kontrolleinheit enthält keine zu wartenden Teile.



**WARNUNG** – Die Kontrolleinheit ist eine geschlossene Einheit und darf nicht geöffnet werden. Beim Öffnen oder Entfernen vormontierter Komponenten erlischt die Produktgewährleistung.

## 9 Demontage und Entsorgung der Kontrolleinheit

Die Kontrolleinheit ist ordnungsgemäß entsprechend den europaweit bzw. national und lokal geltenden Vorschriften für Elektro- und Elektronikgeräte zu entsorgen. Diese Geräte enthalten Materialien, Stoffe und Substanzen, die bei unsachgemäßer Entsorgung umwelt- und gesundheitsschädlich sein können.

Beachten Sie auch bei der Entsorgung der Verpackungsmaterialien die einschlägigen Entsorgungs- und Recyclingvorschriften, um eine bestmögliche Wiederverwendung des Materials zu gewährleisten.



**WARNUNG** – Die Messerkontakte der I/O-Module der Kontrolleinheit sind sehr scharfkantig. Sie sind bei der Demontage mit angemessener Vorsicht zu handhaben, um Verletzungen zu vermeiden!



**WARNUNG** – Schalten Sie vor der Demontage immer alle verwendeten Spannungsversorgungen des Gerätes ab, um Verletzungen oder Verbrennungen durch einen elektrischen Schlag zu vermeiden!

Gehen Sie wie folgt vor:

1. Entfernen Sie die Kontrolleinheit wie in Abschnitt [6.14 Entfernen der Kontrolleinheit](#) beschrieben.
2. Entnehmen Sie die Speicherkarte.
3. Bringen Sie die Kontrolleinheit zu Ihrer örtlichen Sammelstelle.

## 10 Distanzsensoren – FLP6000ASC, FLP6000EOS, FPL6000AOC

### 10.1 Einleitung

Das ARATEC nutzt standardmäßig optische Distanzsensoren in Verbindung mit einem vom Sensorhersteller empfohlenen Folienreflektor. Als Schnittstelle wird eine Synchron-Serielle Schnittstelle (SSI) verwendet. SSI ist eine Schnittstelle für Absolutwertgeber (Wegmesssysteme). Sie ermöglicht es, durch eine serielle Datenübertragung eine absolute Information über die Position zu erhalten. Die Synchron-Serielle Schnittstelle wird von verschiedenen Herstellern für die Nutzung in Distanzsensoren verwendet.



**HINWEIS** – Bitte beachten Sie, dass Sie grundsätzlich jede Art von Distanzsensor einsetzen können, sofern dieser als Schnittstelle die Synchron-Serielle Schnittstelle nutzt.

### 10.2 Installieren eines optischen Distanzsensors

Montieren und installieren Sie den optischen Distanzsensor gemäß Anleitung des Herstellers. Verkabelungsanleitungen entnehmen Sie bitte den Anschlussdiagrammen in Anhang B – Stromlaufpläne.

Bei Umrüstung sind Adapterplatten von TCS/ICS auf das ARATEC bei PSI Technics erhältlich (inklusive Distanzsensor und Montagefuß).

### 10.3 Säubern des Distanzsensors

Anleitungen zum Säubern eines optischen Distanzsensors entnehmen Sie bitte der zugehörigen Dokumentation des Herstellers. Ein optimal auf optische Distanzsensoren abgestimmtes Reinigungsmittel erhalten Sie von PSI Technics (siehe Faxbestellformular am Ende dieses Handbuchs).

### 10.4 Reflektor

Auf Anfrage bieten wir Ihnen gerne einen für Ihre Applikation zutreffenden Reflektor an.



**WARNUNG** – Nutzen Sie ausschließlich Reflektoren von PSI Technics, da diese für Ihre Applikation/Sensorik angepasst sind. Für Reflektoren aus anderen Quellen kann PSI Technics keine Gewährleistung übernehmen.

## 10.5 Tausch eines Distanzsensors

Beim Tausch eines Distanzsensors müssen Sie unbedingt darauf achten, dass der angezeigte oder ausgegebene Entfernungswert des neuen Sensors genau dem Wert vor dem Tausch entspricht (siehe dazu auch den Abschnitt Hardwareoffset auf Seite 122). Falls der Wert im Falle eines Defektes nicht mehr lesbar ist oder falsch angezeigt bzw. ausgegeben wird, müssen Sie das System vor Übergabe in den Betrieb erst neu referenzieren bzw. einstellen. Das System darf erst nach erfolgreicher Überprüfung auf die Gültigkeit der eingehenden Fahrbefehle wieder in den Produktivbetrieb übergeben werden.



**WARNUNG** – Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen! Vergewissern Sie sich zuerst, dass der ausgetauschte Distanzsensor die korrekten Entfernungswerte zurückgibt.

## 10.6 Weitere Distanzsensoren

Das ARATEC ist auch mit anderen Distanzsensoren kompatibel, zum Beispiel mit Absolutwert-Drehgeln oder Barcode-Systemen.

Für weiterführende Informationen kontaktieren Sie uns bitte unter:

- <http://www.psi-technics.com/DE/Kontakt.php>  
oder
- [support@psi-technics.com](mailto:support@psi-technics.com).

## 11 Ultraschalldistanzsensoren – FLP6000ATC

### 11.1 Installieren eines Ultraschalldistanzsensors

Für den Betrieb des ARATEC mit dem Zusatzmodul FLP6000ATC werden Ultraschallsensoren verwendet. Die verwendeten Ultraschallsensoren dienen zur Messung des Winkels und der Parallelverschiebung des Krans. Sie müssen vor dem Einbau kalibriert werden.



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass die Ultraschallsensoren je nach Anlagenaufbau an kundenspezifischen Halterungen befestigt sein können, die in ihrer Position und Ausrichtung nicht verändert werden dürfen. Aus diesem Grund dürfen die Sensoren nur über PSI Technics bezogen und nach deren Vorgabe montiert werden.

Verkabelungsanleitungen entnehmen Sie bitte den Anschlussdiagrammen in Anhang B – Stromlaufpläne.

### 11.2 Säubern eines Ultraschalldistanzsensors

Anleitungen zum Säubern des Ultraschallsensors entnehmen Sie bitte der zugehörigen Dokumentation des von PSI Technics bzw. des Herstellers.

### 11.3 Umlenkreflektor

Auf Anfrage bieten wir Ihnen gerne einen für Ihre Applikation zutreffenden Ultraschall-Umlenkreflektor an. Generell gilt es, dies zu vermeiden, da eine Umlenkung des Ultraschallsignals über einen Reflektor zu einer Dämpfung der Signalstärke und damit zu einer Verminderung des Messbereichs führt. Dennoch kann dieser Umlenkreflektor aus baulichen Gründen notwendig sein.

### 11.4 Tausch eines Ultraschalldistanzsensors

Beim Tausch eines Ultraschallsensors müssen Sie unbedingt darauf achten, dass der angezeigte oder ausgegebene Entfernungswert des neuen Sensors genau dem Wert vor dem Tausch entspricht (siehe dazu auch den Abschnitt Offset Ultraschallsensor 1 und 2 auf Seite 182). Falls der Wert im Falle eines Defektes nicht mehr lesbar ist oder falsch angezeigt bzw. ausgegeben wird, müssen Sie das System vor Übergabe in den Betrieb erst neu referenzieren bzw. einstellen. Das System darf erst nach erfolgreicher Überprüfung auf die Gültigkeit der eingehenden Messwerte wieder in den Produktivbetrieb übergeben werden.



**WARNUNG** – Eine Missachtung dieser Anleitung kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen! Vergewissern Sie sich zuerst, dass der ausgetauschte Sensor die korrekten Entfernungswerte zurückgibt.

## 12 Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung

In diesem Kapitel werden die verschiedenen Kommunikationsarten beschrieben, die zwischen ARATEC (Slave) und SPS (Master) verwendet werden können. Die verschiedenen Kommunikationsarten sind an verschiedene Hardware (Ports oder K-Bus Module) gekoppelt und müssen entsprechend konfiguriert werden.

### 12.1 Hinweise für eine erfolgreiche serielle Verkabelung

- Alle Kabel müssen ordnungsgemäß geschirmt sein.
- Datenübertragungskabel dürfen nicht in unmittelbarer Nähe von Strom- oder Starkstromkabeln verlegt werden (AC-Motorreglerkabel).
- Alle Kabel müssen richtig geerdet sein, um Erdungsschleifen zu vermeiden.

### 12.2 Serielle Anschlussgrundlagen

Die Hardwarekonfiguration für die seriellen Schnittstellen ist in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben. In den Schaltplänen in Anhang B – Stromlaufpläne ist die Verkabelung der Schnittstellen dargestellt.



**WARNUNG** – Es muss darauf geachtet werden, dass das System unter Beachtung der Verkabelungsrichtlinien für das gewählte Protokoll richtig angeschlossen wird.



**HINWEIS** – Wie auch bei anderen unterstützten Datenübertragungsprotokollen ist die serielle Kommunikation über das Webinterface zu aktivieren, um eine ordnungsgemäße Kommunikation mit der Kontrolleinheit zu gewährleisten, siehe 15.6.1, Abschnitt Serielle Kommunikation.

### 12.2.1 Serielle Schnittstelle RS232-/RS422-/485 (750-652)

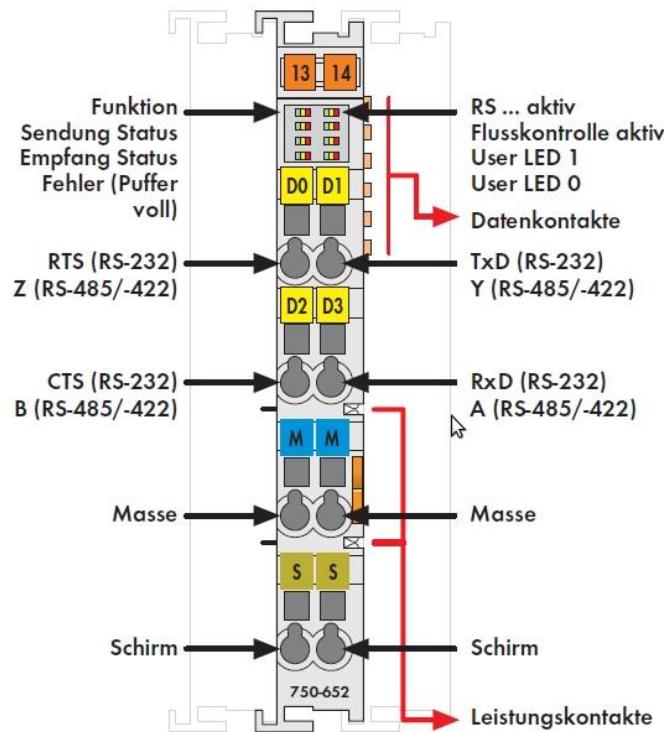


Abbildung 22: RS-232/RS-422/485-Schnittstelle

Tabelle 11: RS-232/RS-422/485-Datenübertragungsvariablen

	Variablen	Beschreibung	Zusatzinfo
<b>Hardware</b>	Der TxD-Anschluss ist in Abbildung 22 oben dargestellt.	Übertragungskanal	
	Der RxD-Anschluss ist in Abbildung 22 oben dargestellt.	Empfangskanal	
	Der Anschluss des Schirms ist in Abbildung 22 oben dargestellt.	COM (Schutzerde), geschirmt	
<b>Software</b>	Baudrate	Übertragungsgeschw. in Baud	Von 300 bis 115200 Baud
	Parität	Fehlererkennung	Gerade, Ungerade oder Keine
	Datenbits	Länge des übertragenen Worts in Bits	7 oder 8 Bits/Wort
	Stopppbits	Anzahl der zu jedem Wort hinzugefügten Stopppbits	1 oder 2

## 12.3 Serielle Kommunikation

Für die Konfiguration der seriellen Kommunikation sind folgende Schritte erforderlich:

1. Aktivieren Sie die serielle Kommunikation im ARATEC-Webinterface, siehe 15.6.1, Abschnitt Serielle Kommunikation.
2. Konfigurieren Sie die seriellen Kommunikationsparameter (diese müssen mit denen der SPS übereinstimmen und werden unter dem Menüpunkt Protokoll bei der ersten Achse vorgenommen).
3. Für die serielle Kommunikation werden die Register im Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten verwendet. Die Registereinstellungen werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird.
4. Achten Sie auf die korrekte serielle Verkabelung.



**HINWEIS** – Alle Schritte müssen richtig konfiguriert werden, um die Datenübertragung zwischen der Kontrolleinheit und einer SPS zu gewährleisten.

## 12.4 MODBUS-Kommunikation

In diesem Abschnitt werden die Vorbereitung der Kontrolleinheit für den MODBUS-Betrieb, die unterstützten MODBUS-Funktionen, Registerzuweisungen, Meldungsformate und Ausnahmeanworten erläutert.

Für die Konfiguration der MODBUS-Kommunikation sind folgende Schritte erforderlich:

1. Aktivieren Sie das MODBUS-Protokoll im ARATEC-Webinterface, siehe 15.6.1, Abschnitt MODBUS-Kommunikation.
2. Konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter (diese müssen mit denen der SPS übereinstimmen und werden unter dem Menüpunkt Protokoll bei der ersten Achse vorgenommen).
3. Wählen Sie die gewünschte Knotenadresse (diese muss mit der SPS-Knotenadresse übereinstimmen).
4. Für die MODBUS-Kommunikation werden die Register im Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten verwendet. Die Registereinstellungen werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird.
5. Achten Sie auf die korrekte serielle oder TCP-Verkabelung.



**HINWEIS** – Alle Schritte müssen richtig konfiguriert werden, um die Datenübertragung zwischen der Kontrolleinheit und einer SPS zu gewährleisten.

### 12.4.1 Leseregister und Schreibregister

MODBUS stellt Daten in Integerfeldern (oder Ganzzahlfeldern) dar. Die Daten in jedem Element sind bei MODBUS vordefiniert (z. B. Element 0 = Statusregister).

### 12.4.2 Standardregisterdefinitionen

Wenn Sie das ARATEC mit MODBUS aktivieren, gewährleisten die Standardregisterdefinitionen in Tabelle 12 die Kompatibilität mit MODBUS-Anwendungen. Diese Standardregistereinteilung stimmt mit der Reihenfolge in den älteren ICS5000-/TCS4000-Einheiten überein.

Bei FLP6000ASC sind einzelne Register im Vergleich zu den Standardregisterdefinitionen unterschiedlich belegt, siehe Tabelle 13.

## 12.5 MODBUS-Protokollinformationen

### 12.5.1 Unterstützte MODBUS-Funktionen

Von den 17 im MODBUS-Protokoll definierten Funktionen werden nur die Funktionen 3 (Mehrfachregister lesen), 6 (Einzelregister schreiben) und 16 (Mehrfachregister schreiben) unterstützt. Bei allen anderen von der SPS angeforderten Funktionen wird die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGE FUNKTION (Illegal Function) ausgegeben.

*Tabelle 12: MODBUS: Standardregisterdefinitionen FLP6000MC, FLP6000AOC, FLP6000EOS*

Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen/Schreiben (R/W)
Status	E	R
Stationsposition	S	R/W
Stationswert	Y	R
Zieldistanz (MSW)	D(MSW)	R/W
Zieldistanz (LSW)	D(LSW)	R/W
Aktuelle Distanz (MSW)	X(MSW)	R
Aktuelle Distanz (LSW)	X(LSW)	R
Stärke des Reflektorsignals	R	R
Haltebeschleunigung	H	W
Arbeitsbeschleunigung	A	R/W
Zu ignorierende Messwertunterbrechungen	I	R/W
Betriebsmodus	M	R/W
Messoffset (MSW)	O(MSW)	R/W
Messoffset (LSW)	O(LSW)	R/W
Positionierungstoleranz	T	R/W
Arbeitsgeschwindigkeit	V	R/W
Datenfeld Indexvariable	U	R/W <sup>1</sup>
Kalibrierungsdatenfeld	C	R/W
Diagnosedenfeld	J	R/W
Parameterdatenfeld (MSW)	P(MSW)	R/W
Parameterdatenfeld (LSW)	P(LSW)	R/W
Datenfeld Verweistabelle (MSW)	L(MSW)	R/W
Datenfeld Verweistabelle (LSW)	L(LSW)	R/W

- Seien Sie bei der Verwendung dieses Registers vorsichtig, da dadurch wichtige Elemente der Kalibrierung, der Parameter oder der Verweistabellen überschrieben werden können.

*Tabelle 13: MODBUS: Sonderregisterdefinitionen ASC*

Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen/Schreiben (R/W)
Aktueller Schräglauf (MSW)	N(MSW)	R/W
Aktueller Schräglauf (LSW)	N(LSW)	R/W
Schräglauf-Differenz (MSW)	O(MSW)	R/W
Schräglauf-Differenz (LSW)	O(LSW)	R/W

Ausnahmeanworten finden Sie in Abschnitt [12.5.4](#).

### 12.5.2 Meldungsformat im RTU-Modus

Im RTU-Modus bestehen die Meldungen aus binären 8 Bit-Einheiten, so genannten Bytes. Die Funktionen 3 und 6 verwenden immer 8 Bytes pro Nachricht, die wie folgt aufgeteilt werden können:

*Tabelle 14: MODBUS: Meldungsformat im RTU-Modus*

$B_1$	$B_2$	$B_3$	$B_4$	$B_5$	$B_6$	$B_7$	$B_8$
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

- $B_1$ : **Adresse**
- $B_2$ : **Funktion**
- $B_3$ : **MSB von Data1**
- $B_4$ : **LSB von Data1**
- $B_5$ : **MSB von Data2**
- $B_6$ : **LSB von Data2**
- $B_7$ : **MSB von CRC**
- $B_8$ : **LSB von CRC**

Die **Adresse** ist ein Wert zwischen 1 und 255. Das ARATEC ignoriert alle Meldungen, deren Adresse nicht mit der in der Software definierten Adresse übereinstimmt.

Die **Funktion** muss 3, 6 oder 16 sein, andernfalls gibt die Kontrolleinheit die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGE FUNKTION aus.

*Data1* und *Data2* sind Parameter, deren Definition von der verwendeten Funktion abhängt.

Der **CRC** prüft die Daten auf Fehler, damit das ARATEC feststellen kann, ob ein Datenübertragungsfehler aufgetreten ist. Tritt ein solcher Fehler auf, ignoriert die Kontrolleinheit die Nachricht.

Anfang und Ende der Nachrichten werden durch Einfügen von Zeitintervallen (größer/gleich 3,5 Zeichen) gekennzeichnet. Wenn das ARATEC einmal mit dem Hauptrechner synchronisiert ist, benötigt es kein Zeitintervall. Wenn ein Paritäts-, Format- oder Überlauffehler mit einem Meldungsbyte verbunden ist, wird die gesamte Meldung verworfen. Die Kontrolleinheit kann eine Meldung empfangen und gleichzeitig die Antwort auf eine vorherige Meldung senden (Vollduplex).

### 12.5.3 Meldungsformat im TCP-Modus

*Tabelle 15: MODBUS: Meldungsformat im TCP-Modus*

$B_{1+2}$	$B_{3+4}$	$B_{5+6}$	$B_7$	$B_8$	$B_9$	$B_{10}$	$B_{11}$	$B_{12}$
-----------	-----------	-----------	-------	-------	-------	----------	----------	----------

- $B_{1+2}$ : **Transaktionsnummer**
- $B_{3+4}$ : **Protokollkennzeichen**
- $B_{5+6}$ : **Anzahl nachfolgender Datenbytes**
- $B_7$ : **Adresse**
- $B_8$ : **Funktion**
- $B_9$ : **MSB von Data1**
- $B_{10}$ : **LSB von Data1**
- $B_{11}$ : **MSB von Data2**
- $B_{12}$  **LSB von Data2**

Die *Transaktionsnummer* wird benutzt, um eine spätere Antwort der Anfrage zuordnen zu können. Die Antwort sollte die gleiche Nummer wie die Anfrage haben und soll eindeutig sein.

Das *Protokollkennzeichen* identifiziert das Protokoll. Dieses kann den Wert 0 haben.

Die *Funktion* muss 3, 6 oder 16 sein, andernfalls gibt die Kontrolleinheit die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGE FUNKTION aus.

*Data1* und *Data2* sind Parameter, deren Definition von der verwendeten Funktion abhängt.

#### Funktion 3, Lesen von Mehrfachregistern

Ist das Funktionsbyte 3, wird *Data1* als erstes Register einer zu lesenden Gruppe interpretiert. *Data2* wird als Registeranzahl der Gruppe interpretiert. Die Länge der Antwort hängt daher von *Data2* ab. In der SPS werden die Register mit 40001, 40002 usw. nummeriert, aber auf Protokollniveau sind diese Register mit 0, 1 usw. gekennzeichnet. Das bedeutet, dass das ARATEC in der SPS einen Registerbereich von 40001 bis 40026 unterstützt und sich *Data1* in einem Bereich von 0 bis 25 befinden muss. Liegt *Data1* nicht im Bereich von 0 bis 25, wird die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGES REGISTER gesendet. Die Ausnahme-

antwort UNGÜLTIGES REGISTER wird auch ausgegeben, wenn sich *Data1* und *Data2* außerhalb des zulässigen Bereichs befinden.

Die normale Antwort des ARATEC hat folgendes Format:

*Tabelle 16: MODBUS: Antwortformat im RTU-Modus*

<i>B<sub>1</sub></i>	<i>B<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>3</sub></i>	<i>B<sub>4</sub></i>	<i>B<sub>5</sub></i>	<i>B<sub>6</sub></i>	<i>B<sub>7</sub></i>	usw.
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	------

- ***B<sub>1</sub>*: Adresse**
- ***B<sub>2</sub>*: Funktion**
- ***B<sub>3</sub>*: 2\*Data2**
- ***B<sub>4</sub>*: MSB von Data1**
- ***B<sub>5</sub>*: LSB von Data1**
- ***B<sub>6</sub>*: MSB von Data1+1**
- ***B<sub>7</sub>*: LSB von Data1+1**

Nachdem alle von *Data2* abgerufenen Register zur Meldung hinzugefügt wurden, wird ein CRC mit 2 Byte berechnet und angehängt.

*Tabelle 17: MODBUS: Antwortformat im TCP-Modus*

<i>B<sub>1+2</sub></i>	<i>B<sub>3+4</sub></i>	<i>B<sub>5+6</sub></i>	<i>B<sub>7</sub></i>	<i>B<sub>8</sub></i>	<i>B<sub>9</sub></i>	<i>B<sub>10</sub></i>	<i>B<sub>11</sub></i>	<i>B<sub>12</sub></i>	<i>B<sub>13</sub></i>	usw.
------------------------	------------------------	------------------------	----------------------	----------------------	----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	------

- ***B<sub>1+2</sub>*: Transaktionsnummer**
- ***B<sub>3+4</sub>*: Protokollkennzeichen**
- ***B<sub>5+6</sub>*: Anzahl nachfolgender Datenbytes**
- ***B<sub>7</sub>*: Adresse**
- ***B<sub>8</sub>*: Funktion**
- ***B<sub>9</sub>*: 2\*Data2**
- ***B<sub>10</sub>*: MSB von Data1**
- ***B<sub>11</sub>*: LSB von Data1**
- ***B<sub>12</sub>*: MSB von Data1+1**
- ***B<sub>13</sub>*: LSB von Data1+1**

## Funktion 6, Schreiben einzelner Register

Ist das Funktionsbyte 6, wird *Data1* als angeschriebene Registernummer interpretiert. *Data2* wird als Wert interpretiert, der in das Register geschrieben werden soll. Wenn *Data1* nicht in einem Bereich von 0 bis 25 (40001 bis 40026 für die SPS) liegt, wird die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGES REGISTER ausgegeben. Die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGES REGISTER wird auch gesendet, wenn sich *Data2* außerhalb des zulässigen Registerbereichs befindet.

Nur die Register 1 (40002) und 4 (40005) haben Bereichsgrenzen (nur altes TCS-/BCS4000-System). Normalerweise sendet das ARATEC mit Funktion 6 dieselbe Nachricht zurück, die es erhalten hat.

## Funktion 16, Schreiben von Mehrfachregistern

Ist das Funktionsbyte 16 (0x10), wird *Data1* als erstes von mehreren Registern interpretiert, in das geschrieben werden soll. *Data2* wird als Registeranzahl interpretiert, in die geschrieben werden soll. Das letzte geschriebene Register ist *Data1+Data2-1*; übersteigt dieser Wert 25, wird die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGES REGISTER an die SPS gesendet.

### 12.5.4 MODBUS-Ausnahmeanworten

Von den 7 beschriebenen Ausnahmeanworten des MODBUS®-Protokolls gelten nur 3 für das ARATEC:

1. UNGÜLTIGE FUNKTION (Illegal Function) wird ausgegeben, wenn die Nachricht ein anderes Funktionsbyte als 3, 6 oder 16 enthält.
2. UNGÜLTIGES REGISTER (Illegal Register) wird ausgegeben, wenn für die Funktionen 3 und 16 die Register *Data1+Data2-1* größer sind als 25 und das Register *Data1* für Funktion 6 größer ist als 25.
3. UNGÜLTIGER DATENWERT (Illegal Data Value) wird ausgegeben, wenn Daten, die in die Register 40002 oder 40005 geschriebenen werden, die Fahrgrenzen überschreiten (nur altes TCS-/BCS4000-System).

Die Ausnahmeanwort hat folgendes Format:

*Tabelle 18: MODBUS: Ausnahmeanwort im RTU-Format*

<i>B<sub>1</sub></i>	<i>B<sub>2</sub></i>	<i>B<sub>3</sub></i>	<i>B<sub>4</sub></i>	<i>B<sub>5</sub></i>
----------------------	----------------------	----------------------	----------------------	----------------------

- ***B<sub>1</sub>*: Adresse**
- ***B<sub>2</sub>*: Funktion +128**
- ***B<sub>3</sub>*: Code 1.3**
- ***B<sub>4</sub>*: MSB von CRC**
- ***B<sub>5</sub>*: LSB von CRC**

*Tabelle 19: MODBUS: Ausnahmeanwort im TCP-Format*

$B_{1+2}$	$B_{3+4}$	$B_{5+6}$	$B_7$	$B_8$	$B_9$
-----------	-----------	-----------	-------	-------	-------

- $B_{1+2}$ : **Transaktionsnummer**
- $B_{3+4}$ : **Protokollkennzeichen**
- $B_{5+6}$ : **Anzahl nachfolgender Datenbytes**
- $B_7$ : **Adresse**
- $B_8$ : **Funktion +128**
- $B_9$ : **Code 1.3**

## 12.6 DF1-Kommunikation

In diesem Abschnitt werden die Vorbereitung der Kontrolleinheit für den DF1-Betrieb, die unterstützten DF1-Funktionen, Registerzuweisungen, Meldungsformate und Ausnahmeantworten erläutert.

Für die DF1-Konfiguration sind folgende Schritte erforderlich:

1. Aktivieren Sie das DF1-Protokoll im ARATEC-Webinterface, siehe 15.6.1, Abschnitt [DF1-Kommunikation](#).
2. Konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter (diese müssen mit denen der SPS übereinstimmen und werden unter dem [Menüpunkt Protokoll](#) bei der ersten Achse vorgenommen).
3. Wählen Sie die gewünschte Knotenadresse (diese muss mit der SPS-Knotenadresse übereinstimmen).
4. Für die DF1-Kommunikation werden die Register im [Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten](#) verwendet. Die Registereinstellungen werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird.
5. Achten Sie auf die korrekte serielle Verkabelung.



**HINWEIS** – Alle Schritte müssen richtig konfiguriert werden, um die Datenübertragung zwischen der Kontrolleinheit und einer SPS zu gewährleisten.

### 12.6.1 Leseregister und Schreibregister

DF1 stellt Daten in Integerfeldern (oder Ganzzahlfeldern) dar. Die Daten in jedem Element sind bei DF1 vordefiniert (z. B. Element 0 = Statusregister).

### 12.6.2 Standardregisterdefinitionen

Wenn Sie das ARATEC mit DF1 aktivieren, gewährleisten die Standardregisterdefinitionen in [Tabelle 20](#) die Kompatibilität mit DF1-Anwendungen. Diese Standardregistereinteilung stimmt mit der Reihenfolge in den älteren ICS5000-/TCS4000-Einheiten überein.

Bei FLP6000ASC sind einzelne Register zu den oben dargestellten Standardregisterdefinitionen unterschiedlich belegt, siehe [Tabelle 21](#).

## 12.7 DF1-Protokollinformationen

### 12.7.1 Unterstützte DF1-Funktionen

Von den vielen im DF1-Protokoll definierten Funktionen werden gegenwärtig nur diese Funktionen unterstützt:

*Tabelle 20: DF1: Standardregisterdefinitionen FLP6000MC, FLP6000AOC, FLP6000EOS*

Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen/Schreiben (R/W)
Status	E	R
Stationsposition	S	R/W
Stationswert	Y	R
Zieldistanz (MSW)	D(MSW)	R/W
Zieldistanz (LSW)	D(LSW)	R/W
Aktuelle Distanz (MSW)	X(MSW)	R
Aktuelle Distanz (LSW)	X(LSW)	R
Stärke des Reflektorsignals	R	R
Haltebeschleunigung	H	W
Arbeitsbeschleunigung	A	R/W
Zu ignorierende Messwertunterbrechungen	I	R/W
Betriebsmodus	M	R/W
Messoffset (MSW)	O(MSW)	R/W
Messoffset (LSW)	O(LSW)	R/W
Positionierungstoleranz	T	R/W
Arbeitsgeschwindigkeit	V	R/W
Datenfeld Indexvariable	U	R/W <sup>1</sup>
Kalibrierungsdatenfeld	C	R/W
Diagnosederatenfeld	J	R/W
Parameterdatenfeld (MSW)	P(MSW)	R/W
Parameterdatenfeld (LSW)	P(LSW)	R/W
Datenfeld Verweistabelle (MSW)	L(MSW)	R/W
Datenfeld Verweistabelle (LSW)	L(LSW)	R/W

- Seien Sie bei der Verwendung dieses Registers vorsichtig, da dadurch wichtige Elemente der Kalibrierung, der Parameter oder der Verweistabellen überschrieben werden können.

*Tabelle 21: DF1: Sonderregisterdefinitionen ASC*

Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen/Schreiben (R/W)
Aktueller Schräglauf (MSW)	N(MSW)	R/W
Aktueller Schräglauf (LSW)	N(LSW)	R/W
Schräglauf-Differenz (MSW)	O(MSW)	R/W
Schräglauf-Differenz (LSW)	O(LSW)	R/W

0 - Datenbereich lesen (normalerweise verwendet in der SPS-3-Befehlsmeldung)

1 - Datenbereich schreiben (normalerweise verwendet in der SPS-3-Befehlsmeldung)

67 - Tastatureingabebereich schreiben (normalerweise verwendet in der SPS-5-Befehlsmeldung)

68 - Tastatureingabebereich lesen (normalerweise verwendet in der SPS-5-Befehlsmeldung)

Jede andere von der SPS angeforderte Funktion erhält die Ausnahmeanwort UNGÜLTIGE FUNKTION (STS-Byte = 0x60). Ausnahmeanworten sind in Abschnitt [12.7.3](#) aufgelistet.

## 12.7.2 Meldungsformatierung

Bei DF1 sind 4 Nachrichten für eine komplette Datenübertragung (meist *Transaction* genannt) erforderlich. Dies sind:

1. Befehl (gesendet von der SPS)
2. Befehl bestätigt (gesendet von der Kontrolleinheit)
3. Antwort (nach kurzer Zeit von der Kontrolleinheit gesendet)
4. Antwort bestätigt (gesendet von der SPS)

Bestätigungen sind immer DLE ACK (0x10 und 0x06). Befehle und Antworten beginnen immer mit DLE STX (0x10 und 0x02) und enden mit DLE ETX BCC (0x10, 0x03 und Prüfsummenbyte). Das BCC (Block-prüfzeichen) oder die Prüfsumme ist auf alles dazwischen berechnet, enthält aber nicht DLE STX und DLE ETX.



**HINWEIS** – Alle Einzelheiten des Protokolls werden von der SPS automatisch gehandhabt. Sie benötigen nur eine sorgfältig konfigurierte Befehlsmeldung in Ihrem Kontaktplanprogramm.

## Funktion 0, Schreiben des Datenbereichs

Dieser Befehl wird zum Schreiben eines oder mehrerer Datenworte an die Kontrolleinheit verwendet.  
Die Befehlsmeldung von der SPS hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, ARATEC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, PLC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x0F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte=0x00
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
FNC	Funktionscode=0x00, zeigt Schreiben an (siehe CMD oben)
OFFSET_LO	Niederwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
OFFSET_HI	Höherwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
WORDS_LO	Niederwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
WORDS_HI	Höherwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
FLAG	Gekennzeichnete Bits geben Art der Folgedaten an
TABLE_#	Nummer der Datentabelle, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
FILE_#	Dateinummer, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
ELEMENT_#	Mit welchem Dateielement begonnen wird, optional
SUB_ELEMENT	Mit welchem Bit im Element begonnen wird, optional
DATA_LO	Niederwertiges Byte der übertragenen Daten, beginnt mit ELEMENT_#.
DATA_HI	Höherwertiges Byte der übertragenen Daten
.	
.	
.	
DATA_LO	Niederwertiges Datenbyte (ELEMENT_# + WORDS - 1)
DATA_HI	Höherwertiges Datenbyte.
DLE	
ETX	
BCC	

Die Antwortmeldung der Kontrolleinheit hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, PLC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, ARATEC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x4F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte 0x00=ok, 0x10=ungültiger Befehl, 50H=Adressenproblem, 0x60=Funktion nicht erlaubt.
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
DLE	
ETX	
BCC	

## Funktion 0, Lesen des Datenbereichs

Dieser Befehl wird zum Lesen eines oder mehrerer Datenworte von der Kontrolleinheit verwendet.  
Die Befehlsmeldung von der SPS hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, ARATEC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, PLC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x0F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte=0x00
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
FNC	Funktionscode=0x01, gibt Schreiben an (siehe CMD oben)
OFFSET_LO	Niederwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
OFFSET_HI	Höherwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
WORDS_LO	Niederwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
WORDS_HI	Höherwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
FLAG	Gekennzeichnete Bits geben Art der Folgedaten an
TABLE_#	Nummer der Datentabelle, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
FILE_#	Dateinummer, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
ELEMENT_#	Mit welchem Dateielement begonnen wird, optional
SUB_ELEMENT	Mit welchem Bit im Element begonnen wird, optional
#_BYTES	Anzahl der zu lesenden Bytes, 2*WORDS
DLE	
ETX	
BCC	

Die Antwortmeldung der Kontrolleinheit hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, PLC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, ARATEC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x4F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte 0x00=ok, 0x10=ungültiger Befehl, 50H=Adressenproblem, 0x60=Funktion nicht erlaubt.
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
DATA_LO	Niederwertiges Byte der angeforderten Daten beginnt mit ELEMENT_#
DATA_HI	Höherwertiges Byte der angeforderten Daten.
.	
.	
.	
DATA_LO	
DATA_HI	
DLE	
ETX	
BCC	

## Funktion 67, Schreiben der Tastatureingabe

Dieser Befehl wird zum Schreiben eines oder mehrerer Datenworte an die Kontrolleinheit verwendet.

Die Befehlsmeldung von der SPS hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, ARATEC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, PLC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x0F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte=0x00
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
FNC	Funktionscode=0x67, gibt Schreiben der Tastatureingabe an
OFFSET_LO	Niederwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
OFFSET_HI	Höherwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
WORDS_LO	Niederwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
WORDS_HI	Höherwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
FLAG	Gekennzeichnete Bits geben Art der Folgedaten an
TABLE_#	Nummer der Datentabelle, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
FILE_#	Dateinummer, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
ELEMENT_#	Mit welchem Dateielement begonnen wird, optional
A_FLAG	0x97 Datenfeld
A_DESC	0x09 gleicher Elemente
A_SIZE	0x02 Typ Integer mit 2 Bytes pro Integer
DATA_LO	Niederwertiges Byte der übertragenen Daten, beginnt mit ELEMENT_#.
DATA_HI	Höherwertiges Byte der übertragenen Daten
.	
.	
DATA_LO	Niederwertiges Datenbyte (ELEMENT_# + WORDS - 1)
DATA_HI	Höherwertiges Datenbyte.
DLE	
ETX	
BCC	

Die Antwortmeldung der Kontrolleinheit hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, PLC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, ARATEC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x4F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte 0x00=ok, 0x10=ungültiger Befehl, 50H=Adressenproblem, 0x60=Funktion nicht erlaubt.
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
DLE	
ETX	
BCC	

## Funktion 68, Lesen der Tastatureingabe

Dieser Befehl wird zum Lesen eines oder mehrerer Datenworte von der Kontrolleinheit verwendet.  
Die Befehlsmeldung von der SPS hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, ARATEC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, PLC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x0F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte=0x00
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
FNC	Funktionscode=0x68, gibt Lesen der Tastatureingabe an
OFFSET_LO	Niederwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
OFFSET_HI	Höherwertiges Byte verschobener Datenstapel (meist 0x00)
WORDS_LO	Niederwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
WORDS_HI	Höherwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
FLAG	Gekennzeichnete Bits geben Art der Folgedaten an
TABLE_#	Nummer der Datentabelle, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
FILE_#	Dateinummer, optional abhängig von den Kennzeichnungsbytes
ELEMENT_#	Mit welchem Dateielement begonnen wird, optional
SUB_ELEMENT	Mit welchem Bit im Element begonnen wird, optional
BYTES_LO	Anzahl der zu lesenden Bytes, 2*WORDS
BYTES_HI	Höherwertiges Byte der zu lesenden Wortanzahl
DLE	
ETX	
BCC	

Die Antwortmeldung der Kontrolleinheit hat folgendes Format:

Befehl	Erklärung
DLE	
STX	
DST	Zielbyte, PLC Adresse/Station #
SRC	Quellbyte, ARATEC Adresse/Station #
CMD	Befehlsbyte=0x4F gibt den Lese-/Schreibbereich an
STS	Statusbyte 0x00=ok, 0x10=ungültiger Befehl, 50H=Adressenproblem, 0x60=Funktion nicht erlaubt.
TNS_LO	Datenübertragung # niederwertiges Byte (macht jede Datenübertragung einmalig)
TNS_HI	Datenübertragung # höherwertiges Byte
A_FLAG	0x97 Datenfeld
A_DESC	0x09 gleicher Elemente
A_SIZE	0x02 Typ Integer mit 2 Bytes pro Integer
DATA_LO	Niederwertiges Byte der angeforderten Daten beginnt mit ELEMENT_#
DATA_HI	Höherwertiges Byte der angeforderten Daten.
.	
.	
.	
DATA_LO	Niederwertiges Datenbyte (ELEMENT_# + WORDS - 1)
DATA_HI	Höherwertiges Datenbyte.
DLE	
ETX	
BCC	

### 12.7.3 DF1-Ausnahmeantworten

Das ARATEC unterstützt drei Ausnahmeantworten:

1. 0x10 UNGÜLTIGER BEFEHL – das CMD-Byte war nicht 0x0F.
2. 0x50 ADRESSENPROBLEM – das Byte ELEMENT\_# lag außerhalb des Bereichs 0-22 von ELEMENT\_# und WORDS lag außerhalb des Bereichs 0-22.
3. 0x60 UNGÜLTIGE FUNKTION – das FNC-Byte war nicht 0, 1, 67 oder 68.

Diese Codes werden im STS-Byte der Antwortnachricht ausgegeben. Die Syntax-LED leuchtet bei allen drei Ausnahmeantworten solange, bis die nächste Meldung empfangen wird.

## 12.8 Profibus-DP-Kommunikation

In diesem Abschnitt ist der Betrieb des ARATEC als Profibus-DP-Slave Teilnehmer beschrieben. Die Vorbereitung des ARATEC für den Profibus-Betrieb, die Registerzuweisungen und die Implementierung der Profibus-DP-Kommunikation in einer SPS werden erläutert.

Für die Profibus-Konfiguration sind folgende Schritte erforderlich:

1. Aktivieren Sie die Profibus-Kommunikation im ARATEC-Hauptmenü unter dem Menüpunkt *Protokoll*, siehe 15.6.1, Abschnitt [Profibus-DP-Kommunikation](#).
2. Konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter (diese müssen mit denen der SPS übereinstimmen).
3. Wählen Sie die gewünschte Profibusadresse (diese muss mit der SPS-Knotenadresse übereinstimmen).
4. Konfigurieren Sie die benutzerdefinierte Datenregisterreihenfolge und -zuordnung, siehe [Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten](#). Beachten Sie hierbei die Zuordnung der konfigurierbaren Register zu den Datentypen der gsd-Datei. Die Registereinstellungen werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird.
5. Achten Sie auf die korrekte Profibus-Verkabelung.



**HINWEIS** – Alle Schritte müssen richtig konfiguriert werden, um die Datenübertragung zwischen der Kontrolleinheit und einer SPS zu gewährleisten.



**HINWEIS** – Bitte beachten Sie, dass die Profibus-Registereinstellungen für Achsen individuell konfiguriert werden können, für die Datenübertragung aber nur die Adresse und die Übertragungsgeschwindigkeit von Achse 1 verwendet werden.

### 12.8.1 Leseregister und Schreibregister

Nutzen Sie zum Einstellen der verwendeten Befehle die Funktionen im [Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten](#). Es können pro Achse maximal jeweils 18 Lese- und Schreibregister ausgewählt werden. In



**WARNING** – Es ist darauf zu achten, dass die Modulgröße aller angelegten Register an allen einzusetzenden Achsen die Gesamtanzahl von 244 Byte nicht überschreitet.

Tabelle 23 sind die verfügbaren Befehle nebst Modulgröße und Bedeutung aufgelistet.

Beachten Sie bitte die Zuordnung der Ein-/Ausgangsdaten zwischen der Konfiguration im Webinterface des ARATEC und dem zugehörigen Datentyp in der SPS. Einen Überblick hierzu liefert [Tabelle 22](#).

*Tabelle 22: Zuordnung der Profibus-DP-Module*

ARATEC		SPS
Bit	Lesen / Schreiben (R /W)	Modultyp
8	R	ARATEC -> SPS - BYTE
8	W	SPS -> ARATEC - BYTE
16	R	ARATEC -> SPS - WORD
16	W	SPS -> ARATEC - WORD
32	R	ARATEC -> SPS - DOUBLE
32	W	SPS -> ARATEC - DOUBLE



**WARNING** – Es ist darauf zu achten, dass die Modulgröße aller angelegten Register an allen einzusetzenden Achsen die Gesamtanzahl von 244 Byte nicht überschreitet.

*Tabelle 23: Profibus-DP-Module*

Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	ID	Lesen / Schreiben (R /W)
8	Status	E	064	R
8	Stationsziel	S	065	R / W
8	Stationsposition	Y	066	R
8	Signalstärke	R	071	R / W
8	Halt	H	072	W
8	Messwertunterbrechung	I	074	R / W
8	Modus	M	075	R / W
8	Toleranz	T	078	R / W
8	Selbsttest	Z	090	R
8	Messwertunterbrechungscode	U0	110	R / W
8	Motorstörcode	U1	111	R / W
8	Übergangszeit	U2	112	R

8	Punktlaser	U3	113	R / W
8	Digital I/O	U4	114	R
8	Koppelbefehl ASC	KOP	311	R / W
8	Tandem aktiv ASC	TAN	312	R / W
8	Watchdog	WDG	330	R / W
8	Schnellstopp	NOT	320	R / W
16	Status	E	128	R
16	Stationsziel	S	129	R / W
16	Stationsposition	Y	130	R
16	Ziel High	D_MSW	131	R / W
16	Ziel Low	D_LSW	132	R / W
16	Position High	X_MSW	133	R
16	Position Low	X_LSW	134	R
16	Signalstärke	R	135	R / W
16	Halt	H	136	W
16	Beschleunigung	A	137	R / W
16	Messwertunterbrechung	I	138	R / W
16	Modus	M	139	R / W
16	Offset High	O_MSW	140	R / W
16	Offset Low	O_LSW	141	R / W
16	Toleranz	T	142	R / W
16	Geschwindigkeit	U	143	R / W
16	Datenfeld Indexvariable	V	144	R / W
16	Kalibrierfeld	C	145	R / W
16	Diagnosefeld	J	146	R / W
16	Parameter High	P_MSW	147	R / W
16	Parameter Low	P_LSW	148	R / W
16	Datenfeld Verweistabelle High	L_MSW	149	R / W
16	Datenfeld Verweistabelle Low	L_LSW	150	R / W
16	Systemselbsttest	Z	154	R
16	Ziel [mm]	D	161	R / W
16	Position [mm]	X	162	R
16	Beschleunigung Negativ	A	165	R / W
16	Beschleunigung Positiv	A	166	R / W
16	Offset	O	169	R / W
16	Geschwindigkeit Negativ	V	171	R / W
16	Geschwindigkeit Positiv	V	172	R / W
16	Messwertunterbrechungscode	U0	174	R / W
16	Motorstörcode	U1	175	R / W
16	Übergangszeit	U2	176	R
16	Punktlaser	U3	177	R / W

16	Digital I_O	U4	178	R
16	DAC-Spannung	U5	179	R
16	Modell_Puffer	-	180	R / W
16	Anfahrbeschleunigung	ACC	315	R / W
16	Bremsverzögerung	DEC	316	R / W
16	Watchdog	WDG	331	R / W
16	Restliche Positionierzeit	RPT	170	R
16	Schnellstopp	NOT	321	R / W
32	Beschleunigung	A	201	R / W
32	Geschwindigkeit	V	207	R / W
32	Status	E	222	R
32	Stationsziel	S	223	R / W
32	Stationsposition	Y	224	R
32	Ziel [mm]	D	225	R / W
32	Position [mm]	X	226	R
32	Signalstärke	R	227	R / W
32	Halt	H	228	W
32	Beschleunigung Negativ	A	229	R / W
32	Beschleunigung Positiv	A	230	R / W
32	Messwertunterbrechung	I	231	R / W
32	Modus	M	232	R / W
32	Offset	O	233	R / W
32	Toleranz	T	234	R / W
32	Geschwindigkeit Negativ	V	235	R / W
32	Geschwindigkeit Positiv	V	236	R / W
32	Messwertunterbrechungscode	U0	238	R / W
32	Motorstörcode	U1	239	R / W
32	Übergangszeit	U2	240	R
32	Punktscanner	U3	241	R / W
32	Digital I_O	U4	242	R
32	DAC-Spannung	U5	243	R
32	Systemselbsttest	Z	247	R
32	Position ASC 1	X	300	R
32	Position ASC 2	X	301	R
32	Schräglaufgrenze ASC	N	313	R / W
32	Anfahrbeschleunigung	ACC	317	R / W
32	Bremsverzögerung	DEC	318	R / W
32	Watchdog	WDG	332	R / W
32	Restliche Positionierzeit	RPT	270	R
32	Schnellstopp	NOT	322	R / W

## 12.8.2 Gerätestammdatei (GSD)

Die Gerätestammdatei des ARATEC kann im Webinterface unter dem *Menüpunkt Protokoll* heruntergeladen werden, siehe [GSD-Datei](#).

## 12.8.3 Implementierung der Profibus-Kommunikation in einer SPS

Fügen Sie in der herstellerspezifischen Hardwarekonfiguration der verwendeten SPS die GSD-Datei ein. Die Vorgehensweise wird in diesem Handbuch anhand des SIMATIC Managers V 5.5 dargestellt. Um die I/O-Konfiguration durchführen zu können, fügen Sie das ARATEC über das Programm HW-Config des SIMATIC Manager-Version 5.5 unter -> PROFIBUS-DP -> Weitere Feldgeräte -> Regler-> ARATEC -> ARATEC hinzu.

Im ARATEC-Webinterface unter dem *Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten* haben Sie die Möglichkeit, die I/O-Konfiguration Ihres Systems beliebig nach Ihren Bedürfnissen zusammenzustellen. Nachdem Sie die Konfiguration für alle aktiven Achsen (Achse 1 – Achse 3) abgeschlossen haben, kann die Konfiguration in der SPS durchgeführt werden.

Dazu müssen in der Hardwarekonfiguration für den Busteilnehmer ARATEC die Ein- und Ausgangsdaten als universale Register lt. SIMATIC Manager Tabelle 17 (lediglich die Datenbreite 8, 16 oder 32 Bit muss ausgewählt werden) zusammengestellt werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine universelle Konfiguration der Profibus-Kommunikation.

Die Reihenfolge der Ein- und Ausgangsdaten in der SPS-Hardwarekonfiguration muss wie folgt aufgebaut sein:

1. Alle Ausgangsdaten „SPS->ARATEC“ der Achse 1
2. Alle Eingangsdaten „ARATEC->SPS“ der Achse 1
3. Alle Ausgangsdaten „SPS->ARATEC“ der Achse 2
4. Alle Eingangsdaten „ARATEC->SPS“ der Achse 2
5. Alle Ausgangsdaten „SPS->ARATEC“ der Achse 3
6. Alle Eingangsdaten „ARATEC->SPS“ der Achse 3

Nur die aktivierte Achsen dürfen hinzugefügt werden. Wenn alles korrekt projektiert wurde und die Regelung neu gestartet wird, erlischt die BUS-LED der SPS.

## 12.8.4 Profibus-Verkabelung

Bei der Montage und beim Verlegen der Leitung sind die technischen Richtlinien der PROFIBUS-Nutzerorganisation e.V. zu PROFIBUS-DP zu beachten. Die Busleitung ist in der EN 50170 spezifiziert. An den Leitungsenden muss das Buskabel in jedem Fall mit einem Abschlusswiderstand versehen werden, um Reflexionen und Übertragungsprobleme zu vermeiden.



**WARNUNG** – Die Verkabelungshinweise unter [2.10 Verkabelung](#) müssen unbedingt berücksichtigt werden. Eine nicht EMV-gerechte Installation kann zu Kommunikationsproblemen führen.

## 12.8.5 Profibus-Startregister

Bei Verwendung dieses Registers wird die Positionierung bei einem positiven Flankenwechsel des Startregisters gestartet. Dabei wird der aktuell eingetragene Stations- bzw. Distanzwert angefahren. Nach einem Abbruch der Positionierung ist es nicht notwendig auf dieselbe Position zu fahren.

Ohne Verwendung dieses Registers wird ein Fahrbefehl (Distanz- oder Stationswert aus dem jeweiligen Register) nur ausgeführt, wenn dieser neu ist. Wird die Anlage während der Fahrt angehalten und soll die Fahrt anschließend wieder zur selben Zielposition aufgenommen werden, ist es erforderlich, das Distanz- bzw. das Stationsregister einmal mit einem Dummy-Wert (0) zu beschreiben und danach wieder mit dem gewünschten Ziel.

Diese Funktionalität steht nur in der Betriebsart „Automatik“ zur Verfügung.

*Tabelle 24: Profibus-Register Start*

Größe in Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen / Schreiben (R / W)
8	Start	GO	R / W

## 12.8.6 Profibus-Register Betriebsart

Dieses Register gibt stets die aktuell ausgewählte Betriebsart laut [Tabelle 25](#) aus. Sofern weder der *geregelter Tippbetrieb* noch der *Wartungsmodus* angewählt sind, befindet sich das ARATEC immer im *Automatikmodus*.

*Tabelle 25: Profibus-Betriebsarten*

Nummer	Betriebsart
1	Automatik
2	Tippbetrieb geregt
3	Wartungsmodus

*Tabelle 26: Profibus-Register Betriebsart*

<b>Größe in Bit</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>ASCII-Zeichen</b>	<b>Lesen / Schreiben (R /W)</b>
8	Betriebsart	OPM	R

### 12.8.7 Profibus-Register Meldung Bereitschaft

Das Register *Meldung Bereitschaft* wird auf *true* gesetzt, sobald das ARATEC nach einem Neustart bereit ist, Befehle auszuführen. Während der Initialisierungsphase steht das Register auf *false*. Auch wenn ein Fehler (E-Code 2, 4, 17) anliegt, wird dieser durch das Empfangen eines neuen Fahrbefehls quittiert.

*Tabelle 27: Profibus-Register Meldung Bereitschaft*

<b>Größe in Bit</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>ASCII-Zeichen</b>	<b>Lesen / Schreiben (R /W)</b>
8	Meldung Bereitschaft	SR	R

### 12.8.8 Profibus-Register Haltebefehl ohne Flankenauswertung HOF

Bei dem hier beschriebenen Register HOF erfolgt keine Flankenauswertung. Eine Bewegung kann nur ausgeführt werden, wenn es auf *true* (Wert 1 wegen „Drahtbruchsicherheit“) gesetzt ist.

Bei dem normalen Halterregister (Zeichen *H*), wird der Halt nur ausgeführt, wenn es einen positiven Flankenwechsel gibt. Es ist also möglich, eine Fahrt auszuführen, obwohl das Halterregister noch auf *true* gesetzt ist.

Die Auswertung des Registers erfolgt in jeder Betriebsart.

*Tabelle 28: Profibus-Register Haltebefehl ohne Flankenauswertung*

<b>Größe in Bit</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>ASCII-Zeichen</b>	<b>Lesen / Schreiben (R /W)</b>
8	Haltebefehl ohne Flankenauswertung	HOF	R / W

### 12.8.9 Profibus-Register Fachfeinpositionierung

Einige Anlagen der Intralogistik, insbesondere Regalbediengeräte, verfügen über ein Fachfeinpositionierungssystem. Fachfeinpositionierungssysteme können mittels Vier-Quadranten-Sensoren über das ARATEC angebunden werden. Die Anbindung ist über das Profibus-Register Fachfeinpositionierung möglich.

Beim Vier-Quadranten-Sensor werden folgende Zustände aus dem Profibus-Register ausgewertet (siehe Tabelle 30), die in einem 8 Bit Schreibregister von der SPS an das ARATEC übermittelt werden.

**FW:** Fahrwerk, horizontale Achse

**HW:** Hubwerk, vertikale Achse

**Vorne:** Richtung minimale Fahrgrenze

**Hinten:** Richtung maximale Fahrgrenze

Die Aktivierung der Fachfeinpositionierung erfolgt über das Webinterface, siehe 15.9.6 Menüpunkt Fachfeinpositionierung. Dazu kann zusätzlich eine Lizenz erworben werden, welche auch bei Bestandsanlagen nachbestellt werden kann.

*Tabelle 29: Profibus-Register Fachfeinpositionierung*

Größe in Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen / Schreiben (R /W)
8	Fachfeinpositionierung	FPS	W

*Tabelle 30: Profibus-Register Fachfeinpositionierung Auswertung*

Bit 4 <b>FW zu weit hinten</b>	Bit 3 <b>FW zu weit vorn</b>	Bit 2 <b>HW zu tief</b>	Bit 1 <b>HW zu hoch</b>	Bit 0 <b>Reflektor anwesend</b>	Status
0	0	0	0	0	Fehler
0	0	0	0	1	In Position
0	0	0	1	1	Hubwerk zu hoch
0	0	1	0	1	Hubwerk zu tief
0	1	0	0	1	Fahrwerk zu weit vorn
1	0	0	0	1	Fahrwerk zu weit hinten

Zur Konfiguration der Fachfeinpositionierung im Webinterface stehen die Parameter in Tabelle 31 zur Verfügung.

*Tabelle 31: Profibus-Parameter Fachfeinpositionierung*

Parameter	Bedeutung
Timeout	Wenn nach dieser Zeit in Sekunden die Fachfeinpositionierung nicht abgeschlossen werden konnte, wird ein Timeout generiert. Dies wird als Störungsnummer 8 in das Diagnose-Register gemeldet und der E-Code 17 wird ausgegeben.
Schwellwert, neuer Wert nicht plausibel	Sollte der bei der Fachfeinpositionierung neu ermittelte Positions値 um einen Wert von der eigentlichen Zielposition abweichen, der größer ist als dieser Schwellwert, wird die Störungsnummer 9 in das Diagnose-Register gemeldet und der E-Code 17 wird ausgegeben.
Faktor minimale Fahrspannung	Die Verfahrbewegung erfolgt aufgrund der systembedingt nur sehr kleinen möglichen Abweichung zwischen eigentlicher Zielposition und positiver Rückmeldung des Vier-Quadranten-Sensors lediglich über die in der Messfahrt ermittelte minimale Fahrspannung multipliziert mit diesem Faktor.
Horizontale Achse	Da ein Vier-Quadranten-Sensor die Abweichung in der Horizontalen und Vertikalen prüft, muss die Regelung Informationen darüber besitzen, welche Achse welche Ausrichtung bezüglich der Fahrbewegung hat. Im Normalfall ist die horizontale Achse, die sogenannte Fahrachse bei Regalbediengeräten, die <i>Achse 1</i> und die vertikale Achse, die Hubachse bei Regalbediengeräten, die <i>Achse 2</i> .
Vertikale Achse	Siehe Beschreibung „Horizontale Achse“.

### 12.8.10 Profibus-Register Tippbetrieb geregelt

Der geregelte Tippbetrieb dient dem geregelten Verfahren der Anlage ohne spezifisches Ziel. Dabei wird nach der Vorgabe der Richtung auf eine Position nahe der operativen Grenze gefahren. Für die Geschwindigkeit und Beschleunigung werden die aktuellen Werte aus den jeweiligen Registern verwendet. Die Achse wird nur verfahren, solange das jeweilige Register (vorwärts oder rückwärts) auf *true* gesetzt ist. Wird es auf *false* gesetzt, wird angehalten.

- **Vorwärts:** In Richtung größer werdender Distanzwerte
- **Rückwärts:** In Richtung kleiner werdender Distanzwerte

Der Tippbetrieb wird mittels einer Bitmaske angesteuert. Dabei sind nur die in Tabelle 32 aufgeführten Zustände erlaubt.

*Tabelle 32: Profibus-Zustände Bitmaske Tippbetrieb*

Bit 2 rückwärts	Bit 1 vorwärts	Bit 0 Auswahl	Dezimal	Status Tippbetrieb
0	0	0	0	Tippbetrieb deaktiviert
0	0	1	1	Tippbetrieb aktiv, Stillstand
0	1	1	3	Tippbetrieb vorwärts
1	0	1	5	Tippbetrieb rückwärts

*Tabelle 33: Profibus-Register Tippbetrieb*

Größe in Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen / Schreiben (R / W)
8	Tippbetrieb	TB	R / W

## 12.8.11 Profibus-Register Watchdog

Die ARATEC Watchdogs dienen zur Prüfung der Verfügbarkeit der aktivierten Softwaremodule. Es werden zwei Arten von Watchdogs zur Verfügung gestellt:

### Passiver Watchdog WDG

Der Master (die SPS) toggelt ein Bit zyklisch zwischen 0 und 1 und der Slave (das ARATEC) gibt ein Echo des gesetzten Wertes zurück. Die Taktzeit des togglenden Bits darf die Zykluszeit des ARATEC nicht unterschreiten (je nach Einstellung, mindestens 5 ms). Es wird jedoch eine wesentlich größere Taktzeit von > 500 ms empfohlen.

Sollte das Echo an die SPS ausbleiben, muss ein externer Anhaltevorgang durch die SPS initialisiert werden.

*Tabelle 34: Profibus-Register Watchdog passiv WDG*

Größe in Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen / Schreiben (R / W)
8	Watchdog passiv	WDG	R / W

### Aktiver Watchdog WDO

Bei Verwendung des aktiven Watchdog wird bei gestörter Profibus-Kommunikation der Anhaltevorgang vom ARATEC selbst durchgeführt. Dazu muss das Watchdog-Register *WDO* zyklisch von der SPS beschrieben werden, z. B. abwechselnd mit 0 und 1. Das ARATEC prüft, ob ein regelmäßiger Wechsel des Wertes erfolgt. Sollte dieser Wechsel länger als 200 ms ausbleiben, stoppt das ARATEC die Anlage mittels einer Haltrampe.

*Tabelle 35: Profibus-Register Watchdog aktiv WDO*

Größe in Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen / Schreiben (R / W)
8	Watchdog aktiv	WDG	R / W

### 12.8.12 Profibus-Register Wartungsmodus

Dieser Wartungsmodus lässt sich über ein separates Profibus-Register ansteuern. Das Profibus-Register wird mittels folgender Bitmaske ausgewertet. Dabei sind nur die in Tabelle 36 aufgeführten Zustände erlaubt.

Die Aktivierung des Wartungsmodus erfolgt über das Webinterface, siehe [15.9.7 Menüpunkt Wartungsmodus](#).



**ACHTUNG** – Da beim Wartungsmodus keine Grenzen berücksichtigt werden, muss zusätzlich bei der Hardwarekonfiguration (siehe Abschnitt [17.2](#)) noch ein Digitaleingang konfiguriert werden, um die Funktion nutzen zu können. Dieser zusätzliche Digitaleingang muss während des Betriebes im Wartungsmodus aktiv sein.

*Tabelle 36: Profibus-Zustände Bitmaske Wartungsmodus*

Bit 2 rückwärts	Bit 1 vorwärts	Bit 0 Auswahl	Dezimal	Status Wartungsmodus
0	0	0	0	Wartungsmodus deaktiviert
0	0	1	1	Wartungsmodus aktiv, Stillstand
0	1	1	3	Wartungsmodus vorwärts
1	0	1	5	Wartungsmodus rückwärts

*Tabelle 37: Profibus-Register Wartungsmodus*

Größe in Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen / Schreiben (R / W)
8	Wartungsmodus	MM	R / W

### 12.8.13 Profibus-Register Diagnose

Zur Ergänzung der E-Codes gibt es das Diagnose-Register. In diesem Register werden anliegende Störungen näher spezifiziert, um schneller die Ursache ermitteln zu können. Dazu wird jeder Störungsmeldung eine eindeutige Nummer zugeordnet, welche in das Register geschrieben wird.

*Tabelle 38: Profibus-Störungsmeldung*

Störungsnummer	Störungsmeldung
1	Messwertunterbrechung Distanzsensor
2	Anlage außerhalb der Fahrgrenzen
3	Störschwelle überschritten, Anlage folgt nicht dem Modell
4	Falsche Anfahrrichtung
5	Anlage bewegt sich nicht
6	Stellgröße zu groß (Wind-Up), Anlage hängt evtl. fest
7	Timeout, Positionierung dauert zu lange
8	Fachfeinpositionierung: Timeout
9	Fachfeinpositionierung: neuer Distanzwert nicht plausibel
10	Fachfeinpositionierung: keine Rückmeldung des Sensors

*Tabelle 39: Profibus-Register Diagnose*

Größe in Bit	Beschreibung	ASCII-Zeichen	Lesen / Schreiben (R /W)
8	Diagnose	DIA	R

## 12.9 Profinet-IO-Kommunikation

In diesem Abschnitt ist der Betrieb des ARATEC als Profinet-IO-Device beschrieben. Die Vorbereitung des ARATEC für die Profinet-Kommunikation, die Modulwahl und die Implementierung der Profinet-Kommunikation in einer SPS werden erläutert.

Für die Profinet-Konfiguration sind folgende Schritte erforderlich:

1. Aktivieren Sie die Profinet-Kommunikation im ARATEC-Webinterface, siehe 15.6.1, Abschnitt Profinet-IO-Kommunikation.
2. Konfigurieren Sie die Kommunikationsparameter (diese müssen mit denen der SPS übereinstimmen und werden unter dem Menüpunkt Protokoll bei der ersten Achse vorgenommen).
3. Wählen Sie den gewünschten Gerätenamen (dieser muss mit dem angegebenen Namen in der SPS übereinstimmen).
4. Wählen Sie das jeweilige Modul der Achse (*Standard* oder *Erweitert*). Die Einstellungen werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird.
5. Achten Sie auf die korrekte Bus-Verkabelung.



**HINWEIS** – Alle Schritte müssen richtig konfiguriert werden, um die Datenübertragung zwischen der Kontrolleinheit und einer SPS zu gewährleisten.

### 12.9.1 Profinet-Module

Zum Einstellen der verwendeten Befehle können im Webinterface zwei verschiedene Module gewählt werden, siehe Profinet-IO-Kommunikation, Abschnitt Modulauswahl. Das *Standardmodul* umfasst die vorkonfiguriert meistgenutzten Befehle des ARATEC. Das *erweiterte* Modul umfasst alle verfügbaren Registerfunktionen. In Tabelle 40 bis Tabelle 43 sind die verfügbaren Befehle mit ihrer jeweiligen Modulgröße und Bedeutung aufgelistet.



**HINWEIS** – Pro Achse wird nur ein Modul gewählt. Analog dazu sind die Steckplätze in der SPS achsenbezogen, d. h. Steckplatz 1 sollte Achse 1 entsprechen, Steckplatz 2 Achse 2 usw.

*Tabelle 40: Profinet: Standardmodul Lesebefehle*

<b>Beschreibung</b>	<b>ASCII-Zeichen</b>	<b>Bit</b>
Status	E	32
Station	S	32
Position	X	32
Stationsposition	Y	32
Ziel	D	32
Beschleunigung	A	32
Geschwindigkeit	V	32
Offset	O	32
Toleranz	T	32

*Tabelle 41: Profinet: Standardmodul Schreibbefehle*

<b>Beschreibung</b>	<b>ASCII-Zeichen</b>	<b>Bit</b>
Halt	H	32
Station	S	32
Ziel	D	32
Beschleunigung	A	32
Geschwindigkeit	V	32
Offset	O	32
Toleranz	T	32

*Tabelle 42: Profinet: Erweitertes Modul Lesebefehle*

<b>Beschreibung</b>	<b>ASCII-Zeichen</b>	<b>Bit</b>
Status	E	32
Station	S	32
Position	X	32
Stationsposition	Y	32
Ziel	D	32
Beschleunigung	A	32
Geschwindigkeit	V	32
Offset	O	32
Toleranz	T	32
Messwertunterbrechung	I	32
Modus	M	32
Position ASC1	ASC1 X	32
Position ASC2	ASC2 X	32

Schräglaufgrenze	N	32
Koppelbefehl ASC	KOP	8
Tandem aktiv ASC	TAN	8
Datenfeld Indexvariable	U	16
Kalibrierfeld	C	16
Diagnosefeld	J	16
Signalstärke	R	32
Messwertunterbrechungscode	U0	32
Motorstörcode	U1	32
Übergangszeit	U2	32
Punktlaser	U3	32
Digital IO	U4	32
DAC-Spannung	U5	32
Systemselbsttest	Z	32

*Tabelle 43: Profinet: Erweitertes Modul Schreibbefehle*

Beschreibung	ASCII-Zeichen	Bit
Halt	H	32
Station	S	32
Ziel	D	32
Beschleunigung	A	32
Geschwindigkeit	V	32
Offset	O	32
Toleranz	T	32
Messwertunterbrechung	I	32
Modus	M	32
Schräglaufgrenze	N	32
Koppelbefehl ASC	KOP	8
Tandem aktiv ASC	TAN	8
Datenfeld Indexvariable	U	16
Kalibrierfeld	C	16
Diagnosefeld	J	16
Messwertunterbrechungscode	U0	32
Motorstörcode	U1	32
Punktlaser	U3	32

## 12.9.2 Profinet-Verkabelung

Die Netzwerkinfrastruktur sollte nach den Richtlinien der PROFIBUS-Nutzerorganisation e.V. zu Profinet-IO aufgebaut werden. Der allgemeine Verkabelungsstandard ist der Norm ISO/IEC-11801 zu entnehmen.



**WARNUNG** – Die Verkabelungshinweise unter [2.10 Verkabelung](#) müssen unbedingt berücksichtigt werden. Eine nicht EMV-gerechte Installation kann zu Kommunikationsproblemen führen.

## 12.9.3 Gerätestammdatei (GSDML)

Die Gerätestammdatei des ARATEC kann im ARATEC-Webinterface unter dem *Menüpunkt Protokoll* heruntergeladen werden, siehe [GSDML-Datei](#).

## 12.9.4 Implementierung der Profinet-Kommunikation in einer SPS

Fügen Sie in der herstellerspezifischen Hardwarekonfiguration der verwendeten SPS die GSDML-Datei ein. Die Vorgehensweise wird in diesem Handbuch anhand des SIMATIC Managers V 5.5 dargestellt. Um die I/O-Konfiguration durchführen zu können, fügen Sie das ARATEC über das Programm HW-Config des SIMATIC Manager-Version 5.5 unter -> *PROFINET* -> *Weitere Feldgeräte* -> *Regler*-> *ARATEC* -> *ARATEC* hinzu.

Im ARATEC-Webinterface unter dem *Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten* haben Sie die Möglichkeit, die I/O-Konfiguration Ihres Systems beliebig nach Ihren Bedürfnissen zusammenzustellen. Nachdem Sie die Konfiguration für alle aktiven Achsen (Achse 1 – Achse 3) abgeschlossen haben, kann die Konfiguration in der SPS durchgeführt werden.

Dazu müssen in der Hardwarekonfiguration für den Busteilnehmer ARATEC die Ein- und Ausgangsdaten als universale Register lt. SIMATIC Manager Tabelle 17 (lediglich die Datenbreite 8, 16 oder 32 Bit muss ausgewählt werden) zusammengestellt werden. Diese Vorgehensweise erlaubt eine universelle Konfiguration der Profinet-Kommunikation.

Die Reihenfolge der Ein- und Ausgangsdaten in der SPS-Hardwarekonfiguration muss wie folgt aufgebaut sein:

1. Alle Ausgangsdaten „SPS->ARATEC“ der Achse 1
2. Alle Eingangsdaten „ARATEC->SPS“ der Achse 1
3. Alle Ausgangsdaten „SPS->ARATEC“ der Achse 2
4. Alle Eingangsdaten „ARATEC->SPS“ der Achse 2
5. Alle Ausgangsdaten „SPS->ARATEC“ der Achse 3
6. Alle Eingangsdaten „ARATEC->SPS“ der Achse 3

Anschließend konfigurieren Sie analog dazu den Gerätenamen und die Module im Webinterface, siehe [Profinet-IO-Kommunikation](#), Abschnitt [Profinet-IO-Kommunikation](#).

Nur die aktivierte Achsen dürfen hinzugefügt werden. Wenn alles korrekt projektiert wurde und die Regelung neu gestartet wird, erlischt die BUS-LED der SPS und der Kontrolleinheit.

## 13 Befehle und Diagnosen

### 13.1 Einführung

In der Standardkonfiguration erfolgt die Kommunikation zwischen dem ARATEC und der SPS per serieller Schnittstelle unter Verwendung eines Befehlssatzes von ASCII-Zeichen. Beachten Sie, dass alle Befehle für die Kontrolleinheit in Großbuchstaben eingegeben werden müssen. Alle aufgelisteten Befehle müssen mit einem Postamble (Endzeichen) abgeschlossen werden. Stellen Sie sicher, dass die I/O-Treiberroutine alle verwendeten Befehle und die erwartete Antwort akzeptiert.

Im Allgemeinen sollte nur die Mindestanzahl an Befehlen benutzt werden. Es ist möglich, eine erfolgreiche Befehlsstruktur nur mit **E**- (E-Code) und **D**- (Gehe zu Position in mm) Befehlen aufzubauen. Bei dieser Befehlsstruktur werden jedoch keine Übertragungsfehler und Zeitausfälle berücksichtigt.

Zusätzlich zu den ASCII-Standardprotokollen kann das System zwecks Datenübertragung zwischen dem ARATEC und dem Hauptrechner/der SPS für MODBUS TCP/RTU, DF1, Profibus-DP und Profinet konfiguriert werden. Weitere Protokolle sind auf Anfrage realisierbar.

Im ARATEC-Webinterface, *Untermenü Extras* unter dem [Menüpunkt Steuertafel](#) können Sie mit dem ARATEC graphisch unterstützen und Befehle absetzen, wie sie im Automatikbetrieb von der SPS verschickt werden. Hierzu muss die ARATEC-Software vollständig konfiguriert und die Regelung aktiv sein.



**HINWEIS** – Einzelheiten zur Konfiguration der Protokolle finden Sie in Kapitel [12 Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung](#) und in Abschnitt [15.6.1 Menüpunkt Protokoll](#).

### 13.2 ACK/NAK

Das ARATEC antwortet während der ASCII-Kommunikation, indem es die gewünschte Information (z. B. die Distanz) oder das Bestätigungszeichen (ACK) zurücksendet und damit den erfolgreichen Informationsempfang bestätigt. Das ACK-Zeichen wird sofort ausgegeben, wenn das ARATEC einen **D**- oder **S**-Befehl empfängt. War die Datenübertragung nicht erfolgreich, antwortet das ARATEC mit einem NAK-Zeichen (nicht bestätigt) und verlangt eine erneute Datenübertragung.

### 13.3 Sonderzeichen

Die Sonderzeichen in der nachstehenden Tabelle sind hilfreich bei der Entwicklung eines Kommunikationstrebers.

*Tabelle 44: Sonderzeichen*

dez	hex	Symbol	Funktion
0	0x00	NUL	Kann bei Bedarf in Befehle eingefügt werden (z. B., wenn eine bestimmte Zeichenanzahl für die SPS erforderlich ist).
6	0x06	ACK	Zeigt eine erfolgreiche Datenübertragung an.
13	0x0D	CR	Übertragungsende
21	0x15	NAK	Aufforderung zur erneuten Datenübertragung
27	0x1B	ESC	Bricht den W-Befehl ab.
59	0x3B	;	Trennzeichen für Mehrfachbefehle, die nur mit einer Zeilenschaltung übertragen werden. Geben Sie nach einem Abbruchzeichen <ESC> kein Semikolon (;) ein.

## 13.4 ASCII-Befehle und Antworten – FLP6000MC, FLP6000EOS, FLP6000AOC

Die nachstehende Tabelle enthält alle ASCII-Befehlszeichen und die erwarteten Antworten des ARATEC für die Einzelachsregelung FLP6000MC. Diese FLP6000MC-Befehle gelten auch für die Zusatzmodule FLP6000EOS und FLP6000AOC. Verwenden Sie diese Befehle in einem Terminalprogramm oder für den Kommunikationstreiber, den Sie für die SPS oder den Hauptrechner entwickeln.

*Tabelle 45: ASCII-Befehle und Antworten FLP6000MC, FLP6000EOS, FLP6000AOC*

FLP6000MC-Befehl	Antwort	Beschreibung
A	A #	<b>Arbeitsbeschleunigung</b> – Dieser Befehl gibt die in der Kontrolleinheit festgelegte max. Arbeitsbeschleunigung aus, wobei # der Maximalwert in mm/s <sup>2</sup> ist. Dies muss nicht unbedingt der maximal zulässige Höchstwert sein.
A #	ACK	<b>Arbeitsbeschleunigung</b> – Mit diesem Befehl wird die Arbeitsbeschleunigung gesetzt, wobei # der Wert dieser in mm/s <sup>2</sup> ist. Zusätzlich werden auch die Werte der Anfahrbeschleunigung und Bremsverzögerung mit dem empfangenen Wert gesetzt. Ist der eingegebene Wert größer als der absolute Maximalwert, wird der absolute Maximalwert verwendet. Empfängt ARATEC diesen Befehl während einer Fahrt, wird der empfangene Wert zwischengespeichert und ist erst ab der nächsten Fahrt gültig.
ACC	ACC #	<b>Anfahrbeschleunigung</b> – Dieser Befehl gibt die in der Kontrolleinheit festgelegte max. Anfahrbeschleunigung aus, wobei # der Maximalwert in mm/s <sup>2</sup> ist. Dies muss nicht unbedingt der maximal zulässige Höchstwert sein.
ACC #	ACK	<b>Anfahrbeschleunigung</b> – Mit diesem Befehl wird die Anfahrbeschleunigung gesetzt, wobei # der Wert dieser in mm/s <sup>2</sup> ist. Ist der eingegebene Wert größer als der absolute Maximalwert, wird der absolute Maximalwert verwendet. Empfängt ARATEC diesen Befehl während einer Fahrt, wird der empfangene Wert zwischengespeichert und ist erst ab der nächsten Fahrt gültig.
BT	Setzt die Einheit zurück.	<b>Hochfahren</b> – Das ARATEC antwortet mit einem Bestätigungszeichen (ACK).
D	D #	<b>Zieldistanz</b> – Gibt die letzte Zielposition aus, zu der sich das ARATEC laut Befehl bewegen sollte. Die Distanz (#) wird in mm gemessen.
D #	ACK	<b>Zieldistanz</b> – Weist das ARATEC an, sich zu einem absoluten Wert von # mm zu bewegen.
DEC	DEC #	<b>Bremsverzögerung</b> – Dieser Befehl gibt die in der Kontrolleinheit festgelegte max. Bremsverzögerung aus, wobei # der Maximalwert in mm/s <sup>2</sup> . Dies muss nicht unbedingt der maximal zulässige Höchstwert sein.
DEC #	ACK	<b>Bremsverzögerung</b> – Mit diesem Befehl wird die Bremsverzögerung gesetzt, wobei # der Wert dieser in mm/s <sup>2</sup> ist. Ist der eingegebene Wert größer als der absolute Maximalwert, wird der absolute Maximalwert verwendet. Empfängt ARATEC diesen Befehl während einer Fahrt, wird der empfangene Wert zwischengespeichert und ist erst ab der nächsten Fahrt gültig.

E	E #	<b>Status</b> – Gibt den Status der jeweiligen Achse aus. Weitere Informationen finden Sie in <i>Tabelle 47</i> .
H	ACK	<b>Halt</b> – Weist das ARATEC an, mit der eingestellten Rampenrate anzuhalten.
H #	ACK	<b>Haltebeschleunigung</b> – Weist das ARATEC an, mit der angegebenen Arbeitsbeschleunigung (#) in mm/s <sup>2</sup> anzuhalten. Der angegebene Wert darf größer sein als der während der Messfahrt (Charakterisierung) festgelegte Maximalwert. Dies kann jedoch zu einem Durchrutschen der Räder des Fahrzeugs führen.
I	I #	<b>Zu ignorierende Messwertunterbrechungen</b> – Gibt den eingestellten Zeitraum in ms an, in dem Messwertunterbrechungen ignoriert werden.
I #	ACK	<b>Zu ignorierende Messwertunterbrechungen</b> – Mit # stellen Sie den Zeitraum der zu ignorierenden Messwertunterbrechung in ms ein. <b>HINWEIS</b> – Dieser Wert darf nicht zu hoch gewählt werden, da sich die Maschine zum Zeitpunkt einer Messwertunterbrechung ohne Messwertrückgabe bewegt. Ein zu großer Wert kann ein Sicherheitsrisiko darstellen. PSI Technics empfiehlt daher, einen Maximalwert von 300 ms nicht zu überschreiten.
K	K #	<b>Interne Signalstärke</b> – Gibt einen Wert von 0 aus, wenn kein Signal entdeckt wird bzw. einen Wert von 64, wenn die Stärke des Sensorsignals ausreichend ist.
N	N #	<b>Nächste Station</b> – Gibt die der Maschine nächstgelegene Station aus.
NOT	NOT #	<b>Schnellstop</b> – Der Schnellstop wird ausgelöst, wenn ein NOT-Befehl ungleich 0 empfangen wird. Liegt dieses Signal an, wird sofort der Spannungsausgang auf 0 V gesetzt, die Regler werden inaktiv und der Bremskontakt, der Sicherheitskontakt sowie der Richtungswechselkontakt öffnen, siehe Abschnitt <u>13.6</u> .
O	O #	<b>Messoffset</b> – Gibt das aktuelle Messoffset # in mm zurück.
O #	ACK	<b>Messoffset</b> – Setzt das Messoffset, wobei # der neue Offsetwert in mm ist. Der neue Distanzwert setzt sich aus Messwert plus Messoffset zusammen.
R	R #	<b>Stärke des Reflektorsignals</b> – Gibt die Stärke des Reflektorsignals in Prozent zurück.
RON	R #	<b>Stärke des Reflektorsignals</b> – Gibt den Prozentwert des Reflektorsignals mit der eingestellten Zykluszeit zurück.
RPT	RPT #	<b>Restliche Positionierzeit</b> – Das Leseregister kann vom Master gelesen werden. Dabei wird die Zeit ausgegeben, die der aktuelle Positionierungsvorgang auf Grundlage des berechneten idealen Modells der Bahnplanung noch zum Erreichen der Zielposition benötigt. Die tatsächlich benötigte Zeit kann aufgrund von Störeinüssen und Maschinenverhalten abweichen. Die Ausgabe der Zeit erfolgt in vollen Sekunden.
S	S #	<b>Stationsposition</b> – Gibt die letzte Station aus, zu der sich das ARATEC bewegen sollte.
S #	ACK	<b>Stationsposition</b> – Weist das ARATEC an, sich zur eingegebenen Station (#) zu bewegen. Wenn keine Stationen definiert wurden, wird E 0 ausgegeben.

T	T #	<b>Positionierungstoleranz</b> – Gibt die aktuelle Positionierungstoleranz # in mm zurück. Dieser Wert bestimmt, wie genau das ARATEC die Maschine positioniert. Der eingestellte Wert ist +/- #.
T0	ACK	<b>Positionierungstoleranz</b> – Identisch mit dem T-Befehl.
T #	ACK	<b>Positionierungstoleranz</b> – Setzt die Positionierungstoleranz, wobei # die neue Toleranz in mm ist. Der eingestellte Wert ist +/- #. Der hier eingegebene Wert ist nur temporär und wird nach einem Neustart des ARATEC wieder durch den Standardwert ersetzt.
V	V #	<b>Arbeitsgeschwindigkeit</b> – Gibt die Arbeitsgeschwindigkeit des ARATEC # in mm/s zurück.
V #	ACK	<b>Arbeitsgeschwindigkeit</b> – Mit diesem Befehl wird die Arbeitsgeschwindigkeit gesetzt, wobei # der Wert dieser in mm/s <sup>2</sup> ist. Ist der eingegebene Wert größer als der absolute Maximalwert, wird der absolute Maximalwert verwendet.
W	W #	<b>Wartebefehl</b> – Setzt die Ausführung aller Befehle, die nach dem Wartebefehl eingegeben wurden, so lange aus, bis der vorherige Befehl ausgeführt wurde.
WDG	WDG #	<b>Watchdog</b> – Die SPS (Master) toggelt ein Bit zyklisch zwischen 0 und 1 und das ARATEC (Slave) gibt ein Echo des gesetzten Wertes zurück, siehe Abschnitt <u><a href="#">12.8.11</a></u> .
X	X #	<b>Aktuelle Distanz</b> – Gibt die absolute Position # in mm zurück.
X n	X #	<b>Aktuelle Distanz</b> – Gibt die gemittelte absolute Position von n Abtastwerten in mm zurück. n kann eine beliebige Zahl zwischen 1 und 256 sein.
XON	X #	<b>Aktuelle Distanz</b> – Gibt die absolute Distanz # zwischen den Kontrolleinheiten und der Zielposition in mm mit der eingestellten Zykluszeit aus.
Y	Y #	<b>Stationswert</b> – Liest den aktuellen Stationswert (#). Zwei Formate sind möglich: Bei beiden Formaten wird mit Y die Station ausgegeben, an der sich die Maschine befindet, wenn sie innerhalb der Stationstoleranz bleibt. Mit <i>Format 0</i> wird Y-y ausgegeben (y ist die nächstliegende Station), unabhängig von der Richtung. Dies ist das Standardformat. Mit <i>Format 1</i> wird ein Wert von 10000 zur Stationsposition hinzugefügt, wenn die Maschine außerhalb der Toleranz ist. Das Vorzeichen gibt die Richtung an. So bedeutet -10005 beispielsweise, dass sich die Maschine vor Station 5 befindet, +10005 bedeutet, die Maschine befindet sich hinter Station 5.
YON	Y #	<b>Stationswert</b> – Gibt die aktuelle Stationsposition # mit der eingestellten Zykluszeit aus. Das Format ist identisch mit Y.
Z	Z SS 50VVV RR.RR #####	Die Kontrolleinheit führt einen Selbsttest durch und gibt das Ergebnis in folgendem Format aus:  Z SS, 50VVV, RR.RR, #####,  wobei <ul style="list-style-type: none"> <li>• SS der Selbsttestcode ist;</li> <li>• VVV die Softwareversion ist;</li> <li>• RR.RR die Firmwareversion ist;</li> <li>• ##### die Seriennummer ist.</li> </ul>

## 13.5 ASCII-Befehle und Antworten – FLP6000ASC

Die nachstehende Tabelle enthält alle ASCII-Befehlszeichen und die erwarteten Antworten des ARATEC bei aktivierter ASC-Gleichlaufregelung. Bei aktiver Gleichlaufregelung verwenden Sie diese Befehle in einem Terminalprogramm oder für den Kommunikationstreiber, den Sie für die SPS oder den Hauptrechner entwickeln.

*Tabelle 46: ASCII-Befehle und Antworten FLP6000ASC*

FLP6000ASC-Befehl	Antwort	Beschreibung
A	A #	<b>Arbeitsbeschleunigung</b> – Dieser Befehl gibt die in der Kontrolleinheit festgelegte max. Arbeitsbeschleunigung aus, wobei # der Maximalwert in mm/s <sup>2</sup> ist. Dies muss nicht unbedingt der maximal zulässige Höchstwert sein.
A #	ACK	<b>Arbeitsbeschleunigung</b> – Mit diesem Befehl wird die Arbeitsbeschleunigung gesetzt, wobei # der Wert dieser in mm/s <sup>2</sup> ist. Ist der eingegebene Wert größer als der absolute Maximalwert, wird der absolute Maximalwert verwendet.
BT	Setzt die Einheit zurück.	<b>Hochfahren</b> – Das ARATEC antwortet mit einem Bestätigungszeichen (ACK).
D	D #	<b>Zieldistanz</b> – Gibt die letzte Zielposition aus, zu der sich das ARATEC laut Befehl bewegen sollte. Die Distanz (#) wird in mm gemessen.
D #	ACK	<b>Zieldistanz</b> – Weist das ARATEC an, sich zu einem absoluten Wert von # mm zu bewegen.
E	E #	<b>Status</b> – Gibt den Status der jeweiligen Achse aus. Weitere Informationen finden Sie in <i>Tabelle 48</i> .
H	ACK	<b>Halt</b> – Weist das ARATEC an, mit der eingestellten Rampenrate anzuhalten.
H #	ACK	<b>Haltesbeschleunigung</b> – Weist das ARATEC an, mit der angegebenen Arbeitsbeschleunigung (#) in mm/s <sup>2</sup> anzuhalten. Der angegebene Wert darf größer sein als der während der Messfahrt (Charakterisierung) festgelegte Maximalwert. Dies kann jedoch zu einem Durchrutschen der Räder des Fahrzeugs führen.
I	I #	<b>Zu ignorierende Messwertunterbrechungen</b> – Gibt den eingestellten Zeitraum in ms an, in dem Messwertunterbrechungen ignoriert werden.
I #	ACK	<b>Zu ignorierende Messwertunterbrechungen</b> – Mit # stellen Sie den Zeitraum der zu ignorierenden Messwertunterbrechung in ms ein. <b>HINWEIS</b> – Dieser Wert darf nicht zu hoch gewählt werden, da sich die Maschine zum Zeitpunkt einer Messwertunterbrechung ohne Messwertrückgabe bewegt. Ein zu großer Wert kann ein Sicherheitsrisiko darstellen. PSI Technics empfiehlt daher, einen Maximalwert von 300 ms nicht zu überschreiten.
K	K #	<b>Interne Signalstärke</b> – Gibt einen Wert von 0 aus, wenn kein Signal entdeckt wird bzw. einen Wert von 64, wenn die Stärke des Sensorsignals ausreichend ist.
N	N #	<b>Aktueller Schräglauf</b> – Gibt die aktuelle Schräglaufgrenze in mm zurück. Erreicht oder übersteigt der Absolutwert die Differenz

		zwischen den beiden Distanzsensoren, wird das Fahrzeug sofort angehalten.
N #	ACK	<b>Schräglauf festlegen</b> – Legt die Schräglaufgrenze # in mm fest. Geben Sie diese bei der Inbetriebnahme im Webinterface an. Mit dem Befehl können Sie die Schräglaufgrenze nur temporär ändern. Nach einem Neustart des ARATEC wird der bei der Inbetriebnahme eingestellte Standardwert übernommen.
NOT	NOT #	<b>Schnellstopp</b> – Der Schnellstopp wird ausgelöst, wenn ein NOT-Befehl ungleich 0 empfangen wird. Liegt dieses Signal an, wird sofort der Spannungsausgang auf 0 V gesetzt, die Regler werden inaktiv und der Bremskontakt, der Sicherheitskontakt sowie der Richtungswechselkontakt öffnen, siehe Abschnitt <a href="#">13.6</a> .
O	O #	<b>Schräglauf-Differenz</b> – Gibt den aktuellen Schräglauftyp # in mm zwischen den Distanzsensoren der Masterachse und der ASC-Partnerachse zurück. Informationen zur ASC-Master- und Partnerachse finden Sie unter <a href="#">15.9.2</a> .
R	R #	<b>Stärke des Reflektorsignals</b> – Gibt die Stärke des Reflektorsignals in Prozent zurück.
RPT	RPT #	<b>Restliche Positionierzeit</b> – Das Leseregister kann vom Master gelesen werden. Dabei wird die Zeit ausgegeben, die der aktuelle Positionierungsvorgang auf Grundlage des berechneten idealen Modells der Bahnplanung noch zum Erreichen der Zielposition benötigt. Die tatsächlich benötigte Zeit kann aufgrund von Störeinüssen und Maschinenverhalten abweichen. Die Ausgabe der Zeit erfolgt in vollen Sekunden.
S	S #	<b>Stationsposition</b> – Gibt die letzte Station aus, zu der sich das ARATEC bewegen sollte.
S #	ACK	<b>Stationsposition</b> – Weist das ARATEC an, sich zur eingegebenen Station (#) zu bewegen. Wenn keine Stationen definiert wurden, wird E 0 ausgegeben.
T	T #	<b>Positionierungstoleranz</b> – Gibt die aktuelle Positionierungstoleranz # in mm zurück. Dieser Wert bestimmt, wie genau das ARATEC die Maschine positioniert. Der eingestellte Wert ist +/- #.
T0	ACK	<b>Positionierungstoleranz</b> – Identisch mit dem T-Befehl.
T #	ACK	<b>Positionierungstoleranz</b> – Setzt die Positionierungstoleranz, wobei # die neue Toleranz in mm ist. Der eingestellte Wert ist +/- #. Der hier eingegebene Wert ist nur temporär und wird nach einem Neustart des ARATEC wieder durch den Standardwert ersetzt.
V	V #	<b>Arbeitsgeschwindigkeit</b> – Gibt die Arbeitsgeschwindigkeit des ARATEC # in mm/s zurück.
V #	ACK	<b>Arbeitsgeschwindigkeit</b> – Mit diesem Befehl wird die Arbeitsgeschwindigkeit gesetzt, wobei # der Wert dieser in mm/s <sup>2</sup> ist. Ist der eingegebene Wert größer als der absolute Maximalwert, wird der absolute Maximalwert verwendet.
W	W #	<b>Wartebefehl</b> – Setzt die Ausführung aller Befehle, die nach dem Wartebefehl eingegeben wurden, so lange aus, bis der vorherige Befehl ausgeführt wurde.
WDG	WDG #	<b>Watchdog</b> – Die SPS (Master) toggelt ein Bit zyklisch zwischen 0 und 1 und das ARATEC (Slave) gibt ein Echo des gesetzten Wertes zurück, siehe Abschnitt <a href="#">12.8.11</a> .
X	X #	<b>Aktuelle Distanz</b> – Gibt die absolute Position # in mm zurück.

X n	X #	<b>Aktuelle Distanz</b> – Gibt die gemittelte absolute Position von <i>n</i> Abtastwerten in mm zurück. <i>n</i> kann eine beliebige Zahl zwischen 1 und 256 sein.
Y	Y #	<b>Stationswert</b> – Liest den aktuellen Stationswert (#). Zwei Formate sind möglich: Bei beiden Formaten wird mit Y die Station ausgegeben, an der sich die Maschine befindet, wenn sie innerhalb der Stationstoleranz bleibt. Mit <i>Format 0</i> wird Y-y ausgegeben (y ist die nächstliegende Station), unabhängig von der Richtung. Dies ist das Standardformat. Mit <i>Format 1</i> wird ein Wert von 10000 zur Stationsposition hinzugefügt, wenn die Maschine außerhalb der Toleranz ist. Das Vorzeichen gibt die Richtung an. So bedeutet -10005 beispielsweise, dass sich die Maschine vor Station 5 befindet, +10005 bedeutet, die Maschine befindet sich hinter Station 5.
Z	Z SS 50VVV RR.RR #####	Die Kontrolleinheit führt einen Selbsttest durch und gibt das Ergebnis in folgendem Format aus:  Z SS, 50VVV, RR.RR, #####,  wobei <ul style="list-style-type: none"> <li>• SS der Selbsttestcode ist;</li> <li>• VVV die Softwareversion ist;</li> <li>• RR.RR die Firmwareversion ist;</li> <li>• ##### die Seriennummer ist.</li> </ul>

## 13.6 Schnellstopp

Der *Schnellstopp* wird ausgelöst, wenn ein NOT-Befehl ungleich 0 empfangen wird. Liegt dieses Signal an, wird sofort der Spannungsausgang auf 0 V gesetzt, die Regler werden inaktiv und der Bremskontakt, der Sicherheitskontakt sowie der Richtungswechselkontakt öffnen. Solange ein Wert ungleich 0 anliegt, können keine Bewegungen durchgeführt werden.

Mit einem Wert gleich 0 setzen Sie den Schnellstopp wieder zurück und das System kann wieder positionieren. Wird unmittelbar vor oder nach dem NOT-Befehl mit einem Wert ungleich Null ein Haltebefehl empfangen, wird der Sicherheitskontakt nach dem Zurücksetzen des Schnellstopps durch den Wert 0 wieder geschlossen.



**WARNUNG** – Der Schnellstopp ist keine Nothaltfunktion und kann keine Nothaltkomponenten ersetzen, die eine Sicherheitszertifizierung erfordern.



**WARNUNG** – Wenn Sie diese Funktion während der Fahrt ausführen, kommt es zu einem sofortigen Stoppen der Anlage. Dies kann das mechanische System schädigen und eine Gefahr für Personen darstellen. Die Nutzung des Schnellstopps darf daher nur in Ausnahmefällen erfolgen.

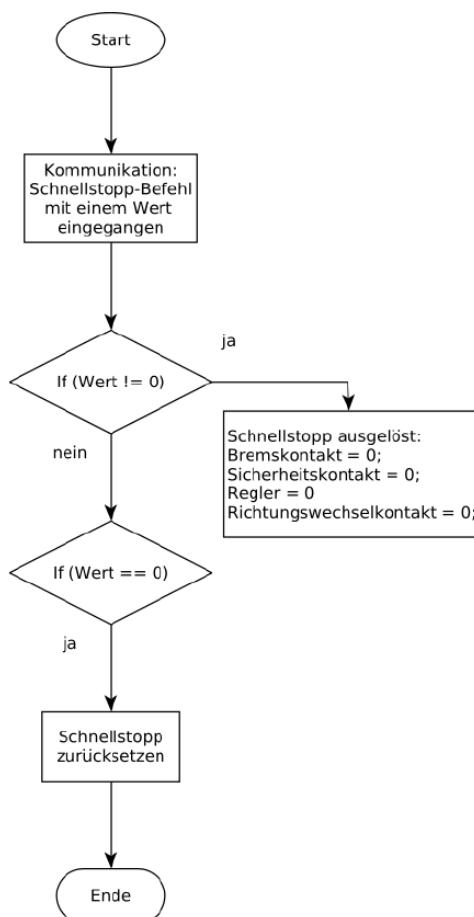


Abbildung 23: Ablauf Schnellstopp

## 13.7 Einzel- oder Gruppenbefehle

Befehle können entweder einzeln nacheinander mit der Entertaste <CR> (Zeilenschaltung) oder als Gruppe durch einmaliges Betätigen der Entertaste <CR> am Ende der Befehlsgruppe gesendet werden. Werden sie als Gruppe gesendet, müssen die Befehle durch ein Semikolon (;) getrennt sein. Die Antworten auf Gruppenbefehle sind mit den Antworten auf Einzelbefehlen identisch. Gruppenbefehle können maximal 120 Zeichen, einschließlich Leerzeichen und Semikolons, enthalten.

Sie können z. B. den folgenden Gruppenbefehl an das ARATEC senden:

*E; X; D <CR>*

Nach Befehlseingabe wird zuerst der Status ausgegeben, dann die aktuelle Distanz in mm, und zum Schluss die aktuelle Zielposition in mm. Sie können solche Gruppenbefehle verwenden, um festzustellen ob die Bewegung abgeschlossen ist (Status) und um nach dem Ende der Bewegung herauszufinden, um wie viele mm die aktuelle Distanz der Maschine von der Zielposition abweicht.

Die Antwort des ARATEC sieht beispielsweise folgendermaßen aus:

*E 16; X 34567; D 34568 <CR>*

## 13.8 E-Codes – FLP6000MC, FLP6000EOS, FLP6000AOC

Der Status der Kontrolleinheit kann durch die Übertragung eines E-Befehls abgerufen werden. Die Einheit kann folgende E-Codes ausgeben:

E # (wobei # einem E-Code aus Tabelle 47 entspricht).

*Tabelle 47: E-Codes FLP6000MC, FLP6000EOS, FLP6000AOC*

E-Code	Status
0	SYNTAXFEHLER oder AUSSERHALB DES ARBEITSBEREICHES – dieser Befehl ist entweder nicht in der Befehlsstruktur des ARATEC enthalten oder der Befehl führt zum Überschreiten der festgelegten Fahrgrenzen.
1	HALT AUFGRUND VON H-BEFEHL (REGELKREIS NICHT AKTIV) – der zuletzt an das ARATEC übertragene Befehl war ein H-Befehl. Dieser Befehl deaktiviert den Regelkreis, wenn dieser die Maschine aktiv an einer Position hält.
2	HALT AUFGRUND EINER MESSWERTUNTERBRECHUNG (REGELKREIS NICHT AKTIV) – die Anzahl der zu ignorierenden Messwertunterbrechungen (I-Wert) wurde überschritten.
4	HALT AUFGRUND EINER MOTORSTÖRUNG (REGELKREIS NICHT AKTIV) – die aktuell gemessene Position weicht um einen Wert von der erwarteten theoretischen Position ab, der die benutzerdefinierte Grenze übersteigt.
4	HALT AUFGRUND EINER UNZULÄSSIG HOHEN MECHANISCHEN DEHNUNG (REGELKREIS NICHT AKTIV) – bei der aktivierten Zusatzfunktion FLP6000AOC wird mit dem E-Code 4 zusätzlich eine unzulässig hohe Dehnung an einem eventuell verwendeten Dehnungsmesssensor (DMS) angezeigt. Die Grenze zur unzulässig hohen Dehnung ist dabei benutzerdefiniert und kann im Webinterface parametriert werden, siehe Abschnitt <a href="#">15.5.3</a> .
8	BEWEGUNG ZUR ZIELPOSITION (REGELKREIS AKTIV) – keine Fehler.
15	FEINPOSITIONIERUNG AKTIV – Die Maschine wurde mittels des empfangenen Positionssollwertes nicht an der Stelle positioniert, welche für die Feinpositionierung erforderlich ist. Daher wird die Achse weiter verfahren, bis die Feinpositionierungssensorik eine Erfolgsmeldung zurückgibt.
16	AM ZIEL POSITIONIERT (REGELKREIS AKTIV) – die Maschine wurde innerhalb der festgelegten Toleranz erfolgreich am Ziel positioniert.
17	FEINPOSITIONIERUNG FEHLGESCHLAGEN – die Feinpositionierung konnte nicht erfolgreich abgeschlossen werden. Näheres zur Ursache finden Sie im Diagnoseregister (siehe <a href="#">Tabelle 38</a> ).
32	HOCHLAUPPHASE DER KONTROLLEINHEIT (REGELKREIS NICHT AKTIV) – setzen Sie sich mit PSI Technics in Verbindung, wenn dieser Fehlercode länger als 2 Minuten nach dem Start ausgegeben wird.
2048	HALT AUFGRUND VON KOMMUNIKATIONSSTÖRUNGEN BUSKOPPLER – wird der analoge Sollwert über einen Buskoppler übertragen, kann es zu einem Timeout der Übertragung kommen. Wird die Anzahl der erlaubtenTimeouts überschritten, kommt es zu einem Halt.

## 13.9 E-Codes – FLP6000ASC

Der Status der Kontrolleinheit kann durch die Übertragung eines E-Befehls abgerufen werden. Die Einheit kann folgende E-Codes ausgeben:

E # (wobei # einem E-Code aus Tabelle 48 entspricht).

*Tabelle 48: E-Codes FPL6000ASC*

E-Code	Status
0	SYNTAXFEHLER oder AUSSERHALB DES ARBEITSBEREICHES – dieser Befehl ist entweder nicht in der Befehlsstruktur des ARATEC enthalten oder der Befehl führt zum Überschreiten der festgelegten Fahrgrenzen.
1	HALT AUFGRUND VON H-BEFEHL (REGELKREIS NICHT AKTIV) – der zuletzt an das ARATEC übertragene Befehl war ein H-Befehl. Der Befehl deaktiviert den Regelkreis, wenn dieser die Maschine aktiv an einer Position hält.
2	HALT AUFGRUND EINER MESSWERTUNTERBRECHUNG (REGELKREIS NICHT AKTIV) – die Anzahl der zu ignorierenden Messwertunterbrechungen (I-Wert) wurde überschritten.
4	HALT AUFGRUND EINER MOTORSTÖRUNG (REGELKREIS NICHT AKTIV) – die aktuell gemessene Position weicht um einen Wert von der erwarteten theoretischen Position ab, der die benutzerdefinierte Grenze übersteigt.
8	BEWEGUNG ZUR ZIELPOSITION (REGELKREIS AKTIV) – keine Fehler.
16	AM ZIEL POSITIONIERT (REGELKREIS AKTIV) – die Maschine wurde innerhalb der festgelegten Toleranz erfolgreich am Ziel positioniert.
32	HOCHLAUPPHASE DER KONTROLLEINHEIT (REGELKREIS NICHT AKTIV) – setzen Sie sich mit PSI Technics in Verbindung, wenn dieser Fehlercode länger als 2 Minuten nach dem Start ausgegeben wird.
256	AKTIVE KRANAUSRICHTUNG – der Status bleibt bestehen, bis die aktuelle Bewegung startet oder ein Fehler auftritt.
512	SCHRÄGLAUGRENZE ÜBERSCHRITTEN – dieser Status bleibt bestehen, bis der Schräglauf beseitigt (oder der Grenzwert erhöht), ein Haltebefehl gegeben oder die Gleichlaufregelung neu gestartet wird. Die Schräglaufgrenze wird mit dem N-Befehl definiert.
2048	HALT AUFGRUND VON KOMMUNIKATIONSSTÖRUNGEN BUSKOPPLER – wird der analoge Sollwert über einen Buskoppler übertragen, kann es zu einem Timeout der Übertragung kommen. Wird die Anzahl der erlaubten Timeouts überschritten, kommt es zu einem Halt.

### 13.10 E-Codes – FLP6000ATC



**HINWEIS** – In der Standardkonfiguration erfolgt die Kommunikation zwischen dem ARATEC ATC und der SPS per Profibus. Informationen zur Profibus-Kommunikation finden Sie unter [12.8 Profibus-DP-Kommunikation](#). Die benötigte Hardwarekonfiguration muss kundenseitig an die Profibus-Kommunikation mit dem ARATEC ATC angepasst werden. Hierzu stellt PSI Technics die nötige GSD-Datei zur Verfügung, siehe [GSD-Datei](#).



**HINWEIS** – Zusätzlich zur Profibus-Kommunikation kann das System zwecks Datenübertragung zwischen dem ARATEC ATC und dem Hauptrechner/der SPS für verschiedenste Feldbusse umkonfiguriert werden. Stellen Sie bei Bedarf hierzu eine Anfrage.

Der Status der Kontrolleinheit wird durch die Übertragung eines E-Codes der SPS kommuniziert. Die Einheit kann folgende E-Codes ausgeben:

E # (wobei # einem E-Code aus Tabelle 49 entspricht).

*Tabelle 49: E-Codes FLP6000ATC*

E-Code	Status
0	SYNTAXFEHLER oder AUSSERHALB DES ARBEITSBEREICHES – dieser Befehl ist entweder nicht in der Befehlsstruktur des ARATEC ATC enthalten oder der Befehl führt zum Überschreiten der festgelegten Fahrgrenzen.
1	HALT AUFGRUND VON STILLSTAND (REGELKREIS NICHT AKTIV) – der zuletzt an das ARATEC ATC übertragene Geschwindigkeitswert hat 0 mm/s betragen.
21	FEHLER SENSOR 1 – Anzahl der zu ignorierenden Messwertunterbrechungen von Sensor 1 überschritten. Das System regelt einen stabilen Zustand ein und beendet anschließend die Regelung.
22	FEHLER SENSOR 2 – Anzahl der zu ignorierenden Messwertunterbrechungen von Sensor 2 überschritten. Das System regelt einen stabilen Zustand ein und beendet anschließend die Regelung.
23	FEHLER SENSOR 3 – Anzahl der zu ignorierenden Messwertunterbrechungen von Sensor 3 überschritten. Das System regelt einen stabilen Zustand ein und beendet anschließend die Regelung.
24	FEHLER SENSOR 4 – Anzahl der zu ignorierenden Messwertunterbrechungen von Sensor 4 überschritten. Das System regelt einen stabilen Zustand ein und beendet anschließend die Regelung.
4	HALT AUFGRUND EINER STÖRUNG (REGELKREIS NICHT AKTIV) – Die aktuelle Messung von Winkel/Parallelverschiebung weicht um einen benutzerdefinierten Toleranzwert von dem erwarteten theoretischen Wert ab.
6	GRENZÜBERSCHREITUNG (REGELKREIS NICHT AKTIV) – Die aktuelle Messung von Winkel/Parallelverschiebung hat den benutzerdefinierten Grenzbereich überschritten. Der Kran befindet sich außerhalb der zulässigen Position oder es liegt ein Messfehler vor.
8	BEWEGUNG DER MASCHINE (REGELKREIS AKTIV) – keine Fehler.
16	TOLERANZBAND ERREICHT (REGELKREIS AKTIV) – die Maschine wurde innerhalb der festgelegten Toleranz erfolgreich ausgerichtet.

32	HOCHLAUPPHASE DER KONTROLLEINHEIT (REGELKREIS NICHT AKTIV) – setzen Sie sich mit PSI Technics in Verbindung, wenn dieser Fehlercode länger als 2 Minuten nach dem Start ausgegeben wird.
64	HALT AUFGRUND VON KOMMUNIKATIONSSTÖRUNGEN – Kommt es durch Störungen der Kommunikation zu Übertragungsfehlern, entstehen Timeouts. Wird die Anzahl der erlaubten Timeouts überschritten, kommt es zu einem Halt.

## 13.11 W-Zahlen

Die Statusabfrage ist auch mit dem Befehl W möglich. Mit diesem Befehl wird der Status nach dem erfolgreichen Abschluss einer Bewegung oder nach einem Fehler ausgegeben.

Der Befehl W wird mit folgender Syntax benutzt:

*D 1000; W*

Mit dieser an das ARATEC übertragenen Befehlssequenz wird die Maschine zur Position 1000 mm bewegt. Die **ACK**- und **W**-Antworten werden unterdrückt, bis das ARATEC die Befehlsverarbeitung abgeschlossen hat. Die Antwort auf den **W**-Befehl sieht folgendermaßen aus:

*ACK;W ##*, wobei ## dem E-Code für **E**-Befehle aus *Tabelle 47* bis *Tabelle 49* entspricht.

## 13.12 Ausgabeformate der Gleichlaufregelung – FLP6000ASC

Die Gleichlaufregelung hat zwei verschiedene Ausgangsformate. Die Auswahl erfolgt im Webinterface (siehe *15.9.2 Menüpunkt ASC*). Diese Option gilt nicht für die Einzelachsregelung oder FLP6000EOS.

Das **EINZAHLIGE** Ausgabeformat ist das Standardformat des Kommunikationsprotokolls, während im **ZWEIZAHLIGEN** Format eine zusätzliche Zahl hinzugefügt wird. Die erste Zahl ist von der ersten Achse, die zweite Zahl von der zweiten Achse der FLP6000ASC.

Beispiel:

Senden Sie den X-Befehl, um X 9998 im einzahligen Format zu erhalten (= Mittelwert der Ablesung von Distanzsensor der Achse 1 und Distanzsensor der Achse 2)

oder

um X9999, 9997 im zweizahligen Format zu erhalten. Hier sind die Distanzwerte der beiden ASC-Achsen einzeln dargestellt.

- Verwenden Sie die **EINZAHLIGE** Ausgabe, wenn das SPS-Programm einfach gehalten und mit Programmen vergleichbar sein sollen, die mit einer Einzelachsregelung kommunizieren.
- Verwenden Sie die **ZWEIZAHLIGE** Ausgabe, wenn Sie zusätzliche Informationen wie z. B. den Schräglauf oder Einzelheiten über nicht arbeitende Distanzsensor usw. benötigen.

## 14 Inbetriebnahme

### 14.1 Verbindung zum Webinterface

Für Start der Inbetriebnahm- und Anwendungssoftware sind die Ethernet-Schnittstellen der Kontrolleinheit konfiguriert. Verwenden Sie eine der markierten Schnittstellen und schließen Sie Ihren Rechner, mit dem Sie die Inbetriebnahme durchführen möchten, per Ethernet-Kabel an. Danach kann die Software durch Eingabe der IP-Adresse <http://192.168.1.17/web> in einem Browser geladen und gestartet werden.

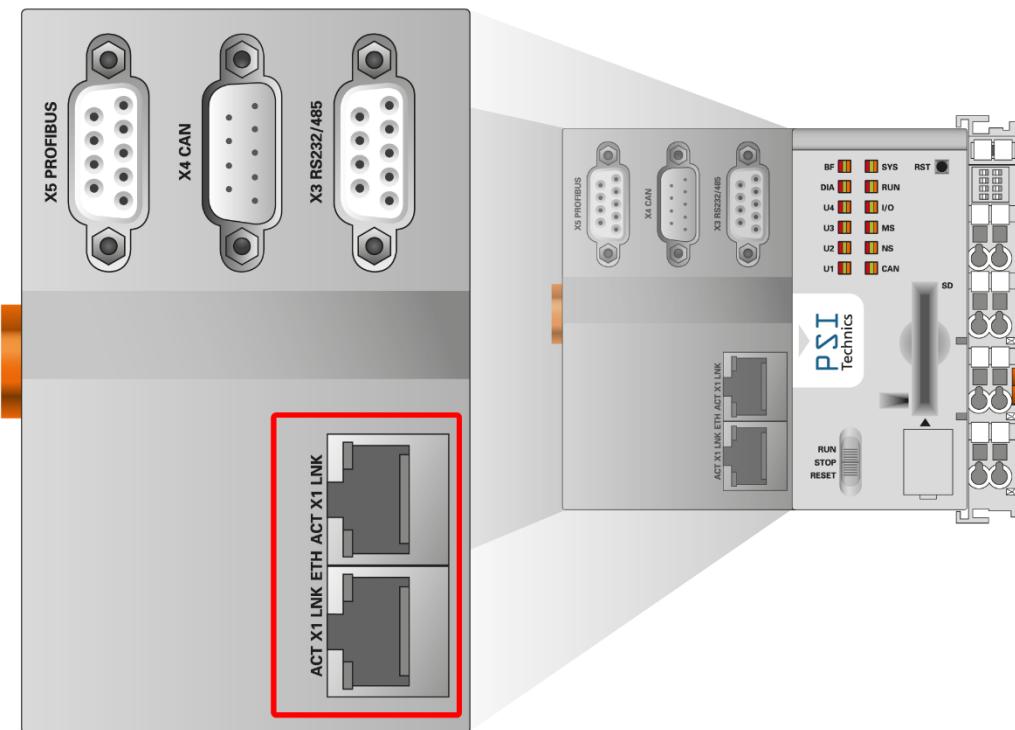


Abbildung 24: Ethernet-Anschlüsse der Kontrolleinheit

- (i) HINWEIS** – Bitte beachten Sie, dass Sie, falls Ihr Rechner keine GBit-Schnittstelle besitzt, ein Crossover-Kabel verwenden müssen. Ansonsten können Sie ein gewöhnliches Patch-Kabel nutzen.
- (i) HINWEIS** – Zudem ist die Netzwerkverbindung Ihres Rechners entsprechend des ARATEC zu konfigurieren. Dazu muss Ihrem Rechner eine IP-Adresse im Bereich **192.168.1.XXX** zugewiesen werden und die Subnetzmaske auf **255.255.255.0** eingestellt werden.
- (i) HINWEIS** – Um die IP-Adresse des Systems auf die Standardeinstellung zurückzusetzen, bringen Sie den Betriebsartenschalter (siehe *Abbildung 4*) in die **STOP-Position** und betätigen Sie den **RST**-Taster länger als 8 Sekunden. Die Ausführung wird durch eine orange blinkende „**SYS-LEDs**“ signalisiert.



**WARNUNG** – Experimentieren Sie nicht mit Befehlen, wenn Sie nicht wissen, von welchem Gerät (SPS oder PC) die Maschine geregelt wird. Falsche bzw. fehlerhafte Einstellungen oder Eingaben können die Maschine beschädigen!



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass alle Parameter erst nach einem Neustart der Regelung oder einem Neustart der Kontrolleinheit wirksam werden. Wie das System nach dem Ändern der Parametrierung im Webinterface neu gestartet wird, ist in Abschnitt [16.1 Menüpunkt Kontrolleinheit](#) beschrieben.

## 15 Webinterface: Hauptmenü ARATEC

### 15.1 Allgemeines

Die Startseite des ARATEC-Webinterface führt direkt zum Hauptmenü *ARATEC*.



**HINWEIS** – Das ARATEC-Webinterface ist mit folgenden Browsern kompatibel:  
Microsoft Edge, Mozilla Firefox und Google Chrome.

Im *ARATEC*-Hauptmenü werden alle Einstellungen und Parametrierungen durchgeführt, die für die Inbetriebnahme der Regelung und zusätzlicher Module wie z. B. FLP6000EOS, FLP6000ASC, FLP6000AOC, oder FLP6000ATC notwendig sind.

Einstellungen, die nicht im Hauptmenü *ARATEC* zu finden sind, jedoch für eine erfolgreiche Inbetriebnahme notwendig sind, beinhalten:

- Hardwarekonfiguration der Busmodule an der Kontrolleinheit (Verdrahtung)
- Netzwerkeinstellungen der Ethernet-Ports (siehe [14.1 Verbindung zum Webinterface](#))
- Einstellung von Datum/Uhrzeit (siehe [16.1 Menüpunkt Kontrolleinheit](#))

Wählen Sie entweder den *Inbetriebnahme-Assistenten* in der Hauptmenüleiste oder die jeweiligen Untermenüs in der Seitennavigation des *ARATEC*-Hauptmenüs, um mit der Konfiguration der Achse zu beginnen.



**ACHTUNG** – Beachten Sie, dass jede Achse separat konfiguriert und in Betrieb genommen werden muss.

## 15.2 Beschädigte Konfigurationsdatei

Sollte eine bestimmte Konfigurationsdatei beschädigt sein, erscheint folgendes Dialogfeld:

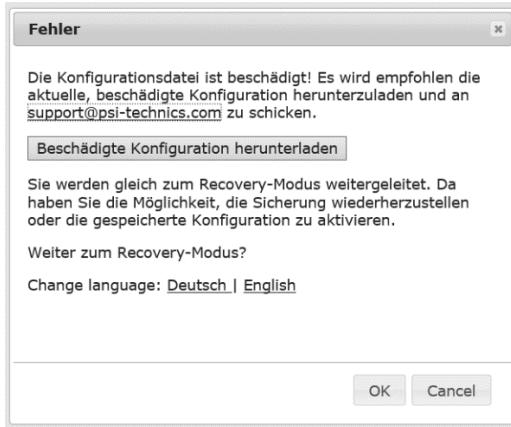


Abbildung 25: Dialogfeld beschädigte Konfigurationsdatei

Laden Sie die Konfigurationsdatei in diesem Fall über die Schaltfläche **Beschädigte Konfiguration herunterladen** auf Ihren lokalen Computer und schicken Sie sie an [support@psi-technics.com](mailto:support@psi-technics.com).

Klicken Sie dann auf **OK**, um zum Recovery-Modus zu gelangen.

Im Recovery-Modus erscheint eine vereinfachte Version des Menüpunkt Datensicherung, wo Sie einen Parameter-Backup erstellen und vorhandene Backup- und System-Logdateien herunterladen können.

## 15.3 Aufbau des Webinterface

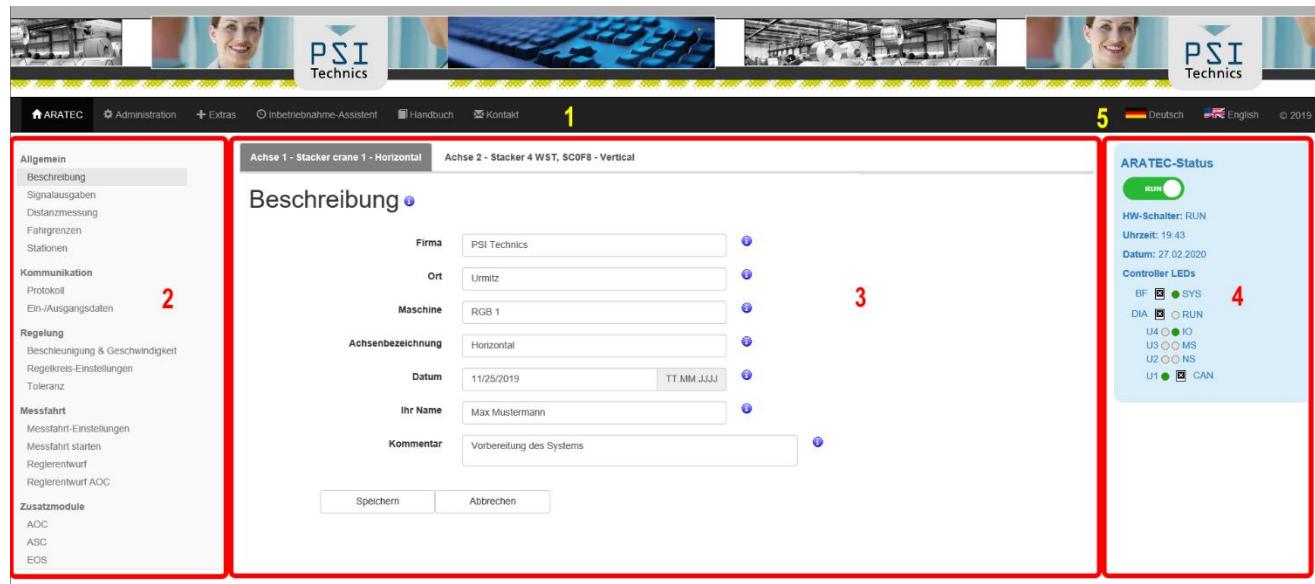


Abbildung 26: ARATEC-Webinterface – Startseite

Das Webinterface besteht aus 5 Bereichen, wie in Abbildung 26 dargestellt.

### 15.3.1 Bereich 1 – Hauptmenüleiste

Über die Hauptmenüleiste gelangt man zu den unterschiedlichen Menüs:

- ARATEC
- Administration
- Extras
- Inbetriebnahmen-Assistent
- Kontakt: PSI-Technics-Kontaktinformationen
- Handbuch: Über dieses Menü können Sie dieses Handbuch in der eingestellten Spracheinstellung (Deutsch/Englisch) lokal auf den PC herunterladen.

### 15.3.2 Bereich 2 – Untermenüs

Der Navigationsbereich für die Untermenüs befindet sich am linken Bildschirmrand. Der aktive Menüpunkt ist in dunklerem grau hinterlegt.



**HINWEIS** – Im ARATEC-Webinterface werden rechts neben den Eingabefeldern kleine blaue Informationssymbole angezeigt. Bewegen Sie den Mauszeiger über ein Symbol, um eine Beschreibung der erforderlichen Eingabe anzuzeigen.

### 15.3.3 Bereich 3 – Einstellbereich

Enthält alle Eingabefelder und Beschreibungen für die Parametrierung des Systems. Je nach Lizenzumfang werden am oberen Rand des Einstellungsbereichs unterhalb der Hauptmenüleiste sogenannte „Achsenregister“ angezeigt. Hier kann immer dann, wenn die angezeigten Einstellungen achsenspezifisch sind, zwischen den aktiven Achsen (bis zu 3 Achsen) umgeschaltet werden.



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass ausschließlich die aktiven Achsen als Register angezeigt werden, die bei der Auslieferung des Systems im Lieferumfang enthalten waren.

### 15.3.4 Bereich 4 – ARATEC-Statusanzeige

Die Statusanzeige auf der rechten Seite des ARATEC-Webinterface gibt Auskunft über den aktuellen Betriebszustand der Kontrolleinheit.



Abbildung 27: ARATEC-Statusanzeige

#### Schaltfläche RUN/STOP

Über diese Schaltfläche kann die Regelung aktiviert oder deaktiviert werden. Bei aktiver Regelung (**RUN**) ist die Schaltfläche grün, bei deaktivierter Regelung rot (**STOP**). Der Startvorgang nimmt ca. 30 Sekunden in Anspruch.



**WARNUNG** – Deaktivieren Sie die Regelung nur dann, wenn sich die Anlage im Stillstand befindet!

#### Uhrzeit / Datum

Die Statusanzeige enthält auch die eingestellte Uhrzeit und das Datum der ARATEC-Kontrolleinheit. Diese lassen sich im Menü *Administration -> Kontrolleinheit* ändern, siehe Abschnitt [16.1](#).

## Controller-LEDs

Die Zustände der Front-LEDs auf der Kontrolleinheit werden hier mit ihrer jeweiligen Bezeichnung dargestellt. Die Anzeigen spiegeln die LED-Anzeigen auf der Vorderseite der Kontrolleinheit wider. Weitere Informationen zu den LED-Anzeigen der Kontrolleinheit finden Sie in Abschnitt [7.8 Feldbus-/System-LEDs der Kontrolleinheit](#).

*Tabelle 50: Controller-LEDs der ARATEC-Webinterface-Statusanzeige*

LED-Farbe	Bedeutung
Grau	Die LED ist ausgeschaltet.
Vollflächig grün, orange, rot	Die LED ist in der jeweiligen Farbe angeschaltet.
Halbflächig grün, orange, rot	Die LED blinkt in der jeweiligen Farbe. Wird die zweite Hälfte der LED farbig dargestellt, blinkt die LED sequenziell in diesen Farben.

### 15.3.5 Bereich 5 – Auswahl der Sprache

Verwenden Sie zur Sprachumschaltung die Symbole rechts in der Hauptmenüleiste (Deutsch oder Englisch), siehe [Abbildung 26](#).

## 15.4 Inbetriebnahme-Assistent

Verwenden Sie bei der Erstinbetriebnahme des Systems den *Inbetriebnahme-Assistenten*, der Sie Schritt für Schritt durch die Untermenüs für die Konfiguration des ARATEC führt. Klicken Sie dazu in der Hauptmenüleiste der ARATEC-Startseite auf *Inbetriebnahme-Assistent*.

### Inbetriebnahme-Assistent

Der Assistent begleitet Sie durch die wichtigen Einstellungen vor dem Erstbetrieb



*Abbildung 28: Inbetriebnahme-Assistent*

Der *Inbetriebnahme-Assistent* enthält dieselben Einstellungen, die auch über die jeweiligen Untermenüs in der Seitennavigation des Webinterface durchgeführt werden können, siehe [Tabelle 51](#). Der Unterschied besteht darin, dass Sie beim Aufrufen des Inbetriebnahme-Assistenten automatisch durch alle erforderlichen Konfigurationsschritte geführt werden.

Sie können zu einem späteren Zeitpunkt bei der Konfiguration zusätzlicher Achsen jederzeit erneut auf den Inbetriebnahme-Assistenten zugreifen.

Wenn Sie bereits mit dem System vertraut sind und nur bestimmte Einstellungen ändern möchten, können Sie die gewünschte Option über die Menüpunkte der Seitennavigation links im Bildschirm auswählen.



**WARNUNG** – Nutzen Sie den Inbetriebnahme-Assistenten nicht im Automatikbetrieb, wenn die SPS die Anlage kontrolliert!



**ACHTUNG** – Achten Sie vor Nutzung des Assistenten darauf, dass die Kontrolleinheit und die Distanzsensoren fehlerfrei installiert und angeschlossen wurden (vgl. ab Kapitel 6 Systemvoraussetzungen und Installation).

*Tabelle 51: Umfang des Inbetriebnahme-Assistenten*

Nr.	Softwareoption	Beschreibung
1	Inbetriebnahme-Assistent	Auswahl der Achsen für die Konfiguration
2	Beschreibung	Hinzufügen einer Beschreibung
3	Hardwarekonfiguration	Konfiguration der Feldbus-Anschlüsse für die Software
4	Sensoreinstellung/ Distanzmessung	Konfiguration der Distanzmessung
5	Fahrgrenzen	Festlegen von Anfang und Ende der Fahrstrecke
6	Protokoll	Einrichten der Leitrechner-Kommunikation
7	Ein-/Ausgangsdaten	Anpassen der Register für die Leitrechner-Kommunikation (je nach gewähltem Kommunikationsprotokoll sind nicht alle Register bearbeitbar)
8	Beschleunigung & Geschwindigkeit	Angabe von Maximalwerten, Konfiguration der Bahnsteuerung
9	ASC	Konfiguration der Gleichlaufregelung (optional)
10	Toleranz	Angabe der gewünschten Positioniergenauigkeit
11	Messfahrt-Einstellungen	Vorbereitung der automatischen Modellermittlung
12	Offset/Polaritäts-Ermittlung	Charakterisierung der Steuerungskennlinie
13	Regelkreis-Einstellungen	Allgemeine Einstellungen für die Regelung im Automatikbetrieb
14	Messfahrt starten	Automatische Modellierung der Achse, Berechnung der Reglerparameter
15	Reglerentwurf	Manuelle Reglerparametrierung. ARATEC ermittelt automatisch die optimalen Reglerparameter. Ändern Sie in diesem Bildschirm nur etwas, falls das Anlagenverhalten nach der automatischen Einstellung noch optimiert werden muss.
16	Fertig!	Inbetriebnahme weiterer Achsen (optional)



**HINWEIS** – Erstellen Sie nach erfolgreicher Konfiguration und Inbetriebnahme einer Achse im Menü *Administration* unter dem Menüpunkt Datensicherung einen Backup der vorgenommenen Einstellungen, siehe Abschnitt 16.7.

## 15.5 Untermenü Allgemein

### 15.5.1 Menüpunkt Beschreibung

Verwenden Sie die Menüpunkt *Beschreibung* zur Eingabe einer benutzerdefinierten Beschreibung der Maschine, der Achse und weiterer Zusatzinformationen.

#### Beschreibung

<b>Firma</b>	PSI Technics	
<b>Ort</b>	Urmitz	
<b>Maschine</b>	RGB 1	
<b>Achsenbezeichnung</b>	Horizontal	
<b>Datum</b>	11/25/2019	TT.MM.JJJJ 
<b>Ihr Name</b>	Max Mustermann	
<b>Kommentar</b>	Vorbereitung des Systems	

**Speichern**    **Abbrechen**

Abbildung 29: Menüpunkt *Beschreibung*

Folgende Informationen können angegeben werden:

- **Firma:** Name des Unternehmens in der die Anlage steht
- **Ort:** Ort im Unternehmen, z. B. Halle 26, Werk Koblenz
- **Maschine:** Bezeichnung der Maschine, z. B. Regalbediengerät 1
- **Achsenbezeichnung:** z. B. Hubwerk oder Fahrwerk
- **Datum:** Datum der Inbetriebnahme
- **Ihr Name:** Name des Inbetriebnehmers oder des verantwortlichen Kontaktes
- **Kommentar:** Zusätzliche Hinweise bzw. Telefonnummer des verantwortlichen Kontaktes oder Datum der letzten Anpassung

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 15.5.2 Menüpunkt Signalausgaben

Verwenden Sie den Menüpunkt *Signalausgaben* bei der Konfiguration des ARATEC zur Auswahl des Ausgangsformats für die Hardware der zu regelnden Achse (SPS oder Motorantrieb).

### Signalausgaben

Optionen	Digitalausgang 1	Digitalausgang 2	Digitalausgang 3	Digitalausgang 4	Drehzahlsollwert
<input checked="" type="radio"/> A	Bremse	Regler bereit	--	Synchronisation	±10V / 4mA-20mA
<input type="radio"/> B	Bremse	Regler bereit	Vorwärts/Rückwärts	Synchronisation	0V-10V / 4mA-20mA

**Format Drehzahlsollwert** 750-562, Analog ±10V / 0V-10V 

Speichern Abbrechen

Abbildung 30: Menüpunkt Signalausgaben

Wählen Sie das **Ausgangsformat**, das von Ihrem Motorregler unterstützt wird. Das ARATEC unterstützt zwei unterschiedliche Ausgangsformate für die analoge Sollwertvorgabe.

- *Option A:* Bipolare Sollwertvorgabe ohne Digitalausgang für die Richtungsvorgabe
- *Option B:* Unipolare Sollwertvorgabe mit Digitalausgang für die Richtungsvorgabe

### Format Drehzahlsollwert

Zusätzlich zum AusgabefORMAT der Drehzahlvorgabe an den Frequenzumrichter muss noch die genutzte analoge Hardwareschnittstelle aus dem Dropdown-Menü *Format Drehzahlsollwert* ausgewählt werden.

Zwei unterschiedliche Bus-Module stehen zur Verfügung:

- Busmodul 750-562: Analog Spannung -10V - +10V
- Busmodul 750-554: Analog Strom 4mA - 20mA

Wenn Sie die Konfiguration abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**. Anschließend werden die Schnittstellen des Systems entsprechend konfiguriert.

### 15.5.3 Menüpunkt Distanzmessung

Über den Menüpunkt *Distanzmessung* legen Sie die Schnittstelle zwischen dem ARATEC und dem Distanzsensor fest. Zusätzlich werden hier alle den Sensorwert manipulierenden Einstellungen wie Offsets oder die Negierung der Sensorwerte eingestellt.

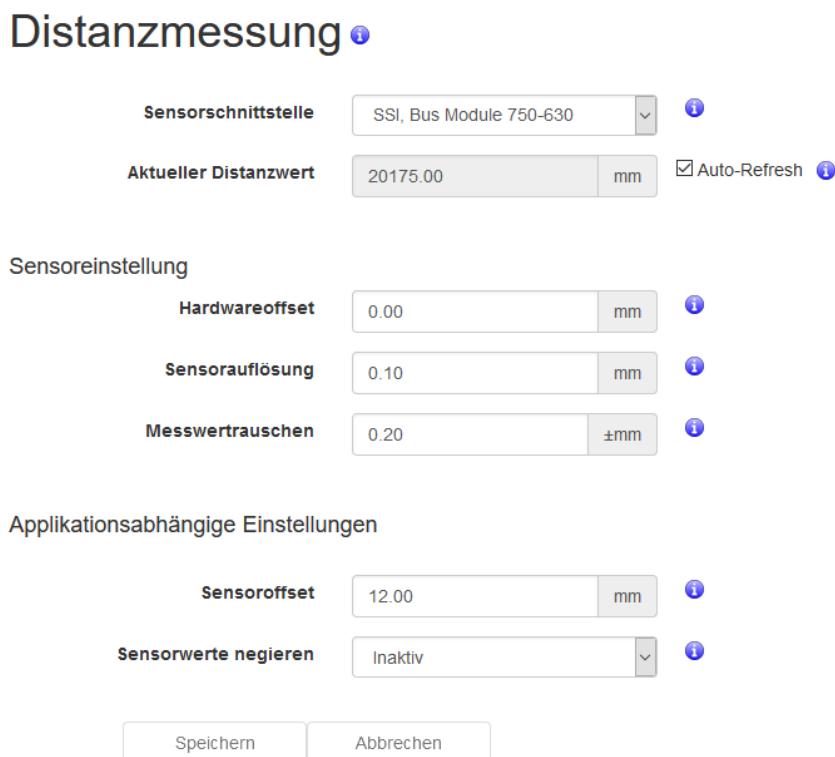


Abbildung 31: Menüpunkt Distanzmessung, SSI-Sensorschnittstelle

#### Sensorschnittstelle

Wählen Sie in diesem Feld die Hardwareschnittstelle aus, an die der Sensor angeschlossen ist: *SSI*, *CANopen* oder *Partnerachse*. Wird dafür ein Feldbus-Modul (SSI) genutzt, muss diese Verbindung in der Hardwarekonfiguration hergestellt werden. Bei der Nutzung der CANopen-Schnittstelle entfällt die Hardwarekonfiguration, da die Frontschnittstelle X4 auf dem ARATEC genutzt wird. Beim Anschluss muss bei Bedarf ein Abschlusswiderstand im Anschlussstecker berücksichtigt werden. Je nach Schnittstellenauswahl erscheinen unterschiedliche Eingabefelder auf dieser Seite.

Folgende Felder sind bei der Auswahl der *SSI*-Sensorschnittstelle verfügbar:

#### Aktueller Distanzwert

Der hier ausgegebene Distanzwert entspricht dem Messwert des Distanzsensors inkl. Hardwareoffset, Sensoroffset und Vorzeichen. Diese Position wird vom Positionierregler als Achsen-Ist-Position interpretiert. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

Mithilfe der Felder *Hardwareoffset*, *Sensoroffset* und *Sensorwerte negieren* kann die aktuelle Achsenposition modifiziert werden. Wenn das Kontrollkästchen *Auto-Refresh* aktiviert ist, wird die Anzeige zyklisch alle 2 Sekunden aktualisiert.

## **Sensoreinstellung (SSI-Schnittstelle)**

Diese Gruppe enthält die Einstellungen für das Hardwareoffset, die Sensorauflösung und das Messwertrauschen.

### **Hardwareoffset**

Der *Hardwareoffset* ist ein fester Offsetwert, der auf den Messwert des Distanzsensors vorzeichenbehaftet aufaddiert wird. Der Hardwareoffset kann von der SPS im laufenden Betrieb **nicht** über die Kommunikationsschnittstelle verändert werden.

Wenn der Distanzsensor durch einen anderen Sensortyp ersetzt werden muss, oder auf der Anlage an einer anderen Stelle montiert werden muss, verändert sich in der Regel der aktuelle Positionswert um wenige Millimeter. Diese Verschiebung kann dann mittels geändertem Hardwareoffset wieder korrigiert werden. Der Hardwareoffset gleicht die Differenz zwischen dem alten und dem neuen Sensor aus. Dies gilt auch für den Austausch des Reflektors oder eines anderen Distanzsensortyps.

Geben Sie den benötigten Hardwareoffset in dieses Feld ein.

### **Sensorauflösung**

Die *Sensorauflösung* bestimmt die vom Distanzsensor verwendete Messwertauflösung. Tragen Sie die Sensorauflösung in Millimetern ein, die auch im Distanzsensor eingestellt wurde. Nur wenn die Sensorauflösungen im ARATEC und im Distanzsensor übereinstimmen, wird der Messwert vom ARATEC korrekt interpretiert. Stimmt die Auflösung nicht überein, wird ein um einen Faktor kleinerer oder größerer Distanzwert angezeigt.



**HINWEIS** – Stimmt der unter dem Menüpunkt Distanzmessung im Feld *Aktueller Distanzwert* angezeigte Wert nicht mit der tatsächlichen Distanz überein, prüfen Sie als erstes, ob die Auflösung des ARATEC und des Distanzsensors identisch sind. Anschließend überprüfen Sie bitte die verwendeten Offsets (*Hardwareoffset* und *Sensoroffset*).

### **Messwertrauschen**

Das *Messwertrauschen* ist der Wertebereich, innerhalb dessen eine Änderung nicht als echte Anlagenbewegung gewertet wird, sondern nur als Rauschen des Messwertsignals des Distanzsensors.

Geben Sie das Messwertrauschen des verwendeten Distanzsensors in dieses Feld ein. Den Wert entnehmen Sie bitte den technischen Spezifikationen des Messgeräts. Das Messwertrauschen wird zur Berechnung der minimal möglichen Geschwindigkeit und zur genauen Endpositionierung benötigt.

Befinden sich Messwertänderungen innerhalb dieses Wertebereichs, werden diese nicht mehr als Bewegung der Maschine interpretiert und die Positionierregelung schließt die Fahrt ab.



**HINWEIS** – In der Regel wird für das Messwertrauschen die zweifache Sensorauflösung verwendet, wenn vom Sensorhersteller dazu keine genaueren Angaben gemacht werden.

## Applikationsabhängige Einstellungen (SSI-Schnittstelle)

Diese Gruppe enthält die Einstellungen für den Sensoroffset und die Negierung der Sensorwerte.

### Sensoroffset

Geben Sie hier den Offset des Sensors in mm ein.

Der *Sensoroffset* ist ein über die Kommunikationsschnittstelle änderbarer Offsetwert, der auf den Messwert des Distanzsensors vorzeichenbehaftet aufaddiert wird.

Sollen im laufenden Betrieb bestimmte Lagerpositionen verändert werden, kann von der SPS ein geänderter Softwareoffset übertragen werden, siehe Kapitel *13 Befehle und Diagnosen*. Mithilfe des Softwareoffsets kann z. B. zwischen Einlagerhöhe und Auslagerhöhe unterschieden werden, ohne dass die eigentliche Zielposition des Lagerfachs geändert werden muss.

### Sensorwerte negieren

Ist diese Funktion auf *Aktiv* gesetzt, werden die Messwerte des Distanzsensors negiert. Nur die ursprünglichen Sensorwerte ohne Hardware- oder Softwareoffset werden negiert.

Eine positive Bewegungsrichtung der Achse entspricht einer Zunahme des Distanzwertes bei einer positiven Drehzahlvorgabe an den Antrieb. Ist dies bei Ihrer Konfiguration nicht der Fall, weil der Distanzsensor auf der Vorderseite ihrer Anlage montiert ist, können Sie die Entfernungswerte hier negieren und mittels Hardwareoffset wieder in den positiven Messbereich verschieben. Dadurch erreichen Sie, dass der Sensor für das System logisch auf der richtigen Seite montiert ist.

Der negierte Entfernungswert wird auch dann verwendet, wenn auf einer Bahn zwei Fahrzeuge gleichzeitig betrieben werden und die Reflektoren sich jeweils gegenüberliegen.

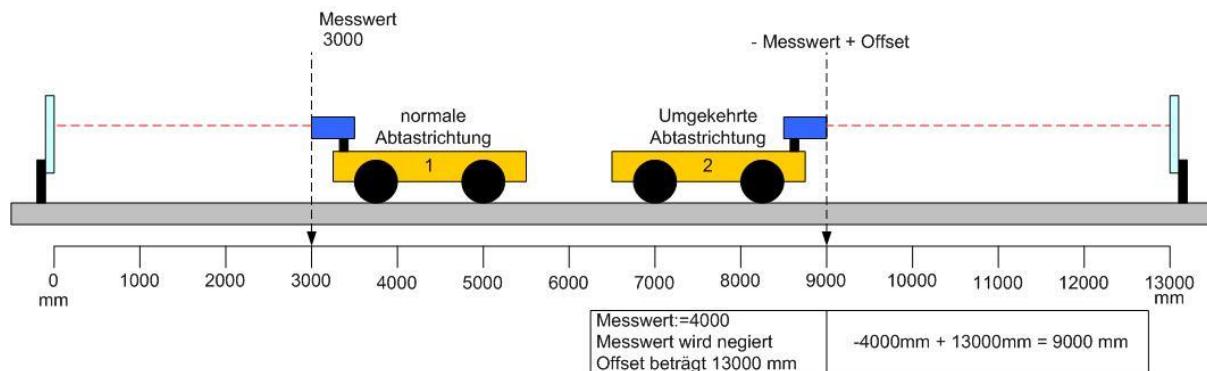


Abbildung 32: Veranschaulichung normaler und negierter Entfernungswerte

Beide Fahrzeuge sollen dann von gleichen Positionen aus Material ein- bzw. auslagern können. Somit müssen beiden Fahrzeugen auch identische Fahrziele gesendet werden. Um dies zu erreichen, werden die Entfernungswerte des zweiten Fahrzeugs negiert.

Bei *normalen Entfernungswerten* erhöhen sich die Werte mit zunehmender Distanz zwischen dem Distanzsensor und dem Reflektor. Bei *negierten Entfernungswerten* werden diese negiert.

Wenn bei normalen Entfernungswerten und einem Offset von 0 mm beispielsweise 1000 mm abgelesen werden, beträgt der Wert beim Wechsel zu negierten Entfernungswerten -1000 mm.

Mithilfe des Sensoroffsets kann dieser Wert nun beliebig verändert werden. Das ARATEC ist somit in der Lage zwei Maschinen auf gleiche Fahrziele zu positionieren, obwohl ihre Messsysteme Bezugssysteme besitzen, deren Messwerte gegenläufig sind. Beachten Sie hierbei, dass das ARATEC nicht in der Lage ist, auf negative Positionen zu positionieren.

Alle Werte müssen stets größer als Null sein.

### **Sensoreinstellung (CANopen-Schnittstelle)**

Folgende Felder sind bei der Auswahl der *CANopen-Sensorschnittstelle* verfügbar:

**(i) HINWEIS** – Aktuell unterstützt das ARATEC als CANopen-Distanzsensor nur das CANopen-Interface WCS-CG210 in Verbindung mit dem Weg-Codier-System WCS3B.

#### **CANopen-Baudrate**

Legen Sie hier die Baudrate (Übertragungsgeschwindigkeit) der CANopen-Schnittstelle fest.

Wählen Sie die passende Übertragungsrate des CANopen-Feldbusses hier aus. 1 MBd/s ist die Standardeinstellung. Es stehen vier unterschiedliche Einstellungen zur Verfügung.:

- 125 kBd/s
- 250 kBd/s
- 500 kBd/s
- 1 MBd/s

**(i) HINWEIS** – Alle Teilnehmer, die sich im gleichen Bus-Netzwerk befinden, müssen die gleiche Einstellung aufweisen.

#### **CANopen Node-ID**

Legen Sie hier die Node-ID des zur Achse gehörigen Distanzsensors fest, der am CANopen-Bus der Kontrolleinheit angeschlossen ist. Bei der Kommunikation über CANopen werden Identifier mit 11 Bit Länge (Standard-Frames) verwendet. Die somit zur Verfügung stehende Menge möglicher Identifier ist durch das sogenannte Predefined Connection Set in diverse Bereiche aufgeteilt. Die Identifier-Verteilung ist so ausgelegt, dass in einem CANopen-Netzwerk maximal 127 Geräte vorhanden sind. Die Node-ID 0 ist für die Broadcast-Funktion reserviert

Tragen sie hier die passende Node-ID ein, die am Distanzsensor der ausgewählten Achse eingestellt wurde. Zur Einstellung der Node-ID am Sensor nutzen Sie die Informationen aus der Dokumentation des Sensorherstellers.

Diese Gruppe enthält die Einstellungen für das Hardwareoffset, die Sensorauflösung und das Messwertrauschen.

## Hardwareoffset

Der *Hardwareoffset* ist ein fester Offsetwert, der auf den Messwert des Distanzsensors vorzeichenbehaftet aufaddiert wird. Der Hardwareoffset kann von der SPS im laufenden Betrieb **nicht** über die Kommunikationschnittstelle verändert werden.

Wenn der Distanzsensor durch einen anderen Sensor Typ ersetzt werden muss, oder auf der Anlage an einer anderen Stelle montiert werden muss, verändert sich in der Regel der aktuelle Positionswert um wenige Millimeter. Diese Verschiebung kann dann mittels geändertem Hardwareoffset wieder korrigiert werden. Der Hardwareoffset gleicht die Differenz zwischen dem alten und dem neuen Sensor aus. Dies gilt auch für den Austausch des Reflektors oder eines anderen Distanzsensortyps.

Geben Sie den benötigten Hardwareoffset in dieses Feld ein.

## Sensorauflösung

Die *Sensorauflösung* bestimmt die vom Distanzsensor verwendete Messwertauflösung. Tragen Sie die Sensorauflösung in Millimetern ein, die auch im Distanzsensor eingestellt wurde. Nur wenn die Sensorauflösungen im ARATEC und im Distanzsensor übereinstimmen, wird der Messwert vom ARATEC korrekt interpretiert. Stimmt die Auflösung nicht überein, wird ein um einen Faktor kleinerer oder größerer Distanzwert angezeigt.



**HINWEIS** – Stimmt der unter dem Menüpunkt Distanzmessung im Feld *Aktueller Distanzwert* angezeigte Wert nicht mit der tatsächlichen Distanz überein, prüfen Sie als erstes, ob die Auflösung des ARATEC und des Distanzsensors identisch sind. Anschließend überprüfen Sie bitte die verwendeten Offsets (*Hardwareoffset* und *Sensoroffset*).

## Messwertrauschen

Das *Messwertrauschen* ist der Wertebereich, innerhalb dessen eine Änderung nicht als echte Anlagenbewegung gewertet wird, sondern nur als Rauschen des Messwertsignals des Distanzsensors.

Geben Sie das Messwertrauschen des verwendeten Distanzsensors in dieses Feld ein. Den Wert entnehmen Sie bitte den technischen Spezifikationen des Messgeräts. Das Messwertrauschen wird zur Berechnung der minimal möglichen Geschwindigkeit und zur genauen Endpositionierung benötigt.

Befinden sich Messwertänderungen innerhalb dieses Wertebereichs, werden diese nicht mehr als Bewegung der Maschine interpretiert und die Positionierregelung schließt die Fahrt ab.



**HINWEIS** – In der Regel wird für das Messwertrauschen die zweifache Sensorauflösung verwendet, wenn vom Sensorhersteller dazu keine genaueren Angaben gemacht werden.

## Applikationsabhängige Einstellungen (CANopen-Schnittstelle)

Diese Gruppe enthält die Einstellungen für den Sensoroffset und die Negierung der Sensorwerte.

### Sensoroffset

Geben Sie hier den Offset des Sensors in mm ein.

Der *Sensoroffset* ist ein über die Kommunikationsschnittstelle änderbarer Offsetwert, der auf den Messwert des Distanzsensors vorzeichenbehaftet aufaddiert wird.

Sollen im laufenden Betrieb bestimmte Lagerpositionen verändert werden, kann von der SPS ein geänderter Softwareoffset übertragen werden, siehe Kapitel 13 Befehle und Diagnosen. Mithilfe des Softwareoffsets kann z. B. zwischen Einlagerhöhe und Auslagerhöhe unterschieden werden, ohne dass die eigentliche Zielposition des Lagerfachs geändert werden muss.

### Sensorwerte negieren

Ist diese Funktion auf *Aktiv* gesetzt, werden die Messwerte des Distanzsensors negiert. Nur die ursprünglichen Sensorwerte ohne Hardware- oder Softwareoffset werden negiert.

Eine positive Bewegungsrichtung der Achse entspricht einer Zunahme des Distanzwertes bei einer positiven Drehzahlvorgabe an den Antrieb. Ist dies bei Ihrer Konfiguration nicht der Fall, weil der Distanzsensor auf der Vorderseite ihrer Anlage montiert ist, können Sie die Entfernungswerte hier negieren und mittels Hardwareoffset wieder in den positiven Messbereich verschieben. Dadurch erreichen Sie, dass der Sensor für das System logisch auf der richtigen Seite montiert ist.

Der negierte Entfernungswert wird auch dann verwendet, wenn auf einer Bahn zwei Fahrzeuge gleichzeitig betrieben werden und die Reflektoren sich jeweils gegenüberliegen.

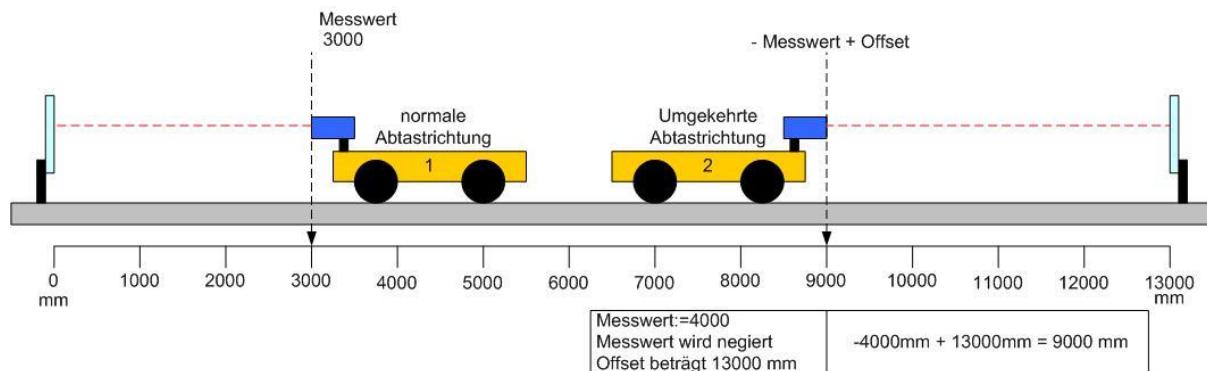


Abbildung 33: Veranschaulichung normaler und negierter Entfernungswerte

Beide Fahrzeuge sollen dann von gleichen Positionen aus Material ein- bzw. auslagern können. Somit müssen beiden Fahrzeugen auch identische Fahrziele gesendet werden. Um dies zu erreichen, werden die Entfernungswerte des zweiten Fahrzeuges negiert.

Bei *normalen Entfernungswerten* erhöhen sich die Werte mit zunehmender Distanz zwischen dem Distanzsensor und dem Reflektor. Bei *negierten Entfernungswerten* werden diese negiert.

Wenn bei normalen Entfernungswerten und einem Offset von 0 mm beispielsweise 1000 mm abgelesen werden, beträgt der Wert beim Wechsel zu negierten Entfernungswerten -1000 mm.

Mithilfe des Sensoroffsets kann dieser Wert nun beliebig verändert werden. Das ARATEC ist somit in der Lage zwei Maschinen auf gleiche Fahrziele zu positionieren, obwohl ihre Messsysteme Bezugssysteme besitzen, deren Messwerte gegenläufig sind. Beachten Sie hierbei, dass das ARATEC nicht in der Lage ist, auf negative Positionen zu positionieren.

Alle Werte müssen stets größer als Null sein.

### **Sensoreinstellung (Partnerachse)**

Folgende Felder sind bei der Auswahl der *Partnerachse* im Feld *Sensorschnittstelle* verfügbar. Verwenden Sie diese Option, wenn das Zusatzmodul FLP6000AOC aktiviert ist, siehe [15.9.1 Menüpunkt AOC](#).

#### **Partnerachse**

In diesem Feld wird die Nummer der Partnerachse angezeigt. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

#### **Sensorfusion mit Dehnungssensor**

Setzen Sie diese Funktion auf *Aktiv*, um die Mastschrägstellung bei Regalbediengeräten mit separatem Antrieb an Mastfuß und Mastspitze zu bestimmen. Der Messwert des angeschlossenen Dehnungsaufnehmers wird auf den Messwert des Distanzsensors am Mastfuß (Partnerachse) aufaddiert. Dies ermöglicht einen Gleichlauf beider Antriebe bei aktivem Zusatzmodul FLP6000AOC. Wird diese Funktion nicht aktiviert, werden beide Achsen synchron verfahren und die Regelung basiert auf dem Messwert des Distanzsensors der Partnerachse.

Ist die Option *Sensorfusion mit Dehnungssensor* aktiviert, werden folgende Zusatzfelder angezeigt:

##### ***Dehnungssensor-Schnittstelle***

Wenn als Schwingungsaufnehmer ein Dehnungssensor zum Einsatz kommt, wird hier die Schnittstelle zum ARATEC ausgewählt. Standardmäßig kommt ein Dehnungssensor (DMS) mit analoger Stromschnittstelle (4mA-20mA) zum Einsatz.

##### ***Dehnungssensor-Polarität***

Die Polarität muss entsprechend der Polarität des verwendeten DMS angegeben werden.

##### ***Dehnungssensor-Verstärkung***

Die Messwerte aus dem DMS können durch den DMS-Faktor verstärkt werden. Je höher der Faktor, desto schneller reagiert die Regelung auf die Schwingung.

##### ***Dehnungssensor-Offset***

Bei der Montage der DMS kann sich durch die mechanische Spannung der Nullpunkt der DMS-Messwerte verschieben. Der DMS-Offset ist so einzustellen, dass im Ruhezustand die DMS-Messwerte 0 sind. Dies kann durch eine Bewegungsanalyse kontrolliert werden (siehe [17.6 Menüpunkt Bewegungsanalysator](#)).

***Zulässiger Messbereich***

Geben Sie hier den zulässigen Messbereich des Dehnungssensors in Prozent an. Wird der prozentuale Wert überschritten, wird ein Nothalt ausgelöst und der E-Code 4 gemeldet. Beispiel: Wird ein DMS mit 4-20 mA verwendet und die Einstellung ist 50 %, beträgt der zulässige Bereich 8 mA – 16 mA.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

### 15.5.4 Menüpunkt Fahrgrenzen

Verwenden Sie den Menüpunkt *Fahrgrenzen* zum Anfahren und Einstellen der Fahrgrenzen des Systems. Eine Fahrgrenze ist die maximal und minimal erlaubte Achsenposition (Messwert der Distanzsensoren inkl. allen Offsets und Vorzeichenwechsel).

Das ARATEC verwendet zwei Arten von Fahrgrenzen: **operative Grenzen** und **Inbetriebnahmegrenzen**.



**WARNUNG** – Richten Sie zur Vermeidung von Personenschäden einen Sicherheitsbereich ein.



**WARNUNG** – Die Fahrgrenzen der Maschine müssen so gewählt werden, dass diese Grenzen mit denen des alten Positioniersystems übereinstimmen. Sollte dabei aktiv in einen Hydraulikpuffer gefahren werden, sodass dieser im operativen Betrieb eingeschoben wird, müssen die dabei gefahrenen Geschwindigkeit im dafür zulässigen Bereich liegen. Optional kann die Funktionalität *Pufferfahrt* genutzt werden, um die Geschwindigkeiten der Anlage automatisch auf einen erlaubten Grenzwert zu reduzieren, sobald die Anlage die Pufferstange berührt.

#### Operative Grenzen

Die operativen Grenzen stellen den Arbeitsbereich der Maschine dar. Das ARATEC erlaubt keine Fahrbefehle auf Positionen, die außerhalb dieser Grenzen liegen.

Die operativen Grenzen befinden sich in der Regel noch innerhalb der Fahrgrenzen-Endschalter, aber außerhalb aller Positionen/Stationen, die die Maschine während des operativen Betriebs anfahren muss. Operative Grenzen werden bei der Eingabe von Befehlen über die Steuertafel im Webinterfache (siehe Abschnitt [17.3](#)) und bei der Ausgabe von Fahrbefehlen über die Kommunikationsschnittstelle der übergeordneten Steuerung verwendet.



**HINWEIS** – Die operativen Fahrgrenzen gelten sowohl bei Fahrbefehlen auf absolute Distanzen als auch für die hinterlegten Distanzen in der Stationstabelle.

#### Inbetriebnahmegrenzen

Da die Inbetriebnahmegrenzen etwa 20 % kleiner gewählt werden sollten und innerhalb der operativen Grenzen liegen, empfiehlt es sich, die operativen Grenzen zuerst festzulegen. Nach der Festlegung der operativen Grenzen können dann die Inbetriebnahmegrenzen eingestellt werden. Die Inbetriebnahmegrenzen dienen dem Inbetriebnehmer als zusätzliche Sicherheit beim Einrichten der Maschine.

Inbetriebnahmegrenzen werden für alle Fahrbewegungen verwendet, die über das Webinterface ausgeführt werden. Dazu zählen die Bewegungen durch: *Grenzfahrt*, *Bewegungsanalysator* und *Messfahrt*. Ausgeschlossen sind Fahrbefehle aus dem *Inbetriebnahme-Assistenten*, da dieser Fahrbefehle über die Kommunikationsschnittstelle simuliert. Bei aktiver Regelung werden die *operativen Grenzen* als Grenzwerte für Fahrbefehle über die Kommunikationsschnittstelle herangezogen.



**WARNUNG** – Die Maschine wird erst *nach Überschreiten* der Inbetriebnahmegrenzen mit der in den Regelkreis-Einstellungen angegebenen kontrollierten Halterampe angehalten. Der dafür notwendige Weg muss bei der Wahl der Inbetriebnahmegrenzen berücksichtigt werden, um die Anlage sicher bewegen zu können.



**WARNUNG** – Die Reduktion der Fahrgrenzen für die Inbetriebnahme dient der Anlagensicherheit. Wählen Sie einen ausreichenden Abstand zum physikalischen Ende der Fahrstrecke, um auch im Fehlerfall genügend Auslaufzone für die Anlage zur Verfügung zu haben.

Stellen Sie die Grenzen unter dem Menüpunkt *Fahrgrenzen* wie folgt ein:

### Fahrgrenzen

The screenshot shows the 'Fahrgrenzen' configuration menu with three main sections:

- Grenzfahrt** (highlighted):
  - Aktueller Distanzwert: Text input field (mm) with a 'Auto-Refresh' checkbox.
  - Rampenrate Grenzfahrt: Text input field (V/s) with a calculator icon and unit conversion dropdown.
  - Grenzfahrt: Buttons for -0.25V, Stop, and +0.25V.
- Fahrgrenzen der Maschine**:
  - Operative Fahrgrenze (Anfang): Value 928 mm, 'Aktuellen Distanzwert übernehmen' button.
  - Inbetriebnahmegrenze (Anfang): Value 1000 mm, 'Aktuellen Distanzwert übernehmen' button.
  - Inbetriebnahmegrenze (Ende): Value 50000 mm, 'Aktuellen Distanzwert übernehmen' button.
  - Operative Fahrgrenze (Ende): Value 77868 mm, 'Aktuellen Distanzwert übernehmen' button.
- Pufferfahrt**:
  - Pufferfahrt: Dropdown menu set to 'Aktiv'.
  - Pufferposition (Anfang): Value 0 mm.
  - Geschwindigkeit Puffer (Anfang): Value 0 mm/s.
  - Pufferposition (Ende): Value 0 mm.
  - Geschwindigkeit Puffer (Ende): Value 0 mm/s.

At the bottom are 'Speichern' and 'Abbrechen' buttons.

Abbildung 34: Menüpunkt Fahrgrenzen

### Grenzfahrt

Verwenden Sie die Gruppe *Grenzfahrt*, um die operativen Grenzen der Anlage festzulegen.



**HINWEIS** – Sollten die operativen Grenzen im Vorfeld schon bekannt sein, reicht es aus, diese in den Feldern *Operative Fahrgrenze (Anfang)* und *Operative Fahrgrenze (Ende)* im Webinterface zu speichern und anschließend die Position mit der Anlage zu verifizieren.



**HINWEIS** – Um die Anlage mit der Grenzfahrt bewegen zu können, müssen alle nötigen Freigaben aktiv und die Bremse geöffnet sein. Bei Bedarf können über den Menüpunkt *Extras -> Digitale Ausgänge* (siehe [17.1](#)) der Bremskontakt und der „*Regler bereit*“-Kontakt aktiviert werden.



**WARNUNG** – Die Maschine darf nicht zu schnell bewegt werden, da sonst die Gefahr besteht, dass die Maschine nicht rechtzeitig an der Endgrenze stoppen kann und in den Puffer fährt. Die Maschine benötigt je nach Rampenrate eine gewisse Zeit (Aktuelle Fahrspannung / Rampenrate) um wieder den Stillstand zu erreichen.

### Aktueller Distanzwert

Der hier ausgegebene Distanzwert entspricht dem Messwert des Distanzsensors inkl. Hardwareoffset, Sensorsoffset und Vorzeichen. Diese Position wird vom Positionierregler als Achsen-Ist-Position interpretiert. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden. Wenn das Kontrollkästchen *Auto-Refresh* aktiviert ist, wird der aktuelle Distanzwert alle 2 Sekunden aktualisiert.

### Rampenrate Grenzfahrt

Kontrollieren Sie zunächst die eingestellte Rampenrate im Feld *Rampenrate Grenzfahrt* (sie entspricht der Sollbeschleunigung für die Grenzfahrt). Korrigieren Sie diese ggf. auf einen sinnvollen Wert, der zu Ihrer Anlage passt. Wenn Sie auf das **Rampenrechnersymbol** hinter diesem Feld klicken, wird eine Rampenrate von **0,25V/s** eingestellt.

### Grenzfahrtschaltflächen

Verwenden Sie dann die Schaltflächen **-0.25**, **+0.25V** und **Stop**, um die Achse mit geringer Geschwindigkeit in Richtung der Endschalterpositionen zu bewegen und die operativen Grenzen des ARATEC einzustellen.

## Fahrgrenzen der Maschine

### Operative Fahrgrenze (Anfang)

Falls die operative Anfangsgrenze bereits bekannt ist, geben Sie diese hier in mm ein. Verifizieren Sie die Grenze im Anschluss mit der Anlage.

Falls nicht, verfahren Sie die Maschine wie vorstehend beschrieben an die gewünschte Grenze und klicken Sie auf die zugehörige Schaltfläche **Distanzwert übernehmen**. Die operative Fahrgrenze sollte mindestens 20 mm vor der ersten anzufahrenden Lagerposition sein. Es muss jedoch gewährleistet sein, dass bei diesem Wert noch nicht das physikalische Ende der Fahrstrecke erreicht ist (Pufferanschlag, Schienenende, Umzäunungen usw.).

### Operative Fahrgrenze (Ende)

Falls die operative Endgrenze bereits bekannt sind, ist, geben Sie diese hier in mm ein. Verifizieren Sie die Grenze im Anschluss mit der Anlage. Falls nicht, verfahren Sie die Maschine wie vorstehend beschrieben an die gewünschte Grenze und klicken Sie auf die zugehörige Schaltfläche **Distanzwert übernehmen**. Die operative Fahrgrenze sollte mindestens 20 mm hinter der letzten anzufahrenden Lagerposition sein. Es muss jedoch gewährleistet sein, dass bei diesem Wert noch nicht das physikalische Ende der Fahrstrecke erreicht ist (Pufferanschlag, Schienenende, Umzäunungen usw.).

### ***Inbetriebnahmegrenze (Anfang)***

Nachdem Sie die operativen Grenzen festgelegt haben, geben Sie hier die Anfangsgrenze der Inbetriebnahmegrenzen in mm ein bzw. verfahren Sie die Anlage an die gewünschte Grenze und klicken Sie auf die zugehörige Schaltfläche **Distanzwert übernehmen**. Die Inbetriebnahmegrenzen werden bei der Messfahrt nicht überschritten.

### ***Inbetriebnahmegrenze (Ende)***

Nachdem Sie die operativen Grenzen festgelegt haben, geben Sie hier die Endgrenze der Inbetriebnahmegrenzen in mm bzw. verfahren Sie die Anlage an die gewünschte Grenze und klicken Sie auf die zugehörige Schaltfläche **Distanzwert übernehmen**. Die Inbetriebnahmegrenzen werden bei der Messfahrt nicht überschritten.

## **Pufferfahrt**

Die optionale Funktion *Pufferfahrt* ermöglicht eine definierte maximale Einfahrgeschwindigkeit für eine Fahrbewegung in den Arbeitsbereich eines Hydraulikpuffers. Es werden für beide Seiten die Positionen der ausgefahrenen Kolbenstange definiert und die dazugehörige maximale Geschwindigkeit an dieser Stelle.

Setzen Sie das Feld *Pufferfahrt* auf *Aktiv*, um die Pufferfahrt für die aktive Achse zu aktivieren. Ist die Pufferfahrt aktiv, wird während der Fahrt kontinuierlich überprüft, ob die Geschwindigkeit den Vorgaben entspricht. Fährt die Anlage in Richtung Puffer und die Geschwindigkeit ist höher als in den Feldern *Geschwindigkeit Puffer (Anfang)* oder *Geschwindigkeit Puffer (Ende)*, bremst das ARATEC die Anlage rechtzeitig ab, um die geforderte Geschwindigkeit genau an den in den Feldern *Pufferposition (Anfang)* oder *Pufferposition (Ende)* definierten Positionen zu erreichen.

- (i) HINWEIS** – Die Pufferfahrt kann im Zusammenspiel mit dem Zusatzmodul FLP600EOS dazu führen, dass die beiden Achsen nicht zeitgleich am Ziel ankommen, da die Verzögerung durch die Pufferfahrt nicht in die Berechnungen des EOS-Zusatzmoduls einfließen.
- (i) HINWEIS** – Die Geschwindigkeit wird bei der Pufferfahrt nur für das Einfahren in den Puffer begrenzt. Beim Ausfahren aus dem Puffer wird die Anlage mit den regulären Fahrwerten (Geschwindigkeit, Beschleunigung und Ruck) betrieben.

Vier einstellbare Parameter stehen zur Verfügung:

### ***Pufferposition (Anfang)***

Definieren Sie die Position in mm, bei der die Anlage die Kolbenstange des Hydraulikpuffers am *Fahrbereichsanfang* berührt. Bitte beachten Sie, dass Änderungen des Sensoroffsets oder Hardwareoffsets zu einer Verschiebung dieser Position führen.

### ***Geschwindigkeit Puffer (Anfang)***

Definieren Sie die maximale Geschwindigkeit, mit der die Anlage die Kolbenstange des Hydraulikpuffers am *Fahrbereichsanfang* erreichen darf. Ist die Geschwindigkeit zu hoch, wird die Anlage frühzeitig abgebremst.

### ***Pufferposition (Ende)***

Definieren Sie die Position in mm, bei der die Anlage die Kolbenstange des Hydraulikpuffers am *Fahrreichsende* berührt. Bitte beachten Sie, dass Änderungen des Sensoroffsets oder Hardwareoffsets zu einer Verschiebung dieser Position führen

### ***Geschwindigkeit Puffer (Ende)***

Definieren Sie die maximale Geschwindigkeit, mit der die Anlage die Kolbenstange des Hydraulikpuffers am *Fahrreichsende* erreichen darf. Ist die Geschwindigkeit zu hoch, wird die Anlage frühzeitig abgebremst.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 15.5.5 Menüpunkt Stationen

Mit dem S-Befehl bzw. dem S-Register ist es möglich, voreingestellte Stationen anzufahren.

Verwenden Sie den Menüpunkt *Stationen*, um Stationen einzurichten und eine Stationstabelle anzulegen und zu bearbeiten. Es können bis zu 2048 Stationen eingerichtet werden.

### Stationen

Stationen anzeigen und bearbeiten 

Station Nr.	111	
Stationswert	1	mm 
Aktueller Distanzwert		<input type="checkbox"/> Auto-Refresh 
<input type="button" value="Station anzeigen"/> <input type="button" value="Station speichern"/>		

Tabelleneinstellung 

Anfangsstation	111	
Nullwerte anzeigen	Ja	
Stationen pro Seite	100	
<input type="button" value="Speichern"/>		

Stationstabelle 

Station 111	1	mm
Station 112	2	mm
Station 113	3	mm
Station 114	17073	mm
Station 115	21369	mm

Seite 1

Format der Stationsposition (Y-Befehl) 

Format 0 

Format 1 

Upload Stationstabelle 

<input type="file"/>	<input type="button" value="Browse..."/>
Ausgewählte Datei aktivieren	

Abbildung 35: Menüpunkt Stationen

## Stationen anzeigen und bearbeiten

Diese Gruppe enthält folgende Felder:

### **Station Nr.**

Tragen Sie hier die gewünschte Stationsnummer ein, die angezeigt, verändert oder neu angelegt werden soll.

### **Stationswert**

Geben Sie hier den Wert der Stationsnummer in Millimetern an. Beim Betätigen der Schaltfläche **Speichern**, wird der alte Wert überschrieben. Falls die Station noch nicht existiert, wird eine neue Station mit diesem Wert angelegt.

### **Aktueller Distanzwert**

Der hier ausgegebene Distanzwert entspricht dem Messwert des Distanzsensors inkl. Hardwareoffset, Sensorsoffset und Vorzeichen. Diese Position wird vom Positionierregler als Achsen-Ist-Position interpretiert. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden. Wenn das Kontrollkästchen *Auto-Refresh* aktiviert ist, wird der Wert alle 2 Sekunden aktualisiert. Mithilfe des angezeigten aktuellen Distanzwerts kann der aktuellen Anlagenposition eine Station zugewiesen werden.

Mit den Schaltflächen **Station anzeigen** und **Station speichern** können bestimmte Stationen ausgewählt, bearbeitet und anschließend gespeichert werden.

## Tabelleneinstellung

In dieser Gruppe kann die Anzeige der Stationen individuell eingerichtet werden.

### **Anfangsstation**

Geben Sie hier die Anfangsstation ein, Die Stationstabelle beginnt bei dieser Station.

### **Nullwerte anzeigen**

Geben Sie hier an, ob Stationen mit dem Wert 0 in der Stationstabelle angezeigt werden sollen.

### **Stationen pro Seite**

Geben Sie hier die Anzahl der Stationen ein, die pro Seite angezeigt werden sollen. Die Änderungen müssen mit **Speichern** bestätigt werden.

## Stationstabelle

In dieser Tabelle sind die Stationen nacheinander aufgelistet. Sie können die Werte in diesen Feldern bearbeiten und mit **Speichern** bestätigen oder vor dem Speichern auf **Zurücksetzen** klicken, um die ursprünglichen Werte beizubehalten.

## Format der Stationsposition

Die Stationsposition (Y-Befehl) entspricht der Stationsnummer, an der sich die Maschine (innerhalb der Toleranz) befindet. Wählen Sie hier sie das Rückgabeformat des Y-Befehls, wenn sich die Maschine außerhalb der Toleranz befindet.

### **Format 0**

Die Stationsposition ist außerhalb der Toleranz negativ, unabhängig von der Richtung. So bedeutet -5 z. B., dass sich die Maschine in der Nähe von Station 5 befindet (+5 bedeutet, sie befindet sich an Station 5).

### **Format 1**

Ein Wert von 10000 wird zur Stationsposition hinzugefügt, wenn die Maschine außerhalb der Toleranz ist. Das Vorzeichen gibt die Richtung an. So bedeutet -10005 z. B., dass sich die Maschine vor Station 5 befindet. +10005 bedeutet, sie befindet sich hinter Station 5.

Klicken Sie auf **Speichern**, um die Einstellungen zu übernehmen.

## Upload Stationstabelle

Diese Option dient dem Upload einer erstellten Stationstabelle. Dazu muss zunächst die Vorlage über die Schaltfläche **Download Vorlage Stationstabelle** heruntergeladen werden. Diese Vorlage lässt sich am besten über einen Texteditor (z. B. Notepad), aber auch mit Excel bearbeiten. Das Format (.csv) und die Struktur der Tabelle muss zwingend beibehalten werden, ansonsten können die Stationen nicht übernommen werden. Der Upload war erfolgreich, wenn die hochgeladenen Stationen in der Eingabemaske angezeigt werden.

## 15.6 Untermenü Kommunikation

Verwenden Sie das Untermenü *Kommunikation* zur Einstellung der Kommunikationsschnittstelle für die übergeordnete Steuerung.

Abhängig von der im Menüpunkt *Protokoll* eingestellten Kommunikationsart kann anschließend unter dem Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten die jeweilige Nutzdatenkonfiguration zusammengestellt werden.

### 15.6.1 Menüpunkt Protokoll

In den nachfolgenden Abschnitten ist die Aktivierung und Konfiguration des ARATEC-Kommunikationsprotokolls beschrieben. Die Einheit verfügt über eine RS-232-/RS-422/RS-485-Schnittstelle pro Achse, die ASCII, DF1, MODBUS, Profibus und Profinet unterstützt.

ASCII, MODBUS RTU und DF1 werden über serielle Module angesteuert, siehe Anhang B – Stromlaufpläne.

Einzelheiten zur Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung und den verschiedenen Befehlen der ASCII-Kommunikation finden Sie in den Kapiteln 12 Kommunikation mit der übergeordneten Steuerung und 13 Befehle und Diagnosen.

#### Serielle Kommunikation

Wählen Sie den Menüpunkt *Protokoll*, um auf die Kommunikationseinstellungen zuzugreifen.

### Kommunikationsprotokoll

<b>Typ</b>	Seriell			
<b>Hardwareschnittstelle</b>	K-Bus			
<b>Modultyp</b>	750-652			
<b>Betriebsart</b>	RS-232			
<b>COM-Parameter</b>	Baudrate 9600	Parität Keine	Datenbits 8	Stoppbits 1
<b>Multidrop</b>	Inaktiv			

Abbildung 36: Konfiguration serielle Kommunikation

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

### **Typ**

Wählen Sie im Dropdown-Menü *Typ* die Option *Seriell*, um die serielle Kommunikation zu aktivieren.

### **Hardwareschnittstelle**

Die Hardwareschnittstelle definiert die zur ausgewählten Kommunikationsart zugehörige Schnittstelle an der ARATEC-Kontrolleinheit. Die serielle Kommunikation des ARATEC wird über Bus-Module im K-Bus realisiert. Die Kommunikation muss dafür in der Hardwarekonfiguration (siehe [17.2](#)) entsprechend der Achse mit dem jeweiligen Modul verbunden werden. Dies ist ein reines Anzeigefeld. Sie können die Auswahl der Hardwareschnittstelle hier nicht ändern. Das Feld wird erst nach dem Speichern der Einstellungen aktualisiert.

### **Modultyp**

Hier können Sie das verwendete Modul (750-650 oder 750-652) einstellen. Während das Modul 750-650 die Kommunikation über RS-232 ermöglicht, kann bei dem Modul 750-652 im Feld *Betriebsart* ausgewählt werden, ob RS-232, RS-485 oder RS-422 verwendet werden soll.

Als Standard wird das Modul 750-652 eingesetzt. Das Modul 750-650 wird aber weiterhin unterstützt.

### **Betriebsart**

Konfigurieren Sie hier den verwendeten Standard der seriellen Schnittstelle entsprechend der Kommunikationsschnittstelle der übergeordneten Steuerung.

### **COM-Parameter**

Wählen Sie in dieser Gruppe die Baudrate, Parität, Datenbits und Stoppbits aus.



**HINWEIS** – Die Baudraten 300, 38400, 57600 und 115200 sind nur bei der Auswahl des Moduls 750-652 möglich.

### **Multidrop**

Setzen Sie diese Einstellung auf *Aktiv*, um die Multidrop-Funktion für die serielle Kommunikation zum nächsten ARATEC-System zu aktivieren. Bei aktiviertem Multidrop-Netzwerk können Sie hier im Feld *Adresse* die ASCII-Adresse des nachfolgenden Kommunikationsteilnehmers aktivieren. Entweder Sie geben das ASCII-Zeichen direkt ein oder nutzen die Möglichkeit die Adresse als Dezimalzahl anzugeben (z. B. ist 54 die Dezimalzahl für das ASCII-Zeichen 9).

Wählen Sie dann in der Gruppe *Nachfolger* die jeweilige Option für den in der Kommunikationstopologie nachfolgenden Teilnehmer der seriellen Kommunikation. Das kann entweder einer weitere Achse innerhalb des gerade verbundenen ARATEC sein (Auswahl der Achse), oder eine Achse auf einem weiteren eigenständigen ARATEC System (Auswahl „Extern“). Ist die aktuell ausgewählte Achse in der Kommunikationstopologie der letzte Teilnehmer, wählen Sie „Letzter“ aus, um den Bus logisch abzuschließen.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**. Laden Sie diese Seite dann erneut, um die vorgenommenen Einstellungen anzuzeigen und zu verifizieren.

## MODBUS-Kommunikation

Wählen Sie den Menüpunkt *Protokoll*, um auf die Kommunikationseinstellungen zuzugreifen.

### Kommunikationsprotokoll

<b>Typ</b>	Modbus	
<b>Hardwareschnittstelle</b>	X1/X2	
<b>Adresse</b>	1	
<b>Modus</b>	TCP/IP	
<b>TCP/IP-Port</b>	502	
<b>Modbus Timeout</b>	3	sec 
<b>Register</b>	Erweitert	

 Speichern
 Abbrechen

Abbildung 37: Konfiguration Modbus-Kommunikation am Beispiel Modbus-TCP

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### **Typ**

Wählen Sie im Dropdown-Menü *Typ* die Option *Modbus*, um MODBUS zu aktivieren.

#### **Hardwareschnittstelle**

Die Hardwareschnittstelle definiert die zur ausgewählten Kommunikationsart zugehörige Schnittstelle an der ARATEC-Kontrolleinheit. Modbus-TCP nutzt die Ethernet Ports X1 oder X2, siehe dazu Abschnitt [7.3 Elemente der Kontrolleinheit](#). Dies ist ein reines Anzeigefeld. Sie können die Auswahl der Hardware-schnittstelle hier nicht ändern. Das Feld wird erst nach dem Speichern der Einstellungen aktualisiert. Adresse

Verwenden Sie das Feld *Adresse* zur Konfiguration der Adresse für die MODBUS-Schnittstelle.

Sie müssen für MODBUS eine eindeutige Adresse festlegen. Alle Hardwarebestandteile im MODBUS-Netzwerk müssen über eine systemweit eindeutige Knotenadresse verfügen. Die MODBUS-Adresse ist auf einen Wert zwischen 1 und 255 zu setzen.

#### **Modus**

Im Auswahlfeld *Modus* haben Sie die Möglichkeit, zwischen der Übertragung per RTU oder TCP/IP zu wählen. Entsprechend der Auswahl ändern sich die Einstellmöglichkeiten.

Im Falle der **TCP/IP**-Übertragung sind folgende Optionen verfügbar:

- **TCP/IP-Port:** Geben Sie die Portnummer der TCP/IP-Verbindung aus
- **Modbus Timeout:** Wählen Sie hier den Timeout, nach dem die Modbus-Verbindung automatisch zurückgesetzt wird.

Im Falle der **RTU**-Übertragung sind folgende Optionen verfügbar:

- **Modultyp:** Hier können Sie das verwendete Modul (750-650 oder 750-652) einstellen. Während das Modul 750-650 die Kommunikation über RS-232 ermöglicht, kann bei dem Modul 750-652 im Feld **Betriebsart** ausgewählt werden, ob RS-232, RS-485 oder RS-422 verwendet werden soll.
- **Betriebsart:** Wählen Sie hier die gewünschte Betriebsart aus.
- **COM-Parameter:** Wählen Sie in dieser Gruppe die Baudrate, Parität, Datenbits und Stoppbits aus.

### **Register**

MODBUS stellt Daten in Integerfeldern (oder Ganzzahlfeldern) dar. Die Daten in jedem Element sind bei MODBUS vordefiniert (z. B. Element 0 = Statusregister).

Das **Standardregister** (siehe Kapitel 11, *Tabelle 12*) enthält die vorkonfiguriert meistgenutzten Befehle des ARATEC und gewährleistet die Kompatibilität mit MODBUS-Anwendungen. Diese Standardregistereinteilung stimmt mit der Reihenfolge in den älteren ICS5000-/TCS4000-Einheiten überein. Das Register **Erweitert** enthält alle verfügbaren Befehle. Die Auswahl bestimmt die Registeranzahl, die unter dem **Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten** angezeigt wird. Die Registerstellungen werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## DF1-Kommunikation

Wählen Sie den Menüpunkt *Protokoll*, um auf die Kommunikationseinstellungen zuzugreifen.

### Kommunikationsprotokoll

Typ	DF1			
Hardwareschnittstelle	K-Bus			
Adresse	1			
Modultyp	750-652			
Betriebsart	RS-232			
COM-Parameter	Baudrate 9600	Parität Keine	Datenbits 8	Stopbits 1
Register	Standard			
Multidrop	Inaktiv			
<input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>				

Abbildung 38: Konfiguration DF1-Kommunikation

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### *Typ*

Wählen Sie im Dropdown-Menü *Typ* die Option *DF1*, um DF1 zu aktivieren.

#### *Hardwareschnittstelle*

Die Hardwareschnittstelle definiert die zur ausgewählten Kommunikationsart zugehörige Schnittstelle an der ARATEC-Kontrolleinheit. Die serielle Kommunikation des ARATEC wird über Bus-Module im K-Bus realisiert. Die Kommunikation muss dafür in der Hardwarekonfiguration (siehe [17.2](#)) entsprechend der Achse mit dem jeweiligen Modul verbunden werden. Dies ist ein reines Anzeigefeld. Sie können die Auswahl der Hardwareschnittstelle hier nicht ändern. Das Feld wird erst nach dem Speichern der Einstellungen aktualisiert.

#### *Adresse*

Verwenden Sie das Feld *Adresse* zur Konfiguration der Adresse für die DF1-Schnittstelle.

Sie müssen für DF1 eine eindeutige Adresse festlegen. Alle Hardwarebestandteile im DF1-Netzwerk müssen über eine systemweit eindeutige Knotenadresse verfügen. Die DF1-Adresse ist auf einen Wert zwischen 1 und 255 zu setzen.

### **Modultyp**

Hier können Sie das verwendete Modul (750-650 oder 750-652) einstellen. Während das Modul 750-650 die Kommunikation über RS-232 ermöglicht, kann bei dem Modul 750-652 im Feld *Betriebsart* ausgewählt werden, ob RS-232, RS-485 oder RS-422 verwendet werden soll.

Als Standard wird das Modul 750-652 eingesetzt. Das Modul 750-650 wird aber weiterhin unterstützt.

### **Betriebsart**

Konfigurieren Sie hier den verwendeten Standard der seriellen Schnittstelle entsprechend der Kommunikationsschnittstelle der übergeordneten Steuerung.

### **COM-Parameter**

Wählen Sie in dieser Gruppe die Baudrate, Parität, Datenbits und Stoppbits aus.

### **Register**

DF1 stellt Daten in Integerfeldern (oder Ganzzahlfeldern) dar. Die Daten in jedem Element sind bei DF1 vordefiniert (z. B. Element 0 = Statusregister).

Das Register *Standard* enthält die vorkonfiguriert meistgenutzten Befehle des ARATEC (siehe Kapitel 11, *Tabelle 20*) und gewährleistet die Kompatibilität mit DF1-Anwendungen. Diese Standardregistereinteilung stimmt mit der Reihenfolge in den älteren ICS5000-/TCS4000-Einheiten überein. Das Register *Erweitert* enthält alle verfügbaren Befehle. Die Auswahl bestimmt die Registeranzahl, die unter dem *Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten* angezeigt wird. Die Registereinstellungen werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird.

### **Multidrop**

Setzen Sie diese Einstellung auf *Aktiv*, um die Multidrop-Funktion für die serielle Kommunikation zum nächsten ARATEC-System zu aktivieren. Bei aktiviertem Multidrop-Netzwerk können Sie hier im Feld *Adresse* die ASCII-Adresse des nachfolgenden Kommunikationsteilnehmers aktivieren. Entweder Sie geben das ASCII-Zeichen direkt ein oder nutzen die Möglichkeit die Adresse als Dezimalzahl anzugeben (z. B. ist 54 die Dezimalzahl für das ASCII-Zeichen 9).

Wählen Sie dann in der Gruppe *Nachfolger* die jeweilige Option für den in der Kommunikationstopologie nachfolgenden Teilnehmer der seriellen Kommunikation. Das kann entweder einer weitere Achse innerhalb des gerade verbundenen ARATEC sein (Auswahl der Achse), oder eine Achse auf einem weiteren eigenständigen ARATEC System (Auswahl „Extern“). Ist die aktuell ausgewählte Achse in der Kommunikationstopologie der letzte Teilnehmer, wählen Sie „Letzter“ aus, um den Bus logisch abzuschließen.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## Profibus-DP-Kommunikation

Wählen Sie den Menüpunkt *Protokoll*, um auf die Kommunikationseinstellungen zuzugreifen.

### Kommunikationsprotokoll



<b>Typ</b>	Profibus	
<b>Hardwareschnittstelle</b>	X5	
<b>Adresse</b>	15	
<b>Bitrate</b>	1500	kBit/s 
<b>GSD-Datei</b>	<a href="#">GSD-Datei herunterladen.</a> 	
<input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>		

Abbildung 39: Konfiguration Profibus-Kommunikation

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### **Typ**

Wählen Sie im Dropdown-Menü *Typ* die Option *Profibus*, um Profibus-DP zu aktivieren.

#### **Hardwareschnittstelle**

Die Hardwareschnittstelle definiert die zur ausgewählten Kommunikationsart zugehörige Schnittstelle an der ARATEC-Kontrolleinheit. Profibus nutzt die Anschlussbuchse X5, siehe dazu die Abschnitte [7.3](#) und [7.12.5](#). Dies ist ein reines Anzeigefeld. Sie können die Auswahl der Hardwareschnittstelle hier nicht ändern. Das Feld wird erst nach dem Speichern der Einstellungen aktualisiert.

#### **Adresse**

Verwenden Sie das Feld *Adresse* zur Definition einer eindeutigen Profibus-Adresse. Alle Hardwarebestandteile im Profibus-Netzwerk müssen über eine systemweit eindeutige Knotenadresse verfügen. Die Profibus-Adresse ist auf einen im Profibus-Netz unbelegten Wert zwischen 1 und 125 zu setzen.

#### **Bitrate**

Geben Sie hier die Bitrate der Buskommunikation an. Voreingestellt ist diese im automatischen Erkennungsmodus. Optional kann diese manuell auf den verwendeten Wert eingestellt werden.

#### **GSD-Datei**

Die Gerätestammdatei des ARATEC kann hier heruntergeladen werden.

Die Registereinstellungen ändern Sie unter dem [Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten](#). Sie werden von der Kontrolleinheit übernommen, sobald die Regelung gestartet wird. Die verfügbaren Befehle finden Sie unter [12.8 Profibus-DP-Kommunikation](#).

## Profinet-IO-Kommunikation

Wählen Sie den Menüpunkt *Protokoll*, um auf die Kommunikationseinstellungen zuzugreifen.

### Kommunikationsprotokoll

<b>Typ</b>	Profinet	
<b>Hardwareschnittstelle</b>	X11/X12	
<b>Gerätename</b>	aratec 1	
<b>Modulauswahl</b>	Erweitert	
<b>GSDML-Datei</b>	<a href="#">GSDML-Datei herunterladen.</a>	
<input type="button" value="Speichern"/>	<input type="button" value="Abbrechen"/>	

Abbildung 40: Konfiguration Profinet-Kommunikation

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### **Typ**

Wählen Sie im Dropdown-Menü *Typ* die Option *Profinet*, um Profinet zu aktivieren.

#### **Hardwareschnittstelle**

Die Hardwareschnittstelle definiert die zur ausgewählten Kommunikationsart zugehörige Schnittstelle an der ARATEC-Kontrolleinheit. Dies ist ein reines Anzeigefeld. Sie können die Auswahl der Hardwareschnittstelle hier nicht ändern. Das Feld wird erst nach dem Speichern der Einstellungen aktualisiert.

#### **Gerätename**

Verwenden Sie das Feld *Gerätename* zur Definition eines eindeutigen Gerätenamens. Der Gerätename muss mit dem der SPS übereinstimmen.

#### **Modulauswahl**

Zum Einstellen der verwendeten Befehle können im Feld *Modulauswahl* verschiedene Module gewählt werden: *Standard* (vorkonfiguriert meistgenutzte Befehle) oder *Erweitert* (alle verfügbaren Registerkonfigurationen). Die Modulauswahl bestimmt die Registeranzahl, die unter dem [Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten](#) angezeigt wird. Die verfügbaren Befehle mit ihrer jeweiligen Modulgröße und Bedeutung finden Sie unter [12.9.1 Profinet-Module](#).



**HINWEIS** – Pro Achse wird nur ein Modul gewählt.

***GSDML-Datei***

Die Gerätestammdatei (GSDML) des ARATEC kann hier heruntergeladen werden.

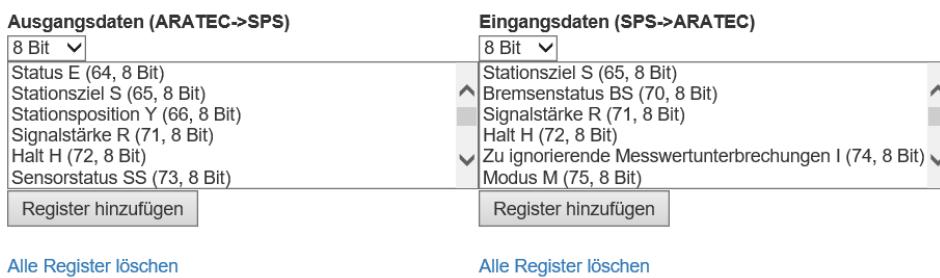
Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 15.6.2 Menüpunkt Ein-/Ausgangsdaten

Verwenden Sie diesen Menüpunkt zum Einstellen der Befehle. Bestimmte Register können, je nach gewählter Kommunikationsart, nicht modifiziert werden.

Abbildung 41 enthält ein Beispiel eines Bildschirms mit Profibus-Registerdaten, die kundenindividuell konfiguriert werden können.

### Ein-/Ausgangsdaten



*Abbildung 41: Ein-/Ausgangsdaten Profibus-Konfiguration*



**HINWEIS** – Für Profibus können pro Achse maximal jeweils 18 Eingangs- und Ausgangsdaten ausgewählt werden.

#### Ausgangsdaten (ARATEC->SPS)

Bei den Ausgangsdaten handelt es sich um registerbasierte Datensätze mit unterschiedlichen Inhalten und Funktionen. Es gibt unterschiedliche Register mit einer Datenbreite von 8, 16 und 32 Bit. Einige Register sind auch in mehreren Datenbreiten verfügbar, andere nur in bestimmten.

Die Ausgangsdaten sind die Daten, welche vom ARATEC an die SPS gesendet werden. Dazu gehören beispielsweise der Status oder die aktuelle Distanz der Achse.

Verwenden Sie die verfügbaren Schaltflächen und Optionen (sofern vorhanden, abhängig vom gewählten Kommunikationsprotokoll), um die Register wie erforderlich zu konfigurieren.

#### Eingangsdaten (SPS->ARATEC)

Bei den Eingangsdaten handelt es um registerbasierte Datensätze mit unterschiedlichen Inhalten und Funktionen. Es gibt unterschiedliche Register mit einer Datenbreite von 8, 16 und 32 Bit. Einige Register sind auch in mehreren Datenbreiten verfügbar, andere nur in bestimmten.

Die Eingangsdaten sind die Daten, welche von der übergeordneten SPS an das ARATEC gesendet werden. Dazu gehören beispielsweise das Startregister oder die Sollwerte für Geschwindigkeit und Beschleunigung.

Verwenden Sie die verfügbaren Schaltflächen und Optionen (sofern vorhanden, abhängig vom gewählten Kommunikationsprotokoll), um die Register wie erforderlich zu konfigurieren.

## 15.7 Untermenü Regelung

### 15.7.1 Menüpunkt Beschleunigung & Geschwindigkeit

Verwenden Sie diesen Menüpunkt, um die Beschleunigungs- und Geschwindigkeitswerte und den Ruck zu konfigurieren, die das ARATEC zur Bahnsteuerung der Achse verwendet.

Die Maximalwerte sollten den Herstellerangaben entsprechen und müssen vor Beginn der Messfahrt hier eingetragen werden. Zusätzlich können Standardwerte angegeben werden, die nach einem Neustart des ARATEC verwendet werden sollen. Neue Geschwindigkeiten und Beschleunigungen können auch im laufenden Betrieb von der SPS als **V**- bzw. **A**-Befehl geschickt werden. Falls diese Werte die Maximalwerte überschreiten, werden sie verworfen.

Die Maximalwerte müssen während der Konfiguration mithilfe des Bewegungsanalysators ermittelt und werden (siehe [17.6 Menüpunkt Bewegungsanalysator](#)).



**HINWEIS** – Vergleichen Sie die mithilfe des Bewegungsanalysators ermittelten Werte stets mit der Herstellerangabe.

### Beschleunigung & Geschwindigkeit

Minimale Geschwindigkeit	5	mm/s		
Standardgeschwindigkeit	500	mm/s		
Maximale Geschwindigkeit	500	mm/s		
Standardbeschleunigung	230	mm/s²		
Maximale Beschleunigung	346	mm/s²		
Standardruck	230	mm/s³		
Maximaler Ruck	230	mm/s³		
Dreiecksfahrten vermeiden	Aktiv			
Faktor	1			
Kurzdistanzanpassung	Aktiv			
Schwellwert der Kurzdistanz	1000	mm		
Reduzierte Geschwindigkeit	100	mm/s		
Reduzierte Beschleunigung	100	mm/s²		
Reduzierte Verzögerung	100	mm/s²		
<input type="button" value="Speichern"/>		<input type="button" value="Abbrechen"/>		

Abbildung 42: Menüpunkt Beschleunigung und Geschwindigkeit

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

### Minimale Geschwindigkeit

Geben Sie hier die minimale Geschwindigkeit ein. Sie kann über das **Rechnersymbol** hinter dem Feld automatisch berechnet werden. Der berechneten Größe liegt das Messwertrauschen zugrunde. Die Berechnung erfolgt nach der Formel: Messwertrauschen \*10. Dadurch ist gewährleistet, dass der berechnete Geschwindigkeitswert keinen störenden Schwankungen des Distanzsensors unterliegt.

Die minimale Geschwindigkeit kann nicht mit einem Geschwindigkeitsbefehl unterschritten werden. Bei einem kleineren Wert wird der hier eingestellte Wert übernommen. Geben Sie einen Wert von *0 mm/s* ein, um die Überwachung der minimalen Geschwindigkeit zu deaktivieren.

### Standardgeschwindigkeit

Geben Sie hier die Standardgeschwindigkeit ein, die das ARATEC verwenden soll. Das ARATEC nutzt die Standardgeschwindigkeit bei einem Fahrbefehl, wenn nach dem Systemstart keine höhere oder niedrigere Geschwindigkeit über die Kommunikationsschnittstelle empfangen wurde. Ist die über die Kommunikationsschnittstelle empfangene Geschwindigkeit höher oder niedriger als die Standardgeschwindigkeit, werden alle nachfolgenden Fahrbefehle mit der empfangenen Geschwindigkeit ausgeführt. Die Standardgeschwindigkeit wird erst nach einem Neustart des Systems wieder aktiv.

### Maximale Geschwindigkeit

Geben Sie hier die Höchstgeschwindigkeit in *mm/s* ein, welche die Achse im Positionierbetrieb erreichen kann.



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass die eingestellte Höchstgeschwindigkeit gegenüber der Maximalgeschwindigkeit der Anlage um ca. 5 % reduziert werden muss, um eine Geschwindigkeitsanpassung im Grenzbereich während der Bewegung zu ermöglichen (auch als „Regelreserve“ bezeichnet).

### Standardbeschleunigung

Geben Sie hier die Standardbeschleunigung ein, die das ARATEC verwenden soll. Die Standardbeschleunigung wird vom ARATEC bei einem Fahrbefehl genutzt, wenn nach dem Systemstart keine höhere oder niedrigere Beschleunigung über die Kommunikationsschnittstelle empfangen wurde. Ist die über die Kommunikationsschnittstelle empfangene Beschleunigung höher oder niedriger als die Standardbeschleunigung, werden alle nachfolgenden Fahrbefehle mit der empfangenen Beschleunigung ausgeführt. Die Standardbeschleunigung wird erst nach einem Neustart des Systems wieder aktiv.

### Maximale Beschleunigung

Geben Sie hier die maximale Beschleunigung in *mm/s<sup>2</sup>* ein, welche die Achse im Positionierbetrieb erreichen kann.

## Standardruck

Geben Sie hier den Standardruck ein, den das ARATEC verwenden soll. Der Standardruck wird vom ARATEC bei einem Fahrbefehl genutzt, wenn nach dem Systemstart kein höherer oder niedrigerer Ruck über die Kommunikationsschnittstelle empfangen wurde. Ist der über die Kommunikationsschnittstelle empfangene Ruck höher oder niedriger als der Standardruck, werden alle nachfolgenden Fahrbefehle mit dem empfangenen Ruck ausgeführt. Der Standardruck wird erst nach einem Neustart des Systems wieder aktiv.

## Maximaler Ruck

Geben Sie hier den maximalen Ruck ein. Für besonders anlagenschonendes Verfahren wird der Anstieg der Beschleunigung linear über den Ruck ( $mm/s^3$ ) begrenzt. Verringern Sie den Ruck, um sanftere Beschleunigungsvorgänge zu erzielen. Im Mittel erhöht sich die Fahrtzeit hierdurch um  $\Delta T = a_{\max/r}$ .

## Dreiecksfahrten vermeiden

Bei stark überschwingenden Systemen kann über die Auswahl *Dreiecksfahrten vermeiden* erreicht werden, dass alle Dreiecksfahrten in eine Trapezfahrt geändert werden. Setzen Sie das Feld auf *Aktiv*, um diese Funktion zu aktivieren.

### Faktor

Dieses Feld erscheint nur, wenn die Option *Dreiecksfahrten vermeiden* aktiviert ist. Die Trapezfahrt kann über einen Faktor beeinflusst werden.

Geben Sie hier einen Faktor ein, um das Fahrprofil zu beeinflussen. Sollte es durch eine sehr kurze Fahrstrecke oder geringe Beschleunigungen zu einer Dreiecksfahrt kommen (Fahrt ohne Erreichen der maximalen Geschwindigkeit), kann dies bedingt durch die Mechanik zu negativen Einflüssen auf das Fahrverhalten führen (Schwingungen, längere Positionierzeit). Sie können Dreiecksfahrten durch die Eingabe eines Faktors unterbinden. Wird z. B. 1 als Faktor gewählt, dauert die Fahrphase mit konstanter Geschwindigkeit genauso lange wie die Beschleunigungsphase.

## Kurzdistanzanzpassung

Die Beschleunigungs- und Geschwindigkeitsanpassung für Kurzdistanzfahrten dient der Reduzierung mechanischer Belastungen bei Fahrten, deren Distanz kleiner ist als der eingestellte Schwellwert. Sinnvoll ist dies z. B. beim Anheben und Absenken von Lasten. Setzen Sie das Feld auf *Aktiv*, um diese Funktion zu aktivieren.

Bei Bedarf können Geschwindigkeit, Beschleunigung und Verzögerung bei kurzen Strecken automatisch reduziert werden. Der *Schwellwert der Kurzdistanz* ist die Streckenlänge, bei der die Anpassung aktiv werden soll. Wird der Schwellwert der Fahrdistanz unterschritten und die Kurzdistanzanzpassung dadurch aktiv, wird der aktuelle Fahrbefehl mit den Werten in den Feldern *Reduzierte Beschleunigung*, *Reduzierte Verzögerung* und *Reduzierte Geschwindigkeit* durchgeführt. Die eingestellten reduzierten Werte sind nicht an die Standardwerte oder an die über die Kommunikationsschnittstelle empfangenen Werte gekoppelt.

Folgende Zusatzfelder sind bei aktivierter Kurzdistanz anpassung verfügbar:

#### ***Schwellwert der Kurzdistanz***

Geben Sie hier die Streckenlänge ein, bei der die Anpassung aktiv werden soll. Bei längeren Fahrten werden weiterhin die ursprünglichen Werte verwendet.

#### ***Reduzierte Geschwindigkeit***

Wird der Schwellwert der Fahrdistanz unterschritten und die Kurzdistanz anpassung dadurch aktiv, wird der aktuelle Fahrbefehl mit der hier eingestellten Geschwindigkeit durchgeführt. Diese Geschwindigkeit ist nicht an die Standardgeschwindigkeit oder eine über die Kommunikationsschnittstelle empfangene Geschwindigkeit gekoppelt.

#### ***Reduzierte Beschleunigung***

Wird der Schwellwert der Fahrdistanz unterschritten und die Kurzdistanz anpassung dadurch aktiv, wird der aktuelle Fahrbefehl mit der hier eingestellten Beschleunigung durchgeführt. Diese Beschleunigung ist nicht an die Standardbeschleunigung oder eine über die Kommunikationsschnittstelle empfangene Beschleunigung gekoppelt.

#### ***Reduzierte Verzögerung***

Wird der Schwellwert der Fahrdistanz unterschritten und die Kurzdistanz anpassung dadurch aktiv, wird der aktuelle Fahrbefehl mit der hier eingestellten Bremsbeschleunigung (Verzögerung) durchgeführt. Diese Beschleunigung ist nicht an die Standardverzögerung oder eine über die Kommunikationsschnittstelle empfangene Verzögerung gekoppelt.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 15.7.2 Menüpunkt Regelkreis-Einstellungen

Hier können die Antriebssteuerung und die Zykluszeitspanne der Regelung des ARATEC konfiguriert werden.



**WARNUNG** – Bitte beachten Sie, dass Ihre Änderungen in diesem Menü direkte Auswirkungen auf das Maschinenverhalten haben. Fehleinstellungen können zur Instabilität des Systems führen und unerwartete Fahrbewegungen hervorrufen. Eine instabil eingestellte Anlage stellt eine große Gefahr für Mensch und Mechanik dar.



**WARNUNG** – Beachten Sie bitte, dass Sie nach der Inbetriebnahme unbedingt ein Backup erstellen und auf Ihrem Rechner abspeichern sollten, siehe [16.7 Menüpunkt Datensicherung](#). Im Falle eines Systemfehlers kann der eingelernte Zustand auch beim Austausch des Systems so wiederhergestellt werden.

### Regelkreis-Einstellungen

Zykluszeit	10	▼	ms	
DAC-Offset	0.000000			V
Offset Positiv	0.00			V
Offset Negativ	-0.00			V
Gesteuerte Halterampe	6.00			V <sub>s</sub>
Geregeltes Anhalten	Aktiv			▼
Haltereregelung	Aktiv			▼
Stellwertbegrenzung	10.0			%
Proportionalverstärkung	0.01			K <sub>P</sub>
Startverzögerung	0.30			sec
Messwertunterbrechnung kompensieren	600			ms
Polarität	positiv			▼
<input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>				

Abbildung 43: Menüpunkt Regelkreis-Einstellungen

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

## Zykluszeit

Die Zykluszeit sollte der Dynamik der Anlage angepasst werden. Dynamischere Anlagen mit hohen Geschwindigkeiten und Beschleunigungen erfordern eine geringere Zykluszeit.

Im Anschluss einige Beispiele:

- Für Maschinen mit Geschwindigkeiten  $v \ll 2000 \text{ mm/s}$ , einer Beschleunigung von  $a \ll 500 \text{ mm/s}^2$  und einer hohen Zeitkonstante wird eine große Zykluszeit von 30 ms empfohlen.
- Für Maschinen mit einer Geschwindigkeit  $v$  zwischen 3000 mm/s und 8000 mm/s, einer Beschleunigung von  $a$  zwischen 4000 mm/s<sup>2</sup> und 9000 mm/s<sup>2</sup> und einer niedrigen Zeitkonstante wird eine kleine Zykluszeit von 5 ms empfohlen. Für Maschinen mit einer Geschwindigkeit von  $v \approx 3000 \text{ mm/s}$ , einer Beschleunigung von  $a \approx 1000 \text{ mm/s}^2$  (z. B. Regalbediengeräte) und mit einer nicht zu hohen Zeitkonstante wird eine mittlere Zykluszeit von 10 oder 20 ms empfohlen.
- PSI Technics empfiehlt für die meisten Anwendungen in der Intralogistik eine Zykluszeit von 10 ms.
- Wird das ARATEC mit der Zusatzfunktion *FLP6000AOC* verwendet, muss die Zykluszeit auf 5 ms eingestellt werden.



**WARNUNG** – Wird die Zykluszeit des ARATEC nach einer Messfahrt geändert, führt dies zu einer instabilen Regelung. Diese kann ein erhebliches Schwingen des mechanischen Systems bewirken, bis hin zu Sach- oder Personenschäden. Sie müssen nach dem Ändern der Zykluszeit eine neue Messfahrt durchführen.



**WARNUNG** – Bitte beachten Sie, dass Ihre Änderungen in diesem Menü direkte Auswirkungen auf das Maschinenverhalten haben. Fehleinstellungen können zur Instabilität des Systems führen und unerwartete Fahrbewegungen hervorrufen. Eine instabil eingestellte Anlage stellt eine große Gefahr für Mensch und Mechanik dar.



**HINWEIS** – Beachten Sie bei der Auswahl der Zykluszeit für das ARATEC auch die Reaktionszeit des zu regelnden Fahrzeugs. Je trüger die Maschine und je höher die Reaktionszeit, umso höher ist die Zykluszeit zu wählen. Eine Zykluszeit von 10 ms ist für die meisten industriellen Fahrzeuge geeignet.

## DAC-Offset

Geben Sie hier die Offsetspannung ein. Diese Spannung wird permanent ausgegeben, um einen Positionssdrift der Anlage aus dem Stillstand auszugleichen. Diese Spannung ist dann von Bedeutung, wenn der Antrieb zwar keine Totzone besitzt, aber die Steuerungskennlinie verschoben ist.

Im Falle einer Totzone müssen richtungsabhängige Offsets angegeben werden.

## Offset Positiv

Geben Sie hier die positive Offsetspannung an. Die Spannung kompensiert die Totzone der Steuerungskennlinie des Antriebs bei laufender Fahrt in positiver Bewegungsrichtung.

## Offset Negativ

Geben Sie hier die negative Offsetspannung an. Die Spannung kompensiert die Totzone der Steuerungskennlinie des Antriebs bei laufender Fahrt in negativer Bewegungsrichtung.

## Gesteuerte Halterampe

Die gesteuerte Haltrampe wird im Falle einer Störung genutzt, um die Anlage schnellstmöglich aus der aktuellen Fahrbewegung zum Stillstand zu bringen. Es wird während dieses Bremsvorganges nicht mehr aktiv geregelt, sondern lediglich die hier vordefinierte Rampe abgefahren.

Diese Rampe wird ebenfalls zum Anhalten verwendet, wenn die übergeordnete SPS einen Haltebefehl an das ARATEC sendet.

Die Geschwindigkeit der Anlage wird bis zur maximal möglichen Geschwindigkeit auf dem Spannungs-wert 0-10V (für eine Richtung) abgebildet. Beträgt die gesteuerte Haltrampe beispielsweise 5.0V/s wird die Anlage aus maximaler Geschwindigkeit innerhalb von 2 Sekunden anhalten.

Mithilfe des Rampenrechners kann die maximale Rampe für die Anlage bestimmt werden. Dafür müssen jedoch die Daten unter dem Menüpunkt *Beschleunigung & Geschwindigkeit* korrekt angegeben sein, siehe [15.7.1](#).



**WARNUNG** – Wird eine zu hohe Haltrampe verwendet, kann es zu einer Antriebsstörung kommen und die Anlage kann im schlimmsten Fall unkontrolliert ausrollen.



**HINWEIS** – Der Rampenrechner kann zur Berechnung der maximalen Halterampe in V/s verwendet werden. Er berechnet die zur maximalen Beschleunigung der Anlage passende Rampenrate.

## Geregeltes Anhalten

Aktivieren Sie diese Funktion, wenn die Anlage im Falle eines Haltebefehls über die Kommunikations-schnittstelle geregelt anhalten soll. Der Anhaltevorgang wird durch die Berücksichtigung der eingestellten Werte für die Beschleunigung und den Ruck deutlich sanfter. Berücksichtigen Sie, dass durch die Nutzung des geregelten Haltevorgangs die Fahrstrecke bis zum Erreichen des Stillstandes deutlich länger sein kann als bei der Verwendung des normalen Haltebefehls.

## Halteregelung

Unter diesem Parameter ist es möglich, die Halteregelung zu aktivieren oder zu deaktivieren. Setzen Sie das Feld auf *Aktiv*, um diese Funktion zu aktivieren.

Wird die Halteregelung aktiviert, wird nach dem Abschluss des Positionierungsvorgangs nicht wie gewöhnlich die Bremse geschlossen und die Regelung beendet, sondern die Bremse bleibt offen und das ARATEC regelt permanent die Zielposition ein.

Bei aktiverter *Halteregelung* sind die Zusatzfelder *Stellwertbegrenzung* und *Proportionalverstärkung* verfügbar:

### ***Stellwertbegrenzung***

Stellen Sie hier die Stellwertbegrenzung in % für die Nutzung der Halteregelung ein. Die Halteregelung hält die Maschine im Anschluss an einen Positionierungsvorgang mit geöffneter Bremse aktiv an der Zielposition. Die prozentuale Angabe bezieht sich auf die maximale Sollgeschwindigkeit der Anlage während der Halteregelung.

### ***Proportionalverstärkung***

Stellen Sie hier die Proportionalverstärkung der Halteregelung ein. Ein guter Richtwert ist die im Positionierregler eingestellte Verstärkung der Lageregelung, multipliziert mit dem Faktor 2.

### **Startverzögerung**

Die Startverzögerung bestimmt die Zeit in Sekunden, welche das ARATEC nach Fahrbefehlseingang abwartet, bevor eine Bewegung erfolgt. Das Bremsrelais wird jedoch sofort nach Fahrbefehlseingang geschlossen. Hierdurch kann mit der Startverzögerung die Bremsenöffnungszeit berücksichtigt werden.

### **Messwertunterbrechung kompensieren**

In diesem Feld wird die Anzahl der Millisekunden eingestellt, in denen eine Messwertunterbrechung ignoriert wird. Dauert die Unterbrechung länger, wird eine Störung gemeldet (E-Code 2) und ein interner Haltbefehl ausgeführt.

### **Polarität**

Die Polarität bestimmt die Fahrrichtung der Anlage. Im Normalfall sollte die Polarität positiv sein. Andernfalls sind die Kabelverbindungen zum Antrieb verpolt oder innerhalb des Antriebes ist die Fahrtrichtung bei positivem Drehzahlsollwert invertiert.

Für eine positive Fahrtrichtung wird die positive Polarität gewählt, für eine negative Fahrtrichtung die negative Polarität. Bei positiver Fahrtrichtung muss sich der Distanzwert beim Verfahren der Maschine erhöhen und bei negativer Fahrtrichtung verringern.

Sind jedoch mehrere Maschinen gleicher Bauart auf einer Schiene in Betrieb, hat in der Regel eine der beiden Maschinen eine negative Polarität, da auch der Distanzsensor auf der gegenüberliegenden Seite montiert ist, siehe dazu auch den Abschnitt [Sensorwerte negieren](#).

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

### 15.7.3 Menüpunkt Toleranz

Verwenden Sie den Menüpunkt *Toleranz* zur Einstellung der Positioniergenauigkeit des ARATEC. Die Toleranzeinstellung regelt die Positioniergenauigkeit des Algorithmus für die Maschine.

## Toleranz

<b>Toleranzfenster Positionierung</b>	12	mm	
<b>Positioniergenauigkeit</b>	+/- 6	mm	
<b>Abbruchzeit ohne Sensorwertänderungen</b>	0.2	sec	
<b>Abbruchzeit Positionierung</b>	0.5	sec	

**Speichern**    **Abbrechen**

Abbildung 44: Menüpunkt Toleranz

Das ARATEC gibt den Status *Am Ziel angekommen* (E16) erst dann aus, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- der Positionierungswert muss für einen bestimmten Zeitraum innerhalb der Positioniergenauigkeit um die Zielposition liegen.
- der Zielwert muss genau erreicht worden sein, oder
- der Entfernungswert ändert sich innerhalb der Positioniergenauigkeit (der Hälfte der Toleranz) nicht mehr.

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### Toleranzfenster Positionierung

Geben Sie hier die Positionierungstoleranz ein.

#### Positioniergenauigkeit

Hier wird die gewünschte Positioniergenauigkeit angezeigt. Dieser Wert errechnet sich aus T/2 und bedeutet, dass der Positionierungsvorgang mit einer Genauigkeit von mindestens der halben Toleranz abgeschlossen wird. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

#### Abbruchzeit ohne Sensorwertänderungen

Hier können Sie einstellen, wie lange das ARATEC mit der Rückmeldung *Am Ziel angekommen* (E16) warten soll, falls sich der Sensorwert in der angegebenen Positioniergenauigkeit nicht mehr ändert.

## Abbruchzeit Positionierung

Mit diesem Wert können Sie angeben, wie lange das ARATEC mit der Rückmeldung *Am Ziel angekommen (E16)* warten soll, falls sich das System in der angegeben Positioniergenauigkeit befindet aber noch leicht bewegt.



**HINWEIS** – Vermeiden Sie sehr kleine Toleranzen, da sich dadurch die Positionierzeit erhöhen kann und diese eventuell nicht durch die mechanischen Eigenschaften des Systems unterstützt werden.

PSI Technics empfiehlt, die Toleranz in Abhängigkeit von der eingestellten Toleranz der übergeordneten Steuerung bzw. den Fähigkeiten der Maschine zu wählen.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 15.8 Untermenü Messfahrt

Während der Messfahrt (auch als *Lernfahrt* oder *Charakterisierung* bezeichnet) „lernt“ die Software die Merkmale/Charakteristika des zu regelnden Systems. Durch die Ausführung einer Reihe von Bewegungen und die Aufzeichnung der Veränderungen in der Positionsrückmeldung ist das ARATEC in der Lage, ein genaues Modell des Systems zu entwickeln. Dieses Modell wird dann zur Festlegung der optimalen Regelkreisverstärkungen genutzt.



**WARNUNG** – Vor dem Start einer Messfahrt muss die elektrische und mechanische Installation aller Komponenten geprüft werden. Eine Messfahrt darf nur nach erfolgreicher Prüfung durchgeführt werden.



**WARNUNG** – Wenn Sie die Messfahrt starten, wird die Maschine auf der vorgegebenen Inbetriebnahme-Fahrstrecke bewegt. Berücksichtigen Sie dies und treffen Sie ggf. Vorsichtsmaßnahmen. Es muss sichergestellt werden, dass sich bei der Messfahrt keine Person im Gefahrenbereich befindet, da es sonst zu Verletzungen bis hin zum Tod kommen kann. Wenn Sie nicht genau wissen, was passiert, setzen Sie sich zuerst mit Ihrer PSI Technics-Vertretung in Verbindung.



**WARNUNG** – Bereiten Sie sich bei den Tests nach der Messfahrt auf einen Nothalt vor. Falsch optimierte Verstärkungsparameter können zu einer unerwarteten Reaktion des Fahrzeugs führen!



**WARNUNG** – Nach der Messfahrt müssen die Regelparameter auf Plausibilität geprüft werden. Wenn Sie nicht sicher sind, ob die Parameter plausibel sind, setzen Sie sich bitte mit dem Support der Firma PSI Technics in Verbindung. Der Probelauf muss mit 10 % der Geschwindigkeit und 10 % der Beschleunigung durchgeführt werden. Nur Personal des Herstellers oder geeignetes Fachpersonal darf diesen Probelauf durchführen. Außerdem muss immer eine Person im gesicherten Bereich die Hand an einer Nothalteinrichtung haben.



**ACHTUNG** – Bei Verwendung von ASC: Bitte beachten Sie, dass vor Beginn der Messfahrt auch die Partnerachse konfiguriert sein muss.

Die Maschine sollte zu Beginn der Messfahrt in der Mitte der Bahn stehen. Die Regelung muss gestoppt sein.

Bei Anlagen, die über einen Hub verfügen (z. B. Regalbediengeräte), ist es wichtig, die Maschine in die Mitte der vertikalen Strecke zu fahren und mit halber Last zu beladen. Dies gilt für die horizontale und die vertikale Messfahrt.

### 15.8.1 Vorbereitungen für eine Messfahrt mit ASC

Die Messfahrt für einen Kran mit ASC-Gleichlaufregelung unterscheidet sich nur geringfügig von einer normalen Einzelachs-Messfahrt.

Ist die Option ASC korrekt aktiviert (siehe [15.9.2 Menüpunkt ASC](#)), werden bei der Messfahrt die Spannungssignale zur Systemcharakterisierung auf beiden Analogausgängen der Gleichlaufregelung parallel ausgegeben.



**WARNUNG** – Vor dem Start einer Messfahrt müssen Sie sicherstellen, dass unter dem Menüpunkt *ASC* das Feld *Advanced Skew Control* für beide Achsen auf *Aktiv* gesetzt wurde.



**ACHTUNG** – Bitte beachten Sie, dass vor Beginn der Messfahrt auch die Partnerachse konfiguriert sein muss.

#### Vorbereitung der Kranbrücke

Bringen Sie alle beweglichen Massen, z. B. Krankatzen, in ihre Mittelpositionen. Dadurch wird das Gewicht ausgeglichen und beide Antriebe können gleichmäßig beschleunigen.

Stellen Sie als Nächstes für beide Antriebe die gleichen Parameter ein. Die meisten Fahrzeuge sind symmetrisch und arbeiten gut, wenn beide Antriebe identische Parameter haben.

Nehmen Sie sich für Analogantriebe oder Antriebe mit Potentiometer die Zeit, die Leistung anzugleichen. Berücksichtigen Sie, dass ein einfaches Angleichen der Potentiometer-Einstellungen nicht ausreicht.

Entfernen oder kürzen Sie alle Antriebsrampenraten beträchtlich. Das Ziel dieses Ausgleichs ist es, das Fahrzeug über eine längere Zeit ohne Gleichlaufregelung betreiben zu können. Bei unausgeglichenen Antrieben treten nach längerem Betrieb unakzeptable Schräglaufwerte auf.

## 15.8.2 Menüpunkt Messfahrt-Einstellungen

In diesem Menü kann die Messfahrt konfiguriert werden.

### Messfahrt-Einstellungen

Fahrspannung	0.5	▼	±V	
Maximale Spannung	3		±V	
Beruhigungszeit	2	▼	sec	
Messwerte	5000		n Werte	
Erwartete Fahrzeit	0:50		MM:SS	
Rampenrate	6.00		±V/s	 
Startverzögerung	0.30		sec	

Abbildung 45: Menüpunkt Messfahrt-Einstellungen

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### Fahrspannung

Geben Sie hier die Spannung an, mit der das Fahrzeug während der Messfahrt an die benötigten Startpositionen fährt. Diese Auswahl muss nur verändert werden, wenn das Fahrzeug nicht mit der Standardeinstellung von 0,5 V fährt.

#### Maximale Spannung

Geben Sie hier die Spannung ein, mit der die Achse während der Messfahrt bewegt wird. Standardmäßig beträgt sie 3 V, sodass die Achse 30 % ihrer Maximalgeschwindigkeit erreicht. Die konkrete Anlagengeschwindigkeit kann zu diesem Zeitpunkt noch nicht exakt angegeben werden. Daher muss in etwa bekannt sein, mit welcher Geschwindigkeit die Anlage bei 3 V am Analogeingang des Frequenzumrichters fährt.

#### Beruhigungszeit

Dies ist der Zeitraum, den das Fahrzeug während der eigentlichen Messung des Systemverhaltens zur Ermittlung des Maschinenmodells zusätzlich beruhigt wird, bevor es seine Fahrtrichtung ändern darf. Diese Zeit sollte sehr kurz sein, aber auch lang genug, so dass z. B. ein Regalförderfahrzeug keine mechanischen Schwingungen aufbaut. Die Beruhigungszeit muss je nach mechanischem Aufbau einer Anlage entsprechend gewählt werden. Falls Sie sich nicht sicher sind, welchen Wert Sie einstellen sollen, wählen Sie eine Beruhigungszeit von mindestens 2 Sekunden, um Schwingungen abklingen zu lassen.

## Messwerte

Im Anschluss an die Messfahrt wird ein mathematisches Modell gebildet. Geben Sie hier die Anzahl der Messwerte ein, die während der Messfahrt aufgenommen werden. Ein größerer Wert führt zu einem genaueren Ergebnis, dadurch verlängert sich aber die Berechnungszeit.

## Erwartete Fahrzeit

Hier wird die erwartete Fahrzeit angezeigt, die sich aus den Messwerten und der Zykluszeit errechnet. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

## Rampenrate

Definieren Sie im Feld *Rampenrate* die Rampenrate der Maschine in Volt/Sekunde. Mit der Rampenrate kann die Beschleunigung für die Messfahrt festgelegt werden. Der dort angegebene Wert beschreibt die Spannung, die innerhalb von einer Sekunde während der Beschleunigung erreicht werden kann. Dieser Wert wird auch für die Bremsrampe verwendet.

Wenn das Drehmoment des Fahrzeugs größer ist als die Reibung der Räder (Durchdrehen oder Durchrutschen), müssen Sie eine niedrige Rampe verwenden, um dies zu vermeiden. Mit dieser Rampenrate wird nach der Messfahrt auch die Stopprampe gefahren.

Klicken Sie auf das **Rampenrechnersymbol** hinter dem Feld *Rampenrate*, um den Rampenrechner aufzurufen. Über den Rampenrechner kann die Rampe nach Eingabe von Werten in die Felder *Standardgeschwindigkeit* und *Standardbeschleunigung* mithilfe der Schaltfläche **Berechnen** berechnet werden.



**WARNUNG** – Wird die Rampenrate zu niedrig gewählt, kann der Anhalteweg zu lang sein und die Anlage in den Endanschlag bewegt werden. Stellen Sie sicher, dass auch bei einem Fahrtabbruch schnell genug abgebremst wird!

## Startverzögerung

Geben Sie hier die Zeit ein, welche das ARATEC nach Fahrbefehlseingang abwartet, bevor eine Bewegung erfolgt. Das Bremsrelais wird jedoch sofort nach Fahrbefehlseingang geschlossen. Hierdurch kann die mit der Startverzögerung die Bremsenöffnungszeit berücksichtigt werden.

## Advanced Oscillation Control

Diese Gruppe erscheint nur, wenn das Zusatzmodul FLP6000ASC aktiviert ist, siehe [15.9.1 Menüpunkt AOC](#). Ist *AOC* aktiviert, werden folgende Zusatzfelder angezeigt:

### Parameter-Nr.

Bei aktiverter *AOC-Parameter-Interpolation* werden mehrere Parameter für die Interpolation benötigt. Hier kann die Parameter-Nr. der aktuell einzulernenden Hubhöhe eingestellt werden.

### Messfahrt-Sprunghöhe

Bei der AOC-Messfahrt wird ein kleiner Rechtecksprung ausgegeben, um das Schwingungsverhalten zu identifizieren. Geben Sie hier die Sprunghöhe an.

### ***Hubhöhe***

Bei aktiverter AOC-Parameter-Interpolation wird für mehrere Hubhöhen das Schwingungsverhalten eingelernt. Geben Sie hier die aktuell einzulernende Hubhöhe ein.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

### 15.8.3 Menüpunkt Messfahrt starten

Unter diesem Menüpunkt können Sie die Messfahrt starten. Durch die Ausführung einer Reihe von Bewegungen und die Aufzeichnung der Veränderungen in der Positionsrückmeldung ist das ARATEC in der Lage, ein genaues Modell des Systems zu entwickeln. Dieses Modell wird dann zur Festlegung der optimalen Regelkreisverstärkungen genutzt.



**WARNUNG** – Vor dem Start einer Messfahrt mit ASC müssen Sie sicherstellen, dass unter dem Menüpunkt ASC das Feld *Advanced Skew Control* für beide Achsen auf *Aktiv* gesetzt wurde.



**ACHTUNG** – Bei Verwendung von ASC: Bitte beachten Sie, dass vor Beginn der Messfahrt auch die Partnerachse konfiguriert sein muss.



**HINWEIS** – Die Messfahrt wird aus Sicherheitsgründen nur ausgeführt, wenn der Betriebsarrestschalter (siehe Abschnitt 7.4.1) auf **RUN** steht, die Regelung im Webinterface aber gestoppt wurde (siehe 15.3.4). Nur in diesem bewusst eingestellten Zustand wird die Messfahrt korrekt gestartet.

#### Messfahrt starten

Aktueller Distanzwert: 20175.00 mm  Auto-Refresh

Auswahl: Offset/Polaritäts-Ermittlung

**Messfahrt-Ergebnisse:**

- Parameter eingestellt
- Einstellungen: Zykluszeit:10
- Einstellungen: Rampenrate:1.500
- Einstellungen: obere Grenze:162395.000
- Einstellungen: untere Grenze:44700.000
- Einstellungen: Richtungswechsel:1
- Parameter eingestellt
- Einstellungen: Zykluszeit:10
- Einstellungen: Rampenrate:1.500
- Einstellungen: obere Grenze:162395.000
- Einstellungen: untere Grenze:44700.000
- Einstellungen: Richtungswechsel:1
- Parameter eingestellt
- Einstellungen: Zykluszeit:10
- Einstellungen: Rampenrate:1.500

Abbildung 46: Menüpunkt Messfahrt starten

Folgende Felder und Einstellungen sind verfügbar:

### Aktueller Distanzwert

Der hier ausgegebene Distanzwert entspricht dem Messwert des Distanzsensors inkl. Hardwareoffset, Sensoroffset und Vorzeichen. Diese Position wird vom Positionierregler als Achsen-Ist-Position interpretiert. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden. Ist das das Kontrollkästchen *Auto-Refresh* aktiviert, wird der aktuelle Distanzwert alle 2 Sekunden aktualisiert.

### Auswahl

Wählen Sie hier die jeweilige Messfahrt aus, die vom ARATEC zur Identifikation durchgeführt werden soll. Bei allen Messfahrten handelt es sich um aktive Bewegungen, die durch das ARATEC selbst angeregt werden und gleichzeitig über die jeweiligen Sensoren aufgezeichnet werden. Stellen Sie sicher, dass das ARATEC die Steuerungshoheit über die Anlage besitzt bevor Sie die Messfahrt starten.

Eine reguläre Messfahrt besteht aus zwei Phasen:

1. Der Offset-/Polaritäts-Ermittlung der Anlage.
2. Der Maschinenmodell-Messfahrt.



**HINWEIS** – Ist das Zusatzmodul AOC aktiviert (siehe Abschnitt [15.9.1](#)), muss in einem 3. Schritt zusätzlich eine Mastschwingungsmodell-Messfahrt durchgeführt werden, in dem das Schwingungsverhalten des Mastes des Regalbediengeräts eingelernt wird.

#### *Offset/Polaritäts-Ermittlung*

Mit der Offsentermittlung werden die Polarität, die Minimalspannung und der Spannungsoffset der Anlage ermittelt.

#### *Maschinenmodell*

Wird das Maschinenmodell für die Messfahrt ausgewählt, wird das für den Positionierregler der Achse notwendige mathematische Modell der Anlage ermittelt und die Regelungsparameter werden im Anschluss automatisch berechnet.

#### *Mastschwingungsmodell*

Verwenden Sie diese Option zusätzlich zur Offset-/Polaritätsermittlung und der Maschinenmodell-Messfahrt, wenn das Zusatzmodul FLP6000AOC (Advanced Oscillation Control) aktiviert ist (siehe Abschnitt [15.9.1](#)). Ist AOC aktiviert und das Mastschwingungsmodell wird ausgewählt, wird das für das Zusatzmodul AOC notwendige mathematische Schwingungsmodell des Anlagenmastes des Regalbedienungsgeschäfts ermittelt und im Anschluss werden die Regelungsparameter der FLP6000AOC-Software berechnet. Bei aktiverter *AOC-Parameter-Interpolation* wird dieser Punkt entsprechend der eingestellten Anzahl der Parameter mehrmals ausgeführt.



**HINWEIS** – Für die Durchführung dieser Messung ist ein zusätzlicher Sensor an der Mastspitze erforderlich, der die Differenzen zum Mastfuß während der Bestimmung des Mastschwingungsmodells des Regalbediengerätes aufzeichnet (siehe [Anhang B – Stromlaufpläne](#)). Für den späteren Betrieb ist ein Dehnungssensor am Mast ausreichend.

## Messfahrt starten

Anklicken der Schaltfläche **Messfahrt starten** können die Phasen der Messfahrt unabhängig voneinander gestartet werden.

## Messfahrt abbrechen

Mit der Schaltfläche **Messfahrt abbrechen** können die Lernalgorithmen jederzeit sicher abgebrochen und die Maschine in Stillstand versetzt werden. Die Statusanzeige der Messfahrt wird nach dem Start automatisch aktualisiert.



**ACHTUNG** – Folgende Voraussetzungen müssen erfüllt sein, bevor die Regelung des Systems gestartet werden kann. Erst nach erfolgreich ausgeführter Messfahrt, nachdem die Parameter auf Plausibilität geprüft wurden und anschließend ein Probelauf durchgeführt wurde (siehe Warnungen im Abschnitt [15.8 Untermenü Messfahrt](#)) können Sie die Regelung des ARATEC mithilfe der Schaltfläche **RUN** in der ARATEC-Statusanzeige starten (siehe [15.3.4](#)). Falls Sie diese wieder beenden möchten, setzen Sie die Schaltfläche **RUN** auf **STOP**.

## Messfahrt-Ergebnisse

Während der Messfahrt wird die Anlage mit einem Spannungssignal beaufschlagt und die Systemantwort wird per Distanzmesser eingelesen. Aus diesen Daten ermittelt das ARATEC ein ideales Maschinenmodell des Systems und stellt die Regelung vollautomatisch ein.

### 15.8.4 Menüpunkt Reglerentwurf

ARATEC ermittelt automatisch die optimalen Reglerparameter. Der Menüpunkt *Reglerentwurf* dient der Optimierung des eingestellten Systems. Bitte ändern Sie hier nur etwas, falls das Anlagenverhalten nach der automatischen Einstellung noch optimiert werden muss. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an PSI Technics, bevor Sie die Einstellungen unter diesem Menüpunkt ändern. Die hinterlegte Konfiguration wird ab einem Neustart der Regelung aktiv.



**WARNUNG** – Bitte beachten Sie, dass Ihre Änderungen in diesem Menü direkte Auswirkungen auf das Maschinenverhalten haben. Fehleinstellungen können zur Instabilität des Systems führen und unerwartete Fahrbewegungen hervorrufen. Eine instabil eingestellte Anlage stellt eine große Gefahr für Mensch und Mechanik dar.

#### Reglerentwurf

##### Modell

$K_{IS}$	51.408495233805560	
$\omega_0$	8.009469606308077	
D	0.821203148796348	
<input type="button" value="Modell zeichnen"/>		
<input type="button" value="Modell berechnen"/>		

##### Geschwindigkeitsregelung

min	Dämpfung:		max
<input type="range" value="50"/>			
min	Schnelligkeit: %		max
<input type="range" value="50"/>			
hoch	Rauschunterdrückung: %		gering
<input type="range" value="50"/>			
Vorsteuerung		Aktiv	
<input type="button" value="Sprungantwort zeichnen"/>			

##### Lageregelung

max	Phasenreserve: °		min
<input type="range" value="50"/>			
$K_p$		1.121039426311075	
<input type="button" value="Sprungantwort zeichnen"/>			

Abbildung 47: Menüpunkt Reglerentwurf

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

## Modell

In der Gruppe *Modell* finden Sie die ermittelten Reglerparameter für den Modellregler. Diese Felder sind editierbar.

### **$K_I$**

Dieser Parameter steht für die Verstärkung der Regelstrecke und beschreibt das Umrechnungsverhältnis von Geschwindigkeit zu Spannung.

### **$\mathcal{O}_0$**

Die Kreisfrequenz beschreibt die Schnelligkeit der Regelstrecke. Für Anlagen mit höheren Beschleunigungen werden auch höhere Kreisfrequenzen ermittelt.

### **$D$**

Die Dämpfung beschreibt das Schwingungsverhalten der Regelstrecke und wird zwischen 0 (Dauerschwingungen) und 1 (schwingungsfrei) ermittelt.

## **Modell zeichnen**

Mit dieser Schaltfläche können Sie das Modell grafisch in einem separaten Fenster darstellen.

## **Modell berechnen**

Diese Schaltfläche berechnet das Maschinenmodell. Nach der Berechnung wird die Modellantwort auf die Systemanregung der Messfahrt zum Vergleich gemeinsam mit den Messwerten dargestellt.

## Geschwindigkeitsregelung

Diese Gruppe enthält die Einstellungen für *Dämpfung*, *Schnelligkeit* und *Rauschunterdrückung*. Zum Ändern der jeweiligen Einstellungen ziehen Sie den grauen Schieberegler mit der Maus auf dem zugehörigen Balken nach links, um den Wert zu verringern bzw. nach rechts, um den Wert zu erhöhen.

### **Dämpfung**

Hier kann das Schwingungsverhalten des Geschwindigkeitsregelkreises im Bereich 0.5 (schwach gedämpft) bis 1.5 (aperiodisch) eingestellt werden. In der Praxis sollte ein Wert zwischen 0.8 und 1 angestrebt werden, um ein Überschwingen der Position zu vermeiden. Verhält sich die Achse mit dieser Einstellung zu träge, kann der Wert verringert werden.

### **Schnelligkeit**

Hier kann die Schnelligkeit und damit die Anregelzeit des Geschwindigkeitsregelkreises der Achse eingestellt werden. Beim Maximum entspricht die Schnelligkeit des Regelkreises der des Modells, bei Reduzierung wird sie verlangsamt, was einem sanfteren, aber auch trägeren Regelverhalten entspricht.



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass sich bei Werten >90 % das Störverhalten der Geschwindigkeitsregelung verschlechtert. Für die meisten Anwendungen sollte der Wert bei 80-90 % liegen.

### **Rauschunterdrückung**

Verringern Sie hier das Rauschen, das bei der Berechnung der Geschwindigkeit aus den Distanzwerten entsteht. Erhöhen Sie im Falle von regelungsbedingten Vibrationen oder Instabilitäten die Rauschunterdrückung.



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass ein zu hoher Wert die Regelungsgüte verschlechtert und die Anlage dadurch längere Positionierzeiten aufweist!

### **Vorsteuerung**

Bei Aktivierung dieser Option erhält der Geschwindigkeitsregelkreis seinen Sollwert zusätzlich direkt aus der Bahnsteuerung. So verfährt die Anlage sehr nahe am gewünschten Geschwindigkeitsprofil, was die Fahrtdauer zusätzlich reduziert. Deaktivieren Sie die Vorsteuerung bei Anlagen mit geringer Dämpfung, um Überschießen zu vermeiden.

### **Sprungantwort zeichnen**

Falls Sie die Werte der Regler manuell geändert haben, können Sie Ihre Änderungen durch Betätigung dieser Schaltfläche grafisch kontrollieren. Es wird die Sprungantwort dargestellt.

### **Lageregelung**

Diese Gruppe enthält folgende Einstellungen.

#### **Phasenreserve**

Stellen Sie hier die Phasenreserve des Lageregelkreises zwischen 65° (aggressiv) bis 85° (sanft) ein. Zum Ändern der Einstellung ziehen Sie den grauen Schieberegler mit der Maus auf dem zugehörigen Balken nach links, um den Wert zu verringern bzw. nach rechts, um den Wert zu erhöhen.

Die resultierende Verstärkung  $K_P$  wird aus der Phasenreserve, sowie der Dämpfung und Schnelligkeit des Geschwindigkeitsregelkreises berechnet. Um ein Überschwingen der Position zu vermeiden, sollten Werte zwischen 75° und 80° gewählt werden.



**HINWEIS** – Bitte beachten Sie, dass eine zu hohe Proportionalverstärkung Stellwertsprünge verursachen kann.

***K<sub>P</sub>***

Hier wird die Verstärkung des Positionierreglers direkt angezeigt. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden. Durch die Vorgabe der Phasenreserve wird automatisch der entsprechende Wert ermittelt. Als Phasenreserve werden Werte zwischen 75° und 80° empfohlen. Kleinere Werte führen zu aggressiverem Fahrverhalten und größere Werte zu sanfterem Fahrverhalten.

***Sprungantwort zeichnen***

Falls Sie die Werte der Regler manuell geändert haben, können Sie Ihre Änderungen durch Betätigung dieser Schaltfläche grafisch kontrollieren. Es wird die Sprungantwort dargestellt.

Klicken Sie auf **Speichern**, um alle vorgenommenen Änderungen dauerhaft in die Konfiguration des ARATEC zu übernehmen.

### 15.8.5 Menüpunkt Reglerentwurf AOC

Sofern die Funktion FLP6000AOC aktiviert wurde (siehe [15.9.1 Menüpunkt AOC](#)), wird der Menüpunkt *Reglerentwurf AOC* anstelle des in Abschnitt [15.8.4](#) beschriebenen Reglerentwurfs zur Optimierung des eingestellten Systems verwendet. ARATEC ermittelt automatisch die optimalen Reglerparameter. Bitte ändern Sie hier nur etwas, falls das Anlagenverhalten nach der automatischen Einstellung noch optimiert werden muss. Wenden Sie sich im Zweifelsfall an PSI Technics, bevor Sie die Einstellungen unter diesem Menüpunkt ändern. Die hinterlegte Konfiguration wird ab einem Neustart der Regelung aktiv.



**WARNUNG** – Bitte beachten Sie, dass Ihre Änderungen in diesem Menü direkte Auswirkungen auf das Maschinenverhalten haben. Fehleinstellungen können zur Instabilität des Systems führen und unerwartete Fahrbewegungen hervorrufen. Eine instabil eingestellte Anlage kann eine große Gefahr für Mensch und Mechanik darstellen.

#### Reglerentwurf AOC

Parameter-Nr.	
1	2
<b>Mastfußmodell</b>	
Modell	IT2-Glied schwingungsfähig
Totzeit	0.000000000E+00
K <sub>S</sub>	1.700000E+02
T1	1.0
T2	1.0
ω <sub>0</sub>	4.500000E+01
D	2.800000E-01
<input type="button" value="Modell zeichnen"/> <input type="button" value="Modell berechnen"/>	
<b>Mastspitzenmodell</b>	
Hubhöhe	500.0
Federsteifigkeit	6.090000E+02
Dämpfung	1.000000E-01
<input type="button" value="Modell zeichnen"/> <input type="button" value="Modell berechnen"/>	
<b>Polvorgabe des Systems</b>	
Pole der Regelstrecke	
0.00000000000000 +	0.00000000000000 i
-6.57740166088883 +	4.570491304631223 i
-6.57740166088883 +	-4.57049130463122 j
Pole des geschlossenen Regelkreises	
1.0 x 0.00000000000000 +	1.0 x 0.00000000000000 i
1.0 x -6.57740166088883 +	1.0 x 4.570491304631223 i
9.05 x -6.57740166088883 +	1.0 x -4.57049130463122 j
<b>Polvorgabe des Beobachters</b>	
Pole der Regelstrecke	
0.00000000000000 +	0.00000000000000 i
-6.57740166088883 +	4.570491304631223 i
-6.57740166088883 +	-4.57049130463122 j
Pole des Beobachters	
1.0 x -60.3 +	1.0 x 0.0 i
1.0 x -60.3 +	1.0 x 0.0 i
1.0 x -60.3 +	1.0 x 0.0 i
<b>Regelkreis</b>	
<input type="button" value="Sprungantwort Mastfuß"/> <input type="button" value="Sprungantwort Mastspitze"/>	

Abbildung 48: Menüpunkt Reglerentwurf AOC

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

### Parameter-Nr.

Werden unter dem Menüpunkt *AOC* (siehe [15.9.1](#)) im Feld *Anzahl der Parameter* mehrere Stützstellen verwendet, um das Schwingungsmodell des Mastes zu identifizieren, werden hier die einzelnen Parameter-Nummern angezeigt. Klicken Sie auf eine Parameter-Nummer, falls die zugehörigen Reglereinstellungen optimiert werden müssen.

### Mastfußmodell

In dieser Gruppe finden Sie die ermittelten Regelparameter für das Modell des Mastfußes. Die Parameter können vom Inbetriebnehmer angepasst werden.

#### Modell

Hier kann die Komplexität des mathematischen Modells festgelegt werden.



**WARNUNG** – Eine Änderung dieser Einstellung ist nur für besonders Erfahrene Benutzer geeignet. Im Normalfall belassen Sie die Einstellung auf *IT2-Glied schwingungsfähig*.

#### Totzeit

Hier wird die durch die Messfahrt automatisch ermittelte Totzeit Ihrer Anlage auf Anregungssignale angezeigt.



**WARNUNG** – Eine Änderung dieses Wertes durch den Benutzer ist im Normalfall nicht notwendig und sollte nur von erfahrenen Benutzern durchgeführt werden.

#### *K<sub>I</sub>S*

Dieser Parameter steht für die Verstärkung der Regelstrecke und beschreibt das Umrechnungsverhältnis von Geschwindigkeit zu Spannung.

#### *G<sub>0</sub>*

Die Kreisfrequenz beschreibt die Schnelligkeit der Regelstrecke. Für Anlagen mit höheren Beschleunigungen werden auch höhere Kreisfrequenzen ermittelt.

#### **D**

Die Dämpfung beschreibt das Schwingungsverhalten der Regelstrecke und wird zwischen 0 (Dauerschwingungen) und 1 (schwingungsfrei) ermittelt.

#### Modell zeichnen

Mit dieser Schaltfläche können Sie das Modell grafisch in einem separaten Fenster darstellen.

#### Modell berechnen

Diese Schaltfläche berechnet das Maschinenmodell. Nach der Berechnung wird die Modellantwort auf die Systemanregung der Messfahrt zum Vergleich gemeinsam mit den Messwerten dargestellt.

## Mastspitzenmodell

In dieser Gruppe finden Sie die ermittelten Regelparameter für das Modell der Mastspitze. Die Parameter können vom Inbetriebnehmer angepasst werden.

### ***Hubhöhe***

Die *Hubhöhe* gibt an, bei welcher Höhe des Hubkorbes bzw. Lastaufnahmemittels die folgenden Parameter *Federsteifigkeit* und *Dämpfung* ermittelt wurden.

### ***Federsteifigkeit***

Die Federsteifigkeit bestimmt die Schwingungsfrequenz, mit der die Anlage nach der Anregung einer Schwingung schwingt.

### ***Dämpfung***

Die Dämpfung beschreibt das Verhalten der Anlage, nach der Anregung einer Schwingung wieder auszuklingen.

### ***Modell zeichnen***

Mit dieser Schaltfläche können Sie das Modell grafisch in einem separaten Fenster darstellen.

### ***Modell berechnen***

Diese Schaltfläche berechnet das Maschinenmodell. Nach der Berechnung wird die Modellantwort auf die Systemanregung der Messfahrt zum Vergleich gemeinsam mit den Messwerten dargestellt.

## **Polvorgabe des Systems**

Die Einstellungen in der Gruppe *Polvorgabe des Systems* dienen der Einstellung des Zustandsreglers für das Zusatzmodul FLP6000AOC und werden im Zuge der Messfahrt automatisch berechnet.

### ***Pole der Regelstrecke***

Hier werden die Pole der Regelstrecke der Zustandsregelung FLP6000AOC angezeigt. Diese Werte können nicht verändert werden, da sie das physikalische Abbild der realen Anlage darstellen.

### ***Pole des geschlossenen Regelkreises***

Hier werden die Pole der Regelstrecke der Zustandsregelung FLP6000AOC definiert. Dabei handelt es sich um das Vorgabeverhalten des geschlossenen Regelkreises. Die Werte basieren auf den Polen der Regelstrecke und werden bei der Messfahrt automatisch ermittelt.

## **Polvorgabe des Beobachters**

Die Gruppe *Polvorgabe des Beobachters* dient zur Estimation der Mastschwingungen zusammen mit dem am Mast befestigten Dehnungssensor und kann als eine Art Messwertaufbereitung bzw. -filterung betrachtet werden.

### ***Pole der Regelstrecke***

Hier werden die Pole der Regelstrecke der Zustandsregelung FLP6000AOC angezeigt. Diese Werte können nicht verändert werden, da Sie das physikalische Abbild der realen Anlage darstellen.

### ***Pole des Beobachters***

Hier werden die Pole des Zustandsbeobachters der Zustandsregelung FLP6000AOC definiert. Dabei handelt es sich um das Vorgabeverhalten des Zustandsbeobachters. Die Werte basieren auf den Polen der Regelstrecke und werden bei der Messfahrt automatisch ermittelt.

### **Regelkreis**

#### ***Sprungantwort Mastfuß***

Falls Sie Werte der Regler manuell geändert haben, können Sie Ihre Änderungen durch Betätigung dieser Schaltfläche grafisch kontrollieren. Es wird die Sprungantwort des Mastfußes dargestellt.

#### ***Sprungantwort Mastspitze***

Falls Sie Werte der Regler manuell geändert haben, können Sie Ihre Änderungen durch Betätigung dieser Schaltfläche grafisch kontrollieren. Es wird die Sprungantwort der Mastspitze dargestellt.

## 15.9 Untermenü Zusatzmodule

Im Untermenü *Zusatzmodule* können Sie Zusatzmodule aktivieren, die die Standardfunktionalität des ARATEC ergänzen und diese individuell auf Ihre Anlage zuschneiden. Nachfolgend werden die Zusatzmodule vorgestellt und ihre Konfiguration erläutert.

### 15.9.1 Menüpunkt AOC

Verwenden Sie den Menüpunkt *AOC* zur Einstellung der FLP6000AOC-Regelung des ARATEC.

FLP6000AOC (Advanced Oscillation Control) ist ein Zusatzmodul des ARATEC zur Reduzierung von Schwingungen in der Mastspitze von Regalbediengeräten. Um ein Regalbediengerät mit AOC zu regeln, müssen zur Aufnahme der Mastschwingungen Messeinrichtungen in die Anlage integriert werden, welche Anhang B – Stromlaufpläne zu entnehmen sind. Bei der Inbetriebnahme des AOC wird das Schwingungsverhalten der Anlage in einer Messfahrt eingelernt, damit diese Schwingungen im laufenden Betrieb automatisch auf ein Minimum reduziert werden können.

Diese Funktion ist für einen Ein- oder Zweiachsenbetrieb vorgesehen. Dieses Modul ist nur verfügbar, wenn es bei der Bestellung des ARATEC angegeben wurde.

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie in der Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> FLP6000AOC* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

## Advanced Oscillation Control

Advanced Oscillation Control	
Aktiv	
Schwingungsaufnehmer	Distanzsensor 
Sensoroffset	0.0 mm 
Hardwareoffset	0.0 mm 
Sensorauflösung	0.1 mm 
Parameter-Interpolation	Aktiv 
Vertikalachse	Achse 2 
Anzahl der Parameter	0 n Stützstellen 
Interpolationsverfahren	Lineare Interpolation 
Speichern	Abbrechen

Abbildung 49: Menüpunkt AOC

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

### **Advanced Oscillation Control**

Um das Zusatzmodul FLP6000AOC zu aktivieren, setzen Sie die Auswahl auf *Aktiv*.

### **Schwingungsaufnehmer**

Für die Erfassung der Mastschwingungen kann je nach Applikation ein *optischer Distanzsensor* an der Mastspitze verwendet werden oder ein *Dehnungssensor* (DMS), der auf der vorderen/hinteren Mastoberfläche montiert wird. Die angezeigten Felder variieren in Abhängigkeit von der Einstellung in diesem Feld.

Ist die Option *Distanzsensor* im Feld *Schwingungsaufnehmer* gewählt, sind folgende Felder verfügbar:

#### **Sensoroffset**

Geben Sie hier den Offset des Sensors in mm ein, um den Messwert des Sensors an der Mastspitze mit dem Messwert des Sensors am Mastfuß abzulegen.

Der *Sensoroffset* ist ein über die Kommunikationsschnittstelle änderbarer Offsetwert, der auf den Messwert des Distanzsensors vorzeichenbehaftet aufaddiert wird.

Sollen im laufenden Betrieb bestimmte Lagerpositionen verändert werden, kann von der SPS ein geänderter Softwareoffset übertragen werden, siehe Kapitel *13 Befehle und Diagnosen*. Mithilfe des Softwareoffsets kann z. B. zwischen Einlagerhöhe und Auslagerhöhe unterschieden werden, ohne dass die eigentliche Zielposition des Lagerfachs geändert werden muss.

#### **Hardwareoffset**

Der *Hardwareoffset* ist ein fester Offsetwert, der auf den Messwert des Distanzsensors vorzeichenbehaftet aufaddiert wird. Der Hardwareoffset kann von der SPS **nicht** über die Kommunikationsschnittstelle verändert werden.

#### **Sensorauflösung**

Die *Sensorauflösung* bestimmt die vom Distanzsensor verwendete Messwertauflösung. Tragen Sie die Sensorauflösung in Millimetern ein, die auch im Distanzsensor eingestellt wurde. Nur wenn die Sensorauflösung im ARATEC und im Distanzsensor übereinstimmen, wird der Messwert vom ARATEC korrekt interpretiert. Stimmt die Auflösung nicht überein, wird ein um einen Faktor kleinerer oder größerer Distanzwert angezeigt.



**HINWEIS** – Stimmt der unter dem Menüpunkt Distanzmessung im Feld *Aktueller Distanzwert* angezeigte Wert nicht mit der tatsächlichen Distanz überein, prüfen Sie als erstes, ob die Auflösung des ARATEC und des Distanzsensors identisch sind. Anschließend überprüfen Sie bitte die verwendeten Offsets (*Hardwareoffset* und *Sensoroffset*).

## Parameter-Interpolation

Setzen Sie dieses Feld auf *Aktiv*, um die *Parameter-Interpolation* zu aktivieren. Bei aktiverter Parameter-Interpolation wird ein genaueres Abbild des Schwingverhaltens des Regalbediengeräts erstellt. Dabei wird bei der Messfahrt das Schwingungsverhalten für mehrere Hubhöhen eingelernt. Für jede eingestellte Hubhöhe wird eine Messfahrt durchgeführt. Dies dient der Kompensation von großen Auswirkungen des Hubtisches auf das Schwingungsverhalten des Mastes. Im späteren Betrieb wird das Modell des Mastes für die Regelung dann kontinuierlich auf die jeweilige Hubhöhe angepasst.

Ist die *Parameter-Interpolation* aktiviert, sind zusätzlich folgende Felder verfügbar:

### Vertikalachse

Hier wird angegeben, auf welcher Achse des ARATEC die Hubachse eingelernt wurde. Die Hubachse wird dabei nicht mit der AOC-Messfahrt eingelernt.

### Anzahl der Parameter

Bei aktiverter *Parameter-Interpolation* wird hier die Anzahl der Hubhöhen angegeben, für die das Schwingungsverhalten des Regalbediengeräts während der Messfahrt eingelernt werden soll. In der Regel sollten für eine Messfahrt bis zu 5 Stützstellen in 20 %-Schritten der Masthöhe verwendet werden. Beträgt die Masthöhe z. B. 10 m und es werden 5 Stützstellen verwendet, wird für jede Hubhöhe (2 m, 4 m, 6 m, 8 m und 10 m) eine Messfahrt durchgeführt, siehe dazu auch [15.8.2 Menüpunkt Messfahrt-Einstellungen](#) und [15.8.5 Menüpunkt Reglerentwurf AOC](#).

### Interpolationsverfahren

Hier wird das Interpolationsverfahren eingestellt: *Lineare Interpolation* oder *Spline-Interpolation*. Die *Spline-Interpolation* sorgt für einen kontinuierlicheren Übergang der berechneten Reglerparameter zwischen den gemessenen Stützstellen der AOC-Messfahrt.

Ist die Option *Dehnungssensor* im Feld *Schwingungsaufnehmer* gewählt, werden folgende Felder angezeigt:

### Dehnungssensor-Schnittstelle

Wenn als Schwingungsaufnehmer ein Dehnungssensor zum Einsatz kommt, wird hier die Schnittstelle zum ARATEC ausgewählt. Standardmäßig kommt ein Dehnungssensor (DMS) mit analoger Stromschnittstelle (4mA-20mA) zum Einsatz.

### Dehnungssensor-Polarität

Die Polarität muss entsprechend der Polarität des verwendeten DMS angegeben werden

### Dehnungssensor-Verstärkung

Die Messwerte aus dem DMS können durch den DMS-Faktor verstärkt werden. Je höher der Faktor, desto schneller reagiert die Regelung auf die Schwingung.

## Dehnungssensor-Offset

Bei der Montage der DMS kann sich durch die mechanische Spannung der Nullpunkt der DMS-Messwerte verschieben. Der DMS-Offset ist so einzustellen, dass im Ruhezustand die DMS-Messwerte 0 sind. Dies kann durch eine Bewegungsanalyse kontrolliert werden, siehe [17.6 Menüpunkt Bewegungsanalytator](#).

## Zulässiger Messbereich

Hier wird festgelegt, in welchem Bereich die Messwerte auftreten dürfen. Beim Verlassen dieses Messbereiches wird eine Störung ausgegeben und die Anlage hält an.

## Tiefpassfilter Schwingungsaufnehmer

Für den Fall, dass unerwünschte Störungen (z. B. Messwertrauschen) in den Messwerten auftreten, kann der Tiefpassfilter aktiviert werden, um diese Störungen zu reduzieren.



**WARNUNG** –Das Aktivieren/Deaktivieren des Tiefpassfilters nach der Messfahrt kann zur Instabilität des Regelkreises, zu beträchtlichen mechanischen Schwingungen sowie zu Sach- oder Personenschäden führen. Wird der Tiefpassfilter nach einer Messfahrt aktiviert/deaktiviert, muss eine neue Messfahrt durchgeführt werden.

## Parameter-Interpolation

Setzen Sie dieses Feld auf *Aktiv*, um die *Parameter-Interpolation* zu aktivieren. Bei aktiverter Parameter-Interpolation wird ein genaueres Abbild des Schwingverhaltens des Regalbediengeräts erstellt. Dabei wird bei der Messfahrt das Schwingungsverhalten für mehrere Hubhöhen eingelernt. Für jede eingestellte Hubhöhe wird eine Messfahrt durchgeführt. Dies dient der Kompensation von großen Auswirkungen des Hubtisches auf das Schwingungsverhalten des Mastes. Im späteren Betrieb wird das Modell des Mastes für die Regelung dann kontinuierlich auf die jeweilige Hubhöhe angepasst.

Ist die *Parameter-Interpolation* aktiviert, sind zusätzlich folgende Felder verfügbar:

### Vertikalachse

Hier wird angegeben, auf welcher Achse des ARATEC die Hubachse eingelernt wurde. Die Hubachse wird dabei nicht mit der AOC-Messfahrt eingelernt.

### Anzahl der Parameter

Bei aktiverter *Parameter-Interpolation* wird hier die Anzahl der Hubhöhen angegeben, für die das Schwingungsverhalten des Regalbediengeräts während der Messfahrt eingelernt werden soll. In der Regel sollten für eine Messfahrt bis zu 5 Stützstellen in 20 %-Schritten der Masthöhe verwendet werden. Beträgt die Masthöhe z. B. 10 m und es werden 5 Stützstellen verwendet, wird für jede Hubhöhe (2 m, 4 m, 6 m, 8 m und 10 m) eine Messfahrt durchgeführt, siehe dazu auch [15.8.2 Menüpunkt Messfahrt-Einstellungen](#) und [15.8.5 Menüpunkt Reglerentwurf AOC](#)).

### Interpolationsverfahren

Hier wird das Interpolationsverfahren eingestellt: *Lineare Interpolation* oder *Spline-Interpolation*. Die *Spline-Interpolation* sorgt für einen kontinuierlicheren Übergang der berechneten Reglerparameter zwischen den gemessenen Stützstellen der AOC-Messfahrt.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

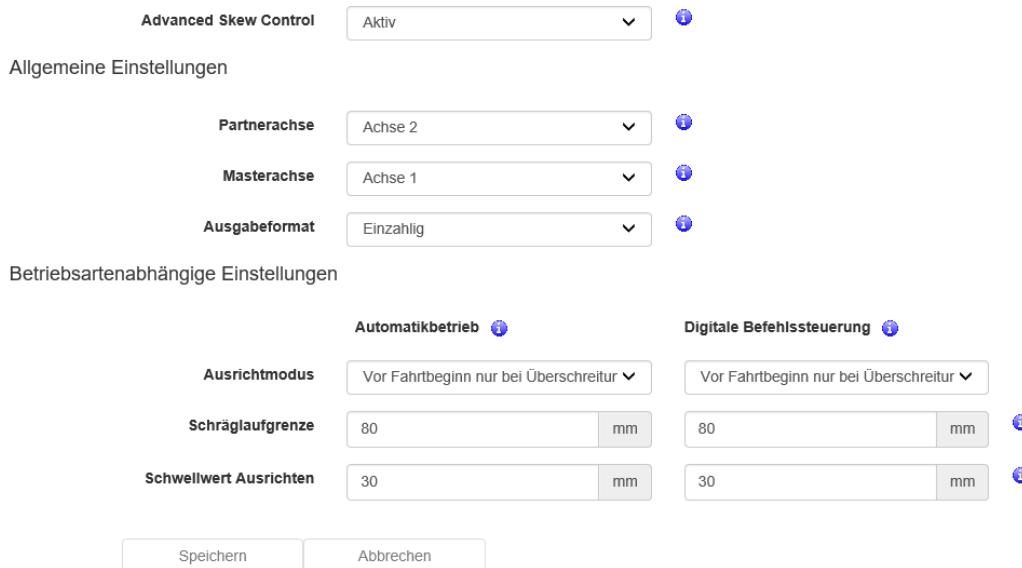
### 15.9.2 Menüpunkt ASC

Verwenden Sie den Menüpunkt *ASC* zur Einstellung der Gleichlaufregelung des ARATEC.

Das Zusatzmodul FLP6000ASC (Advanced Skew Control) regelt den Gleichlauf breiter Maschinen, z. B. bei Brückenkränen. Beide Kranseiten werden so synchronisiert, dass der Gleichlauf der Maschine möglichst genau eingehalten werden kann. FLP6000ASC ist ein spezieller Algorithmus, der auch für die Modernisierung des Trimble-ASC (Gleichlaufregelungsmodul) entwickelt wurde. Ein Beispiel für den schematischen Aufbau der FLP6000ASC-Gleichlaufregelung finden Sie in Abschnitt [7.2.2](#). Dieses Modul ist nur verfügbar, wenn es bei der Bestellung des ARATEC angegeben wurde.

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> FLP6000ASC* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

### Advanced Skew Control



Advanced Skew Control  

Allgemeine Einstellungen

Partnerachse	Achse 2	
Masterachse	Achse 1	
Ausgabeformat	Einzahlig	

Betriebsartenabhängige Einstellungen

	Automatikbetrieb 	Digitale Befehlssteuerung 
Ausrichtmodus	Vor Fahrbeginn nur bei Überschreit	Vor Fahrbeginn nur bei Überschreit
Schräglauflgrenze	80 mm	80 mm 
Schwellwert Ausrichten	30 mm	30 mm 

Abbildung 50: Menüpunkt ASC

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

### **Advanced Skew Control**

Um die FLP6000ASC-Gleichlaufregelung zu aktivieren, setzen Sie die Auswahl auf *Aktiv*.

### **Allgemeine Einstellungen**

Diese Gruppe enthält die allgemeinen Einstellungen.

#### ***Partnerachse***

Geben Sie hier die Nummer der zugehörigen Achse an. Die Achse, die nicht die Masterachse ist, muss hier als Partnerachse ausgewählt werden.

#### ***Masterachse***

Die Masterachse ist die Achse, an die die SPS die Fahrbefehle übermittelt, z. B. Achse 1. Die Masterachse wird im Rahmen der Hardwarekonfiguration festgelegt (siehe [17.2 Menüpunkt Hardwarekonfiguration](#)) und ist bei der Verwendung der Gleichlaufregelung die Bezugsachse für die Kommunikationseinstellung. Sobald ASC aktiviert wurde, läuft die gesamte Feldbuskommunikation über die Masterachse. Die Kommunikationseinstellungen der Partnerachse haben dann keine Auswirkungen mehr.

### ***Ausgabeformat***

#### ***Einzahlig***

Verwenden Sie die EINZAHLIGE Ausgabe, wenn das SPS-Programm einfach gehalten und mit Programmen vergleichbar sein soll, die mit einer einzelnen Kontrolleinheit kommunizieren.

#### **Beispiel:**

Auf X wird mit X 9998 geantwortet. Hierbei wird der Mittelwert der Ablesung von Distanzsensor A und Distanzsensor B berechnet.

#### ***Zweizahlig***

Verwenden Sie die ZWEIZAHLIGE Ausgabe, wenn Sie zusätzliche Informationen wie z. B. den Schräglauf oder Einzelheiten über nicht arbeitende Regelung etc. benötigen.

#### **Beispiel:**

Auf X wird mit X 9999, 9997 geantwortet. Hierbei werden die Distanzen der Ablesung von Distanzsensor A und Distanzsensor B wiedergegeben.

### **Betriebsartenabhängige Einstellungen**

#### **Automatikbetrieb / Digitale Befehlssteuerung**

Die Gruppe *Automatikbetrieb* definiert die ASC-Einstellungen für den Automatikbetrieb des ARATEC (keine digitale Befehlssteuerung). Im Automatikbetrieb erhält das ARATEC die Positionierbefehle von der übergeordneten Steuerung über die ausgewählte Feldbusschnittstelle.

Die Gruppe *Digitale Befehlssteuerung* wird nur angezeigt, wenn das Zusatzmodul Digitale Befehlssteuerung aktiviert ist (siehe [15.9.4 Menüpunkt Digitale Befehlssteuerung](#)). Sie definiert die ASC-Einstellungen für den Betrieb des ARATEC im manuellen Modus, wenn das ARATEC die Positionierbefehle über die digitalen Eingänge erhält. In dieser Betriebsart werden die Einstellungen für den Automatikbetrieb ignoriert und auch keine Befehle über die Feldbusschnittstelle verarbeitet.

## Ausrichtmodus

### **Vor Fahrtbeginn**

Sollte sich der Brückenkran in einer schrägen Position befinden, so zieht dieser sich bei einem neuen Fahr- auftrag zuerst gerade und fährt dann zum Ziel.

### **Während der Fahrt**

Sollte sich der Brückenkran in einer schrägen Position befinden, so zieht sich dieser während der Bewegung zur Zielposition gerade.

### **Vor Fahrtbeginn bei Überschreitung des Schwellwerts, sonst während der Fahrt**

Sollte sich der Brückenkran in einer schrägen Position befinden, so zieht dieser sich bei einem neuen Fahr- auftrag erst gerade, wenn der eingestellte Schwellwert überschritten wurde, und anderenfalls während der Bewegung zur Zielposition.

### **Vor Fahrtbeginn nur bei Überschreitung des Schwellwerts**

Sollte sich der Brückenkran in einer schrägen Position befinden, so zieht sich dieser bei einem neuen Fahr- auftrag nur gerade, wenn der eingestellte Schwellwert überschritten wurde, und fährt dann zum Ziel.

## Schräglaufgrenze

Mit der Schräglaufgrenze legen Sie den maximal zulässigen Schräglauf der Kranbrücke während der Fahrt fest. Wird der gespeicherte Wert während der Fahrt überschritten, hält das ARATEC den Kran mit der schnellstmöglichen Bremsrampe (Halterampe) an. Der Standardwert 300 mm. Werte von 1 mm – 4000 mm sind zulässig. Berücksichtigen Sie, dass bei Krananlagen mit geringer Spannweite (bis ca. 10m) kleinere Werte eingestellt werden, um die mechanischen Belastungen zu reduzieren.



**WARNUNG** – Stellen Sie diesen Wert auf einen für die Anlage gültigen Wert ein, da sonst Material- und Personenschäden entstehen können.

## Schwellwert Ausrichten

Weist der Kran zu Beginn einer Fahrbewegung einen Schräglauf zwischen den beiden Achsen auf, wird der Ausrichtvorgang der Kranbrücke vor der Fahrt durchgeführt, wenn der vorliegende Schräglauf größer als der hier festgelegte Schwellwert ist. Der Standardwert beträgt 30 mm. Werte von 1 mm – 80 mm sind zulässig.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

### 15.9.3 Menüpunkt ATC

Verwenden Sie den Menüpunkt *ATC* zum Einstellen der ATC-Geradlaufregelung des ARATEC.

Das Zusatzmodul FLP6000ATC (Advanced Track Control) regelt den Geradlauf breiter Maschinen, z. B. bei Brückenkränen. Es wird unabhängig für beide Kranseiten kontinuierlich ein Geschwindigkeitsoffset errechnet, der mittels Feldbusschnittstelle an die SPS übertragen wird. Dieser Offset wird dann von der SPS dem Drehzahlsoll für die beiden Antriebsseiten überlagert, um den Winkel und die Parallelverschiebung des Krans auszuregeln. Dieses Modul ist nur verfügbar, wenn es bei der Bestellung des ARATEC angegeben wurde.



**HINWEIS** – Die Zusatzfunktion ATC kann nur in Verbindung mit Positioniersystemen ohne Positionsrückführung (keine geschlossenen Regelkreise) und nicht zusammen mit den Positionierregler FLP6000MC genutzt werden, da während der Fahrt die Geschwindigkeiten der Antriebe manipuliert werden und es dann zu Konflikten zwischen dem FLP6000ATC und dem FLP6000MC Positionierregler kommt.

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> FLP6000ATC* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

Ein Beispiel für den schematischen Aufbau einer FLP6000ATC-Geradlaufregelung finden Sie in Abschnitt [7.2.5](#).

Informationen zur Installation, Reinigung und den Austausch von Ultraschalldistanzsensoren finden Sie in Kapitel [11 Ultraschalldistanzsensoren – FLP6000ATC](#).

## Advanced Track Control

Advanced Track Control Aktiv 

Sensoren der Masterachse:

Sensorabstand entlang Schiene	<input type="text" value="100"/> mm	
Offset Ultraschallsensor 1	<input type="text" value="0"/> mm	
Offset Ultraschallsensor 2	<input type="text" value="0"/> mm	
Filtergröße (Durchschnitt) Sensoren	<input type="text" value="10"/> n Werte	
Filtergröße (Median) Sensoren	<input type="text" value="10"/> n Werte	

Sensoren der Partnerachse:

Auswahl der Partnerachse	<input type="text" value="2"/>	
Sensorabstand entlang Schiene	<input type="text" value="0"/> mm	
Offset Ultraschallsensor 1	<input type="text" value="0"/> mm	
Offset Ultraschallsensor 2	<input type="text" value="0"/> mm	

Reglereinstellungen:

Max. Krangeschwindigkeit	<input type="text" value="1"/> $\pm m/s$	
KP PV-Regler	<input type="text" value="0.0001"/> $K_p$	
KP Winkelregler	<input type="text" value="0.0001"/> $K_p$	
Max. Winkel sollwert	<input type="text" value="1"/> $\pm^\circ$	
Max. Geschwindigkeitsoffset	<input type="text" value="20"/> $\pm m/s$	
Totzone PV-Regler	<input type="text" value="1"/> $\pm mm$	
Totzone Winkelregler	<input type="text" value="0.1"/> $\pm^\circ$	

Grenzwerteinstellungen:

Parallelverschiebungsgrenzwert	<input type="text" value="1"/> $\pm mm$	
Winkelgrenzwert	<input type="text" value="1"/> $\pm^\circ$	

Speichern Abbrechen

Abbildung 51: Menüpunkt ATC

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

## Advanced Track Control

Um das Zusatzmodul FLP6000ATC zu aktivieren, setzen Sie die Auswahl auf *Aktiv*.

### Sensoren der Masterachse

Diese Gruppe enthält die Sensoreinstellungen der Masterachse.

#### *Sensorabstand entlang Schiene*

Der *Sensorabstand entlang Schiene* wird aus geometrischen Gründen zur Winkelberechnung benötigt. Es handelt sich dabei um den Abstand zwischen dem vorderen und hinteren Sensor auf der gleichen Schienenseite, gemessen entlang der Schiene. Die gleiche Messung muss für die andere Seite (Partnerachse) ebenfalls durchgeführt werden, um die Genauigkeit der Berechnungen zu erhöhen. Messen Sie die Distanz zwischen den Sensoren im Anschluss an die Ausrichtung und nach der Ermittlung des Sensoroffsets und tragen Sie die gemessenen Werte für die Masterachse und für die ausgewählte Partnerachse (siehe [Auswahl der Partnerachse](#)) in die zugehörigen Eingabefelder ein.



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass die Messung der Abstände der Sensoren auf derselben Seite so genau wie möglich durchgeführt werden muss. Da eine direkte Messung der Strecke in der Regel nicht möglich ist, kann vom Sensor auf die Schiene gelotet werden und diese Strecke gemessen werden.

#### *Offset Ultraschallsensor 1 und 2*

In der Praxis lassen sich die Sensoren nicht im exakt gleichen Abstand zur Schiene montieren. Um diese ungleichmäßige Montage der Sensoren auszugleichen, müssen die Messwerte der Distanzsensoren durch Offsetwerte aneinander angeglichen werden, um bei gerader Ausrichtung des Krans auf dem vorderen und hinteren Sensor auf derselben Kranseite die gleichen Werte zu erhalten.

Der Offset wird zu den Rohdaten des Sensors addiert. Da der Sollwert des Parallelverschiebungsreglers Null ist, muss der Offset so eingestellt werden, dass bei einem mittig auf der Schiene stehenden Kran der Sensorwert (Sensorrohwert + Offset) eine Null ergibt.

#### Beispiel:

Misst der Sensor links vorne nach dem Einbau einen Wert von 61 mm und der Sensor links hinten einen Wert von 58 mm, muss im Eingabefeld *Offset Ultraschallsensor 1* der Wert -1 mm eingetragen werden und im Eingabefeld *Offset Ultraschallsensor 2* dementsprechend 2 mm. Voraussetzung für das Rechenbeispiel ist, dass der Wert 60 mm einer mittigen und geraden Ausrichtung des Krans entspricht.

#### *Filtergröße (Durchschnitt) Sensoren*

Um das Sensorrauschen zu unterdrücken, werden die Sensorwerte zweistufig gefiltert. Dieser Wert steht für die Anzahl der Sensorwerte, die zur Berechnung des Durchschnitts an allen Sensoren einzeln verwendet werden. Pro Zyklus wird ein Wert verarbeitet.

### **Filtergröße (Median) Sensoren**

Der Medianfilter ist die zweite Stufe des Sensorwertfilters. Dieser Wert steht für die Anzahl der Sensorwerte, die zur Berechnung des Medians an allen Sensoren einzeln verwendet werden.

### **Sensoren der Partnerachse**

Hier kann die Partnerachse ausgewählt werden. Nach der Auswahl der Partnerachse werden die Felder *Sensorabstand entlang Schiene* und die *Offsetfelder für die Ultraschalldistanzsensoren* für die Partnerachse angezeigt.

### **Auswahl der Partnerachse**

Für die Nutzung von ATC werden mindestens 2 Distanzsensoren benötigt, die jeweils am vorderen und hinteren Rad auf der gleichen Kranseite befestigt werden, um den seitlichen Abstand zur Schiene zu messen. Um die Messgenauigkeit zu erhöhen, kann ein zweites Paar Sensoren auf der gegenüberliegenden Kranseite befestigt werden. Dieses zweite Paar wird in der Software als separate Achse betrachtet. Daher muss für ATC diese Achse als Partnerachse ausgewählt werden. Dadurch werden die Sensorwerte beider Achsen (linke und rechte Kranseite) miteinander verrechnet und der Kran orientiert sich an beiden Schienen. Es werden dafür die ermittelten Winkel und Parallelverschiebungen beider Seiten gemittelt.

### **Reglereinstellungen**

Diese Gruppe dient der Einstellung der Regler.



**WARNUNG** – Bitte beachten Sie, dass Ihre Änderungen in diesem Menü direkte Auswirkungen auf das Maschinenverhalten haben. Fehleinstellungen können zur Instabilität des Systems führen und unerwartete Fahrbewegungen hervorrufen. Eine instabil eingestellte Anlage stellt eine große Gefahr für Mensch und Mechanik dar.

#### **Max. Krangeschwindigkeit**

Die maximale Krangeschwindigkeit im Normalbetrieb. Dieser Wert wird für die Modulation der Stellwerte des Parallelverschiebungsreglers und des Winkelreglers verwendet.

#### **KP PV-Regler**

Die Verstärkung des Parallelverschiebungsreglers.

Der Parallelverschiebungsregler erfasst die aktuelle Fahrspur, also die Position des Krans bezogen auf die Mitte der Schiene. Steht der Kran außerhalb dieser optimalen Position in der Mitte, beginnt der Kran eine Kurvenfahrt in Richtung der optimalen Fahrspur. Erreicht der Kran wieder die Mitte, wird der Kran wieder gerade ausgerichtet, sodass die optimale Position beibehalten wird.

Die Reglerparameter des Parallelverschiebungsreglers beeinflussen das Kurvenverhalten des Krans. Wird die Reglerverstärkung erhöht, wird eine engere Kurve gefahren und der Kran erreicht schneller die Mitte der Fahrspur. Dieser Kurvenfahrt sind jedoch physikalische Grenzen gesetzt, die in der Gruppe *Grenzwerteinstellungen* definiert werden.

### KP Winkelregler

Die Verstärkung des Winkelreglers.

Der Winkelregler erfasst den aktuellen Winkel des Krans während der Fahrt. Ist die Ausrichtung des Krans durch eine Störung nicht parallel zu den Schienen, verlässt der Kran schleichend seine optimale Fahrspur. In diesem Fall muss der Parallelverschiebungsregler eingreifen. Um dies zu vermeiden, regelt der Winkelregler permanent die Störungen des Winkels aus und der Kran hält sich in einem schmalen Korridor von  $\pm 5\text{mm}$  um die Mittenposition auf.

### Max. Winkelsollwert

Der *Max. Winkelsollwert* legt fest, wie weit der Kran zur Korrektur der Parallelverschiebung rotiert werden darf, um wieder auf die optimale Fahrspur zu gelangen.

Dieser Parameter orientiert sich am mechanischen Aufbau des Krans und muss mit höchster Vorsicht behandelt werden. Bedingt durch die geometrischen Abmessungen des Krans, dem Abstand der Seitenführungsrollen und der Schienenbreite ergibt sich ein theoretisch maximal möglicher Drehwinkel. Da in dieser Position bereits die mechanischen Grenzen des Systems erreicht werden, muss der eingetragene Wert mindestens 25 % kleiner gewählt werden. Tragen Sie den errechneten Wert hier ein.



**WARNUNG** – Wird der maximale Winkelsollwert zu hoch gewählt, kann es zu unnötig hohem Verschleiß und dem frühzeitigen Ausfall von Anlagenteilen kommen.

### Max. Geschwindigkeitoffset

Der maximale Stellwert (Geschwindigkeitoffset) des Winkelreglers. Er wird ebenso wie der Winkelsollwert anhand der aktuellen Krangeschwindigkeit moduliert.

### Totzone PV-Regler

Beim Parallelverschiebungsregler kann eine symmetrische Totzone festgelegt werden. Sobald sich die Regelabweichung innerhalb (+/-) dieses Werts befindet, gibt der Regler einen Stellwert von 0 aus.

### Totzone Winkelregler

Ebenso wie beim Parallelverschiebungsregler kann in diesem Feld beim Winkelregler eine symmetrische Totzone festgelegt werden.

### Grenzwerteinstellungen

Verwenden Sie die Felder in der Gruppe *Grenzwerteinstellungen* zur Definition der Bewegungsgrenzen des Systems. Diese Grenzen bilden den Arbeitsbereich des ARATEC ATC. Das ARATEC ATC verwendet zwei Arten von Bewegungsgrenzen: **Parallelverschiebungsgrenzwert** und **Winkelgrenzwert**.



**WARNUNG** – Die Bewegungsgrenzen der Maschine müssen so gewählt werden, dass der mechanische Aufbau des Krans mitberücksichtigt wurde, sonst kann es dazu kommen, dass die Maschine gegen die Seitenführungsrollen stößt! Dabei kann es zu Schäden der Maschine, des Gebäudes bis hin zu Personenschäden kommen.

***Parallelverschiebungsgrenzwert***

Beim Überschreiten des eingestellten Parallelverschiebungsgrenzwerts wird die Regelung gestoppt und eine Störung gemeldet. Tritt dieser Fehler ein, muss an der Anlage geprüft werden, was die Ursache für die Störung war.

***Winkelgrenzwert***

Ebenso wie beim Parallelverschiebungsgrenzwert wird beim Überschreiten des eingestellten Winkelgrenzwerts des Krans die Regelung gestoppt und eine Störung gemeldet. Tritt dieser Fehler ein, muss an der Anlage geprüft werden, was die Ursache für die Störung war.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 15.9.4 Menüpunkt Digitale Befehlssteuerung

Verwenden Sie diesen Menüpunkt, um die Einstellungen für die digitale Befehlssteuerung festzulegen:

Mit der digitalen Befehlssteuerung kann neben einer Bus-Kommunikation zusätzlich eine Kommunikation per digitaler Signale aufgebaut werden und parallel betrieben werden. Somit ist es möglich mit dem ARATEC eine manuelle Steuerung/Handsteuerung zu realisieren.

Die digitale Befehlssteuerung kann im laufenden Betrieb aktiviert und deaktiviert werden. Ist diese Steuerungsart inaktiv, befindet sich das System im Automatikbetrieb. Im Automatikbetrieb werden die Fahrbefehle, die von der SPS geschickt werden, ausgeführt. Ist die digitale Befehlssteuerung aktiv, werden die Fahrbefehle der SPS ignoriert und es kann ausschließlich über den Handbetrieb gefahren werden. Bei Bedarf kann zwischen diesen beiden Modi durch Aktivieren bzw. Deaktivieren der digitalen Befehlssteuerung wie erforderlich umgeschaltet werden.

Die digitale Befehlssteuerung ist eine Kommunikationsart, die auf digitalen Eingängen basiert. Mithilfe dieser digitalen Eingänge kann die Befehlssteuerung aktiviert bzw. deaktiviert, die Fahrtrichtung bestimmt und bis zu 4 Geschwindigkeitsstufen ausgewählt werden. Zudem können für das Anfahren und Anhalten der Anlage unterschiedliche Beschleunigungen gewählt werden.

Weitere Einzelheiten und einen Ablaufplan zur digitalen Befehlssteuerung finden Sie in Abschnitt [7.2.6](#).

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> Digitale Befehlssteuerung* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

### Digitale Befehlssteuerung

Parameter	Wert	Einheit
Anfahrsbeschleunigung	150	mm/s
Haltebeschleunigung	150	mm/s
Geschwindigkeit 1	10	mm/s
Geschwindigkeit 2	100	mm/s
Geschwindigkeit 3	200	mm/s
Geschwindigkeit 4	300	mm/s

Abbildung 52: Menüpunkt Digitale Befehlssteuerung

Folgende Felder sind verfügbar:

### **Verarbeitung digitaler Befehle**

Um die digitale Befehlssteuerung zu aktivieren, setzen Sie die Auswahl auf *Aktiv*.

### **Anfahrbeschleunigung**

Die hier eingestellte Anfahrbeschleunigung wird bei der Verwendung der digitalen Befehlssteuerung für alle eintreffenden Fahrbefehle genutzt.

### **Haltebeschleunigung**

Die hier eingestellte Haltebeschleunigung (Verzögerung) wird bei der Verwendung der digitalen Befehlssteuerung für alle eintreffenden Fahrbefehle genutzt.

### **Geschwindigkeit 1-4**

Die digitale Befehlssteuerung nutzt vordefinierte Geschwindigkeiten zur Steuerung der Fahrgeschwindigkeit. Stellen Sie in den Geschwindigkeitsfeldern die gewünschten Werte für die einzelnen Geschwindigkeitsstufen ein. Die Werte dürfen die maximale Geschwindigkeit der Anlage nicht überschreiten.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

### 15.9.5 Menüpunkt EOS

Verwenden Sie den Menüpunkt *EOS* zur Konfiguration der Energieoptimierungseinstellungen des ARATEC.

FLP6000EOS (Energy Optimizing Software) ist eine Software zur Optimierung des Energiebedarfs Ihrer Maschine. Diese Option ist nur im Zweiachsbetrieb z. B. von Regalbediengeräten oder Brückenkränen sinnvoll.

Bei der Aktivierung von FLP6000EOS wird automatisch die Geschwindigkeit einer Achse Ihrer Maschine reduziert. Die nun verlangsamte Achse kommt im Idealfall gleichzeitig mit der normal betriebenen Achse am Ziel an. Somit wird der momentane Energiebedarf angepasst und Leistungsspitzen werden reduziert.

Die Aktivierung dieser Option ist lizenzygebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> FLP6000EOS* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

### Energy Optimizing Software

Parameter	Wert	Einheit	Aktion
Energy Optimizing Software	Aktiv		<input checked="" type="checkbox"/>
Minimale Geschwindigkeit	100	mm/s	<input checked="" type="checkbox"/>
Wartezeit Befehlseingang	3	sec	<input checked="" type="checkbox"/>
Faktor V <sub>EOS</sub>	1	n · V <sub>EOS</sub>	<input checked="" type="checkbox"/>
Beschleunigungsreduzierung	Aktiv		<input checked="" type="checkbox"/>
Minimale EOS-Beschleunigung	10	mm/s <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>
EOS-Anfahrverzögerung	Aktiv		<input checked="" type="checkbox"/>
Offset EOS-Anfahrverzögerung	0.0	sec	<input checked="" type="checkbox"/>
Maximale EOS-Anfahrverzögerung	3.0	sec	<input checked="" type="checkbox"/>

Abbildung 53: Menüpunkt EOS

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### Energy Optimizing Software

Um das Zusatzmodul FLP6000EOS zu aktivieren, setzen Sie die Auswahl auf *Aktiv*.

## Minimale Geschwindigkeit

Hier wird die minimale Geschwindigkeit eingetragen, auf die die jeweilige Achse maximal reduziert wird. Soll die Hubachse z. B. nicht langsamer als 100 mm/s fahren, obwohl durch die Berechnung des FLP6000EOS ein kleinerer Wert ermittelt wurde, kann dies hier festgelegt werden. In Situationen, in denen die EOS-Berechnung kleinere Werte ermittelt, kommen dann die beiden Achsen nicht exakt zeitgleich am Ziel an.



**ACHTUNG** – Die minimale Geschwindigkeit muss so gewählt werden, dass die Maschine stabil positionieren kann. Bei zu kleinen Werten kann es durch mechanische Toleranzen und Fehleinstellung der Frequenzumrichter/Stromrichter zu Störungen kommen.

## Wartezeit Befehlseingang

Da je nach Kommunikationsart die Fahrbefehle für die Achsen zeitversetzt von der Steuerung an das ARATEC gesendet werden können, wird eine „Wartezeit“ nach dem Befehlseingang eingestellt, um zu gewährleisten, dass beide Achsen gleichzeitig losfahren und die EOS-Funktion genutzt werden kann. Die Länge der Wartezeit ist dabei maßgeblich von der Kommunikationsgeschwindigkeit abhängig und beträgt z. B. bei Profibus zwischen 20 ms und 100 ms und bei serieller Kommunikation zwischen 50 ms und 500 ms. Eine Wartezeit von weniger als 20 ms wird nicht empfohlen, da diese mindestens das Doppelte der Zykluszeit betragen sollte, da innerhalb eines Zyklus nur einmal geprüft wird, ob ein Fahrbefehl empfangen wurde.

## Faktor Veos

Falls die verzögerte Achse später ankommt als die normal betriebene Achse, kann mit diesem Faktor die Geschwindigkeit nach oben korrigiert werden. Der Wert 1 entspricht 100 % des vom EOS berechneten Wertes. Ein Wert von 1.1 entspricht somit 110 % des berechneten Wertes. Eine derartige Anpassung kann notwendig sein, wenn das reale Anlagenverhalten stark vom Modell abweicht und die EOS-Berechnungen nicht zu dem gewünschten gleichzeitigen Eintreffen führen.

## Beschleunigungsreduzierung

Setzen Sie dieses Feld auf *Aktiv*, um die Beschleunigungsreduzierung zu aktivieren. Durch die Aktivierung der EOS-Beschleunigungsreduzierung wird nicht nur die Geschwindigkeit, sondern auch die Beschleunigung reduziert.

### Minimale EOS-Beschleunigung

Dieses Feld erscheint nur bei aktiverter *Beschleunigungsreduzierung*. Hier wird die minimale Beschleunigung eingetragen, auf die die jeweilige Achse maximal reduziert wird. Soll die Hubachse z. B. nicht langsamer als 100 mm/s beschleunigen, obwohl durch die Berechnung des EOS ein kleinerer Wert ermittelt wurde, kann dies hier festgelegt werden. In Situationen, in denen die EOS-Berechnung kleinere Werte ermittelt, kommen dann die beiden Achsen nicht exakt zeitgleich am Ziel an.

## **EOS-Anfahrverzögerung**

Setzen Sie dieses Feld auf *Aktiv*, um die *EOS-Anfahrverzögerung* zu aktivieren. Bei Aktivierung der EOS-Anfahrverzögerung wird der Anlaufstrom (Gesamtstrom zum Zeitpunkt der Beschleunigungsphasen) für die gesamte Anlage reduziert. Dies wird durch eine Startverzögerung der schnelleren Achse erreicht. Die schnellere Achse wird immer erst nach der Beschleunigungsphase der langsameren Achse beschleunigt. Je nach vorgegebenen Fahrwerten kann es somit vorkommen, dass die Gesamtpositionierung beider Achsen bei aktiverter EOS-Anfahrverzögerung mehr Zeit benötigt, da beide Achsen nicht zum gleichen Zeitpunkt starten. Ist die EOS-Anfahrverzögerung aktiviert, erscheinen zusätzlich folgende Felder:

### ***Offset EOS-Anfahrverzögerung***

Dieser Wert kann zur Nachjustierung der Anfahrverzögerung genutzt werden. Die Anfahrverzögerung der schnelleren Achse beträgt dann die Beschleunigungszeit der langsameren Achse + Offset EOS-Anfahrverzögerung.

### ***Maximale EOS-Anfahrverzögerung***

Dieser Wert gibt die maximale Verzögerungszeit in Sekunden an. Wird die Anfahrverzögerung rechnerisch zu einem größeren Wert ermittelt, wird die Anfahrverzögerung auf den hier eingetragenen Wert begrenzt.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 15.9.6 Menüpunkt Fachfeinpositionierung

Verwenden Sie den Menüpunkt *Fachfeinpositionierung* zur Konfiguration der zugehörigen Einstellungen im ARATEC-Webinterface.

Einige Anlagen der Intralogistik, insbesondere Regalbediengeräte, verfügen über ein Fachfeinpositionierungssystem. Die Fachfeinpositionierung ermöglicht die Einbindung eines Vier-Quadranten-Sensors zur Überprüfung, ob die angefahrene Sollposition noch korrekt ist. Sollte dies nicht der Fall sein, wird die Position der Anlage korrigiert, bis der Sensor sein OK gibt. Die Anbindung ist über ein Profibus-Register möglich, siehe [12.8.9 Profibus-Register Fachfeinpositionierung](#).

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> Fachfeinpositionierung* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

### Fachfeinpositionierung

Fachfeinpositionierung	Aktiv		
Timeout	10	sec	
Schwellwert, neuer Wert nicht plausibel	200	mm	
Fahrspannung	0.05	V	
Zweidimensionale Positionierung	Aktiv		
Horizontale Achse	1		
Vertikale Achse	2		
Timeout: Warten auf Partnerachse	0	sec	

Abbildung 54: Menüpunkt Fachfeinpositionierung

Folgende Einstellungen sind verfügbar:

#### Fachfeinpositionierung

Setzen Sie die Auswahl auf *Aktiv*, um die Fachfeinpositionierung zu aktivieren.

#### Timeout

Geben Sie hier einen Zeitraum ein. Wenn nach dieser Zeit in Sekunden die Fachfeinpositionierung nicht abgeschlossen werden konnte, wird ein Timeout generiert. Dies wird als Störungsnummer 8 in das Diagnose-Register gemeldet und der E-Code 17 wird ausgegeben.

## Schwellwert, neuer Wert nicht plausibel

Sollte der bei der Fachfeinpositionierung neu ermittelte Positions倅t um einen Wert von der eigentlichen Zielposition abweichen, der größer ist als dieser Schwellwert, wird die Störungsnummer 9 in das Diagnose-Register gemeldet und der E-Code 17 wird ausgegeben.

## Fahrspannung

Stellen Sie hier die Fahrspannung (Fahrgeschwindigkeit bezogen auf die Maximalgeschwindigkeit der Anlage) ein.

## Zweidimensionale Positionierung

Setzen Sie dieses Feld auf *Aktiv*, um die zweidimensionale Fachfeinpositionierung in der Horizontalen und Vertikalen zu aktivieren.

Ist diese Option aktiviert, erscheinen zusätzlich folgende Felder:

### **Horizontale Achse**

Da ein Vier-Quadranten-Sensor die Abweichung in der Horizontalen und Vertikalen prüft, muss die Regelung Informationen darüber besitzen, welche Achse welche Ausrichtung beziglich der Fahrbewegung hat. Im Normalfall ist die horizontale Achse, die sogenannte Fahrachse bei Regalbediengeräten, die Achse 1.

### **Vertikale Achse**

Da ein Vier-Quadranten-Sensor die Abweichung in der Horizontalen und Vertikalen prüft, muss die Regelung Informationen darüber besitzen, welche Achse welche Ausrichtung beziglich der Fahrbewegung hat. Im Normalfall ist die vertikale Achse, die Hubachse bei Regalbediengeräten, die Achse 2.

### **Timeout: Warten auf Partnerachse**

Hier wird die maximale Wartezeit eingestellt, die die ausgewahlte Achse auf die Partnerachse wartet, um die Fachfeinpositionierung zu starten. Wird diese Zeit überschritten, wird ein Timeoutfehler über den E-Code 15 gemeldet.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

### 15.9.7 Menüpunkt Wartungsmodus

Verwenden Sie den Menüpunkt *Wartungsmodus*, um die Einstellungen für Wartungsarbeiten zu aktivieren. Setzen Sie dazu das Feld *Wartungsmodus* auf *Aktiv*.



**HINWEIS** – Der Wartungsmodus steht nur für die Kommunikationsarten Profibus und Profinet zur Verfügung und wird mittels separatem Register angesteuert.



**WARNUNG** – Eine Missachtung dieser Anleitungen kann zu schwerwiegenden Sach- und Personenschäden führen! Vergewissern Sie sich, dass sich die Anlage bereits im Ruhezustand befindet, bevor Sie den Wartungsmodus aktivieren.



**WARNUNG** – Der Wartungsmodus ist keine „sichere“ Funktion im Sinne der Richtlinien EN ISO 13849, EN/IEC 61508, EN/IEC 61511 oder EN/IEC 62061. Das ARATEC ist keine Sicherheitssteuerung.

Die Betriebsart *Wartungsmodus* ermöglicht das Bewegen der Achsen unabhängig von allen Überwachungsmechanismen des ARATEC-Regelungssystems. Dieser Modus sollte daher nicht zum Verfahren der Anlage im Produktivbetrieb eingesetzt werden. Er dient lediglich dazu, die Achsen zu Wartungszwecken anzusteuern, z. B. wenn das Seil eines Hubwerkes oder das Lager einer Fahrachse getauscht werden soll.

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> Wartungsmodus* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

Der Wartungsmodus kann nur aus dem Stillstand heraus aktiviert und wieder verlassen werden.

Für die Beschleunigungs- und Bremsphasen wird die Geschwindigkeit mit der eingestellten Rampenrate der Regelung erhöht.

#### Ansteuerung des Wartungsmodus

Der Wartungsmodus lässt sich über ein separates Profibus-Register ansteuern. Das Profibus-Register wird mit einer Bitmaske ausgewertet, siehe [12.8.12 Profibus-Register Wartungsmodus](#).

## Wartungsmodus

Wartungsmodus	Aktiv	
Max. Geschwindigkeit der Achse	500	mm/s 
Min. Geschwindigkeit der Achse	5	mm/s 
Max. Geschwindigkeit im Wartungsmodus	25	mm/s 
Sollgeschwindigkeit	10	mm/s 
Rampenrate im Wartungsmodus	1.0	V/s 
<input type="button" value="Speichern"/> <input type="button" value="Abbrechen"/>		

Abbildung 55: Menüpunkt Wartungsmodus

Folgende Felder sind verfügbar:

### Wartungsmodus

Um das Zusatzmodul *Wartungsmodus* zu aktivieren, setzen Sie die Auswahl auf *Aktiv*.

### Max. Geschwindigkeit der Achse

Gibt die im Wartungsmodus maximal erlaubte Geschwindigkeit des Fahrzeugs an. Die Geschwindigkeit im Wartungsmodus ist auf 5 % der maximalen Geschwindigkeit des Fahrzeugs im Menü *Regelung -> Beschleunigung & Geschwindigkeit* begrenzt. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

### Min. Geschwindigkeit der Achse

Gibt die unter dem Menüpunkt *Regelung -> Beschleunigung & Geschwindigkeit* gespeicherte minimale Geschwindigkeit des Fahrzeugs an. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

### Max. Geschwindigkeit im Wartungsmodus

Gibt die unter dem Menüpunkt *Regelung -> Beschleunigung & Geschwindigkeit* gespeicherte maximale Geschwindigkeit des Fahrzeugs an. Diese Geschwindigkeit darf nicht höher als 5 % der absoluten Maximalgeschwindigkeit der jeweiligen Achse sein. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

## Sollgeschwindigkeit

Die *Sollgeschwindigkeit* im Wartungsmodus definiert die Verfahrgeschwindigkeit der Anlage in dieser Betriebsart. Die Sollgeschwindigkeit ist auf die angegebene Geschwindigkeit im Feld *Max. Geschwindigkeit Wartungsmodus* begrenzt. Diese entspricht 5 % der maximalen Geschwindigkeit des Fahrzeugs im Menüpunkt *Regelung -> Beschleunigung & Geschwindigkeit*. Bei Einstellung eines höheren Wertes wird der Wert verworfen und eine zugehörige Meldung erscheint.

## Rampenrate im Wartungsmodus

Die *Rampenrate im Wartungsmodus* wird verwendet, um die Anlage auf die Wunschgeschwindigkeit zu beschleunigen und wieder bis zum Stillstand abzubremsen. Der Rampenrechner ermittelt automatisch die Rampenrate (Beschleunigung) anhand der eingetragenen *Max. Geschwindigkeit im Wartungsmodus* und der maximalen Beschleunigung der jeweiligen Achse.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

## 16 Webinterface: Hauptmenü Administration

### 16.1 Menüpunkt Kontrolleinheit

Im Hauptmenü *Administration* unter dem *Menüpunkt Kontrolleinheit*, haben Sie die Möglichkeit, das System herunterzufahren, neu zu starten, das Datum und die lokale Uhrzeit einzustellen.

#### Kontrolleinheit

Ausschalten oder Neustarten des Systems:

System ausschalten
System neu starten

Datum und Uhrzeit einstellen:

Datum	28.01.2020	TT.MM.JJJJ
Uhrzeit	21:52:25	HH:MM:SS
Uhrzeit UTC	20:52:25	HH:MM:SS
Zeitzone	CET/CEST: Central European Time, B, DK, D, F, I, CRO, NL, ...	▼
TZ String	CET-1CEST,M3.5.0,M10.5.0/3	TZ-String ändern
		Datum und Uhrzeit ändern
		Zeitzone ändern

Abbildung 56: Menüpunkt Kontrolleinheit

#### Ausschalten oder Neustarten des Systems

Wenn Sie auf die Schaltfläche **System ausschalten** klicken, erscheint ein Dialog, in dem Sie gefragt werden, ob das System heruntergefahren werden soll, um ein versehentliches Ausschalten zu verhindern.

Wenn Sie diese Meldung bestätigen, fährt das System herunter und ist erst wieder nach einem Neustart verfügbar. Zum Neustart klicken Sie auf die Schaltfläche **System neu starten**. Danach fährt das System automatisch hoch und Sie müssen sich ggf. neu anmelden.



**WARNUNG** – Beachten Sie, dass einige Parameteränderungen im Gegensatz zu einem Software-Reset einen Neustart der Kontrolleinheit über das Webinterface erfordern, um übernommen zu werden. Da das Speichern der Änderungen etwas Zeit in Anspruch nimmt, können bei einem reinen Software-Reset Änderungen verloren gehen. **Führen Sie einen Neustart der Kontrolleinheit nach einer Parameteränderung nur im Menü Administration über den Menüpunkt Kontrolleinheit im Webinterface durch**, um sicherzustellen, dass alle Speichervorgänge richtig und vollständig abgeschlossen sind.

## Datum und Uhrzeit einstellen

In dieser Gruppe können Sie Datum und Uhrzeit des Systems über die entsprechenden Felder an die Ortszeit anpassen. Klicken Sie auf die zugehörigen Schaltflächen, um die Änderungen zu übernehmen.



**WARNUNG** – Beim Anklicken der Schaltfläche **Datum und Uhrzeit ändern** erscheint eine Sicherheitsabfrage, da die Regelung zum Ändern dieser Einstellungen gestoppt werden muss.

## 16.2 Menüpunkt Netzwerk

Unter dem Menüpunkt *Netzwerk* können Sie die IP-Adresse des Netzwerks ändern. Sie müssen dazu eine gültige IP-Adresse in folgendem Format eingeben: 192.168.1.XXX. Die IP-Adresse muss in einem Bereich von 192.168.1.1 - 192.168.1.255 gewählt werden (mit Ausnahme der Adresse 192.168.1.17, dies ist die Standardadresse des ARATEC).

Optional können Sie die *Subnetzmaske* und den *Standard-Gateway* Ihrem Netzwerk anpassen.

### Netzwerk

IP-Adresse	192.168.1.17	IP-Adresse ändern
Subnetzmaske	255.255.255.0	Subnetzmaske ändern
Standard-Gateway	192.168.1.1	Standard-Gateway ändern

Abbildung 57: Menüpunkt Netzwerk

Klicken Sie auf die zugehörigen Schaltflächen, um die Änderungen zu übernehmen. Eine Sicherheitsabfrage erscheint.

Wenn Sie die Sicherheitsabfrage bestätigen, ist das System nach dem Ändern der IP-Adresse und einem Neustart des Systems nur noch über die neu eingegebene Adresse erreichbar.



**ACHTUNG** – Achten Sie beim Ändern der IP-Adresse darauf, dass die neue IP-Adresse korrekt ist. Bei Eingabe einer falschen IP-Adresse können Sie später nicht mehr mit dem System kommunizieren, ohne es zurückzusetzen (siehe Abschnitt [14.1](#)).

## 16.3 Menüpunkt Passwortschutz

Im Menüpunkt *Passwortschutz* können Sie das Passwort für das Webinterface ändern und den Passwortschutz ein- oder ausschalten. Der Standardbenutzername ist *user*.

### Passwortschutz

Benutzername: user

Neues Passwort:

Passwortwiederholung:

Neues Passwort übernehmen

**Passwortschutz inaktiv**

Passwortschutz einschalten

Passwortschutz ausschalten

Abbildung 58: Menüpunkt Passwortschutz

Eine Änderung des aktuell gewählten Passwortes ist möglich, indem in die beiden Felder *Neues Passwort* und *Passwortwiederholung* das gleiche Passwort eingegeben und anschließend die Schaltfläche **Neues Passwort übernehmen** geklickt wird. Wenn Sie das Passwort wirklich ändern wollen, bestätigen Sie die erscheinende Sicherheitsabfrage mit **Ja**.

Das Passwort:

- darf nicht leer sein
- muss mindestens 3 Zeichen enthalten
- darf nur Groß-/Kleinbuchstaben von A bis Z und Zahlen von 0 bis 9 enthalten

Mit Klick auf die Schaltfläche **Passwortschutz einschalten** und anschließendes Bestätigen der Sicherheitsabfrage, können Sie den Passwortschutz für das Webinterface einschalten.

Mit Klick auf die Schaltfläche **Passwortschutz ausschalten** und anschließendes Bestätigen der Sicherheitsabfrage, können Sie den Passwortschutz für das Webinterface ausschalten.



**ACHTUNG** – Beachten Sie, dass nach einer Änderung des Passwortes das Webinterface nur noch nach Eingabe des neuen Passwortes zu erreichen ist. Merken Sie sich Ihre Eingabe also gut, eine spätere Änderung ist sonst nicht mehr möglich. Kontaktieren Sie in einem solchen Fall den Kundenservice von PSI Technics.



**ACHTUNG** – Vor dem Einschalten des Passwortschutzes sollten Sie sich vergewissern, dass Ihnen das aktuell eingestellte Passwort bekannt ist. Im Zweifel sollten Sie vorher ein neues Passwort festlegen.



**ACHTUNG** – Nach dem Ausschalten des Passwortschutzes ist das Webinterface innerhalb Ihres Netzwerks auch ohne Eingabe von Login-Daten zu erreichen. Beachten Sie, dass Unberechtigte so ggf. Daten Ihrer Anlage ändern könnten.



**ACHTUNG** – Nach dem Ändern des Passworts wird der Webserver automatisch neu gestartet. Dies kann einige Sekunden dauern und Sie müssen sich ggf. neu anmelden.

## 16.4 Menüpunkt Software-Update

Verwenden Sie den Menüpunkt *Software-Update*, um die Softwareversion zu aktualisieren.

### Software-Update

Name	Version	Revision	Aktiv
Bewegungsanalysator	4.0.0.2653	2653	X
Kommunikation	4.0.0.2653	2653	X
Regelung	4.0.0.2653	2653	X
Testprogramm	4.0.0.2653	2653	X
KBus-Master	4.0.0.2653	2653	X
Messfahrt	4.0.0.2653	2653	X
Logger	4.0.0.2653	2653	X
Bibliothek libpsi	4.0.0.2653	2653	X
Web Interface	4.0.0.2378	2662	X

Upload und Installation einer lokalen Update-Datei:

Abbildung 59: Menüpunkt Software-Update

Der Bildschirm enthält eine Tabelle mit den Versionsnummern der Softwaremodule, die auf dem ARATEC ausgeführt werden. Wenn Sie eine aktuellere Version erhalten haben, als die bei Ihnen installierte, können Sie mit der Schaltfläche **Browse** zu dieser Datei navigieren und sie über die Schaltfläche **Update hochladen** auf die Kontrolleinheit laden und somit installieren. Sollten Sie eine ältere Version einspielen wollen, erscheint eine Abfrage, ob Sie die neuere Version wirklich überschreiben wollen.



**WARNUNG** – Aktualisieren Sie die Software nur, nachdem Sie eine offizielle neue Softwareversion von PSI Technics erhalten haben.

## 16.5 Menüpunkt Lizenzen

Der Menüpunkt *Lizenzen* enthält alle Softwarelizenzen, die für diese Kontrolleinheit aktiv sind und für Ihr System erworben wurden.

### Lizenzen

Seriennummer der Kontrolleinheit: 1007631

- ✓ FLP6000MC - Positionierregler
- ✓ FLP6000ASC - Advanced Skew Control
- ✓ FLP6000EOS - Energy Optimizing Software
- ✓ FLP6000AOC - Advanced Oscillation Control
- ✗ MAK - Motion Analysis Kit: Ungültig.
- ✗ Digitale Befehlssteuerung: Ungültig.
- ✗ Wartungsmodus: Ungültig.
- ✗ Fachfeinpositionierung: Ungültig.
- ✗ Condition Monitoring: Ungültig.
- ✗ FLP6000ATC - Advanced Track Control: Ungültig.

<input type="file"/>	Browse...
Lizenzdatei hochladen	

Abbildung 60: Menüpunkt Lizenzen

Aktive Lizenzen sind die Grundvoraussetzung zur Nutzung der ARATEC-Software und ihrer Zusatzmodule. Bei Bedarf können Sie hier eine neue Lizenzdatei, die Ihnen von PSI Technics zur Verfügung gestellt wurde, auf die Kontrolleinheit hochladen. Klicken Sie dazu auf die Schaltfläche **Browse**, um zur Lizenzdatei zu navigieren und laden Sie sie über die Schaltfläche **Lizenzdatei hochladen** auf die Kontrolleinheit.



**HINWEIS** – Schließen und Öffnen Sie nach dem Upload der Lizenzen den Browser, um das Webinterface neu zu laden.

## 16.6 Menüpunkt Logging

Im Menüpunkt *Logging* können Logdateien für die verschiedenen Systemkomponenten angezeigt werden. Die Anzahl anzuzeigenden Einträge kann ausgewählt werden.

### Logging

Anzahl der sichtbaren Einträge		
		15
		<input type="button" value="Anzeigen"/>
<b>Datum / Uhrzeit</b>		
23.12.2019 12:32:54.802123	<b>Status</b>	<b>Meldung</b>
23.12.2019 12:48:07.783059	E 16	Am Ziel positioniert.
03.01.2020 09:33:26.596799	E 32	Hochlaufphase.
03.01.2020 10:47:44.314076	E 32	Hochlaufphase.
29.12.2037 21:29:03.912073	E 32	Hochlaufphase.
29.12.2037 21:31:46.396972	E 32	Hochlaufphase.
29.12.2037 21:34:19.874752	E 32	Hochlaufphase.
03.01.2020 16:08:25.195333	E 32	Hochlaufphase.
03.01.2020 16:16:04.150053	E 32	Hochlaufphase.
03.01.2020 16:46:12.183103	E 32	Hochlaufphase.
23.01.2020 17:08:31.967608	E 32	Hochlaufphase.
23.01.2020 22:34:52.278327	E 32	Hochlaufphase.
02.02.2020 18:42:38.264168	E 32	Hochlaufphase.
08.02.2020 02:02:08.947203	E 32	Hochlaufphase.
13.02.2020 20:57:46.794983	E 32	Hochlaufphase.

Abbildung 61: Menüpunkt Logging

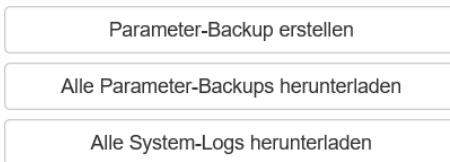
Geben Sie einen Wert in das Feld *Anzahl der sichtbaren Einträge* ein und klicken Sie auf die Schaltfläche **Anzeigen**, um die gewünschte Anzahl der Einträge anzuzeigen. Da die Logdateien rotieren, wird beim Erreichen der maximalen Dateigröße eine vorherige Logdatei angelegt. Eine volle Datei enthält über 1000 Einträge.

Es wird dabei jeder Statuswechsel geloggt sowie zusätzliche Informationen, die den Status genauer beschreiben.

## 16.7 Menüpunkt Datensicherung

Verwenden Sie den Menüpunkt *Datensicherung*, um ein Parameter-Backup der aktuellen Einstellungen zu erstellen.

### Datensicherung



Parameter-Backups:

[20200103161754\\_achse1.f6ks](#) - 03.01.2020 16:17:54 x   
[20200103161757\\_achse2.f6ks](#) - 03.01.2020 16:17:57 x 

System-Backups:

Abbildung 62: Menüpunkt Datensicherung

Die Parameter werden über die Schaltfläche **Parameter-Backup erstellen** in einer Datei auf dem System gespeichert. Der Name der Datei wird unterhalb der **Backup**- und **Download**-Schaltflächen angezeigt. Sie können diese Datei auf Ihrem Computer speichern, indem Sie mit der linken Maustaste auf den Dateinamen klicken und *Ziel speichern unter* wählen.

Bereits gespeicherte Sicherungskopien können durch Anklicken der Schaltfläche **Alle Parameter-Backups herunterladen** heruntergeladen werden. Über die Schaltfläche **Alle System-Logs** herunterladen können ebenfalls alle Logging-Informationen heruntergeladen werden.



**WARNUNG** – Beachten Sie bitte, dass Sie nach der Inbetriebnahme unbedingt eine Sicherungskopie erstellen und auf Ihrem Rechner abspeichern sollten. Im Falle eines Systemfehlers kann der eingelernte Zustand auch beim Austausch des Systems so wiederhergestellt werden.

## 16.8 Menüpunkt Konfigurationen

Unter dem Menüpunkt *Konfigurationen* können Sie verschiedene Konfigurationsdateien verwalten und auf Ihr System laden.

Jede Achse besitzt eine Konfigurationsdatei mit den Parametern, die über das Webinterface eingestellt oder ermittelt werden. Eine Parameterdatei können Sie unter dem *Menüpunkt Datensicherung* erstellen und auf Ihren lokalen Computer herunterladen.

### Konfigurationen

[Neue Konfiguration hochladen.](#)

Dateiname	Letzte Änderung	Aktiv auf Achse			Aktionen		
		1	2	3	Download	Umbenennen	Löschen
20200103161754_achse1.f6ks	03.01.2020 16:17:54				<a href="#">Download</a>	<a href="#">Umbenennen</a>	<a href="#">Löschen</a>
20200103161757_achse2.f6ks	03.01.2020 16:17:57				<a href="#">Download</a>	<a href="#">Umbenennen</a>	<a href="#">Löschen</a>

Abbildung 63: Menüpunkt Konfigurationen

Klicken Sie auf den Link *Neue Konfiguration hochladen* und dann auf die Schaltfläche **Browse**, um zur gewünschten Datei zu navigieren. Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche **Ausgewählte Datei hochladen**. Das ARATEC verwendet dann die ausgewählte Konfiguration.

Zuvor hochgeladene Dateien werden nebst Änderungsdatum unten im Bildschirm angezeigt und können über die zugehörigen Links auf den lokalen Computer heruntergeladen, umbenannt oder gelöscht werden.

Über den gleichen Weg können Sie auch **f6k**-Dateien oder **i5k**-Dateien, die vom abgekündigten Positioniersystem ICS5000 oder TCS4000 verwendet wurden, in Ihr System übertragen. Eine Konvertierung findet automatisch statt. Die Reglerparameter aus i5k-Dateien werden allerdings nicht übernommen. Eine Messfahrt muss demzufolge nach wie vor durchgeführt werden.

## 17 Webinterface: Hauptmenü Extras

Im Menü *Extras* sind diverse Test- und Konfigurationsmöglichkeiten bezüglich der Schnittstellenmodule zusammengefasst.

### 17.1 Menüpunkt Digitale Ausgänge

Über den Menüpunkt *Digitale Ausgänge* können Sie die Funktion der digitalen Ausgänge des ARATEC testen. Sie können diese mithilfe der entsprechenden Schaltflächen ein- bzw. ausschalten. Schalten die entsprechenden Ausgänge nicht, sollten Sie die Modulkonfiguration prüfen.



**HINWEIS** – Ist das Zusatzmodul FLP6000ASC aktiviert, erscheint ein Hinweis, dass die Ausgänge von beiden Achsen geschaltet werden.

#### Digitale Ausgänge

**ACHTUNG!** Die Gleichlaufregelung ASC ist aktiviert. Es werden die Ausgänge von beiden Achsen geschaltet.

	Zustand	
DO1, Bremsensteuerung	Ein	Aus
DO2, Regler Bereit	Ein	Aus
DO3, Richtungswechsel	Ein	Aus
DO4, Synchronisation	Ein	Aus

Abbildung 64: Menüpunkt Digitale Ausgänge

## 17.2 Menüpunkt Hardwarekonfiguration

Unter dem Menüpunkt *Hardwarekonfiguration* haben Sie die Möglichkeit, die I/O-Konfiguration Ihres Systems beliebig zu ändern und den Gegebenheiten Ihrer Hardwareverschaltung anzupassen.

In der Hardwarekonfiguration werden die logischen Funktionen/Verbindungen der jeweiligen Achse den physikalischen Anschlüssen an den Feldbusmodulen der Kontrolleinheit zugeordnet. Jede Achse besitzt einen eigenen Block (links) und darunter wird ein Abbild der Kontrolleinheit inklusive Feldbusmodule dargestellt. Klicken Sie auf einen der schwarzen Punkte der gewünschten Achse, um eine Verbindung zu erzeugen und diese zu aktivieren. Klicken Sie anschließend auf den Zielverbindungspunkt des jeweiligen Feldbusmoduls.

Die Farbe der Punkte ändert sich zu gelb, wenn Sie einen der schwarzen Punkte für eine neue Verbindung durch Anklicken aktivieren. Um die Verbindungen zu löschen, gehen Sie genauso vor - klicken Sie jeweils auf die beiden Punkte am Ende der Verbindung. Es sind nur Verbindungen von den jeweiligen Achsen nach unten (in Richtung ARATEC-Module) möglich.

Wenn Sie die Eingabe abgeschlossen haben, speichern Sie die Einstellungen mit der Schaltfläche **Speichern**.

Prüfen Sie nach dem Speichern, ob alle Verbindungen korrekt übernommen worden sind.

### Hardwarekonfiguration

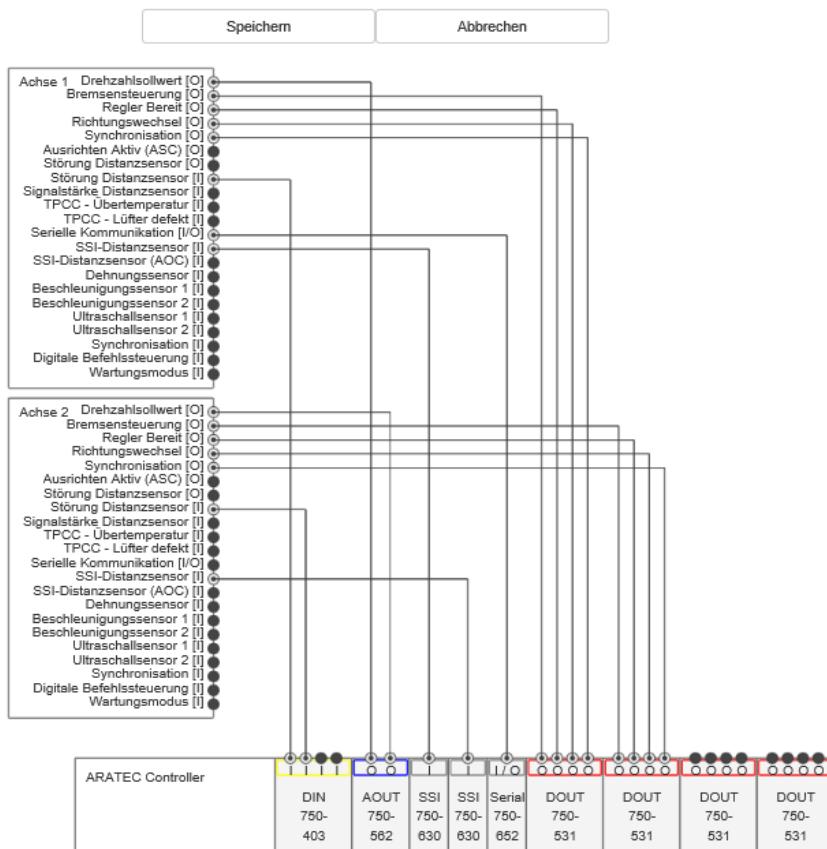


Abbildung 65: Menüpunkt Hardwarekonfiguration

## 17.3 Menüpunkt Steuertafel

Mithilfe der *Steuertafel* können Sie mit dem ARATEC graphisch unterstützt kommunizieren und Befehle absetzen, wie sie im Automatikbetrieb von der SPS verschickt werden. Hierzu muss die ARATEC-Software vollständig konfiguriert und die Regelung aktiv sein.



**WARNUNG** – Achten Sie bei Nutzung der Steuertafel darauf, dass die Inbetriebnahme zuvor erfolgreich abgeschlossen wurde. Bedenken Sie, dass Sie die Achse möglicherweise mit Höchstgeschwindigkeit auf der Strecke verfahren.



**WARNUNG** – Das Webinterface ist keine sichere Busverbindung. Es kann jederzeit vorkommen, dass die Verbindung zum System nicht mehr vorhanden ist und die Anlage unkontrolliert verfahren wird!



**WARNUNG** – Stellen Sie sicher, dass bei der Verwendung der Steuertafel, alle Sicherheitsvorrichtungen aktiv sind und sich keine Personen mehr im Verfahrbereich aufhalten. Kündigen Sie einen Fahrbefehl über die Steuertafel stets mittels geeigneten akustischen oder optischen Mitteln (Horn, Warnleuchte, Megafon) an.

### Steuertafel

	<u>Befehlseingabe</u>	<u>Senden</u>	<u>Systemantwort</u>
Status Achse 1		Anfragen	
Aktuelle Distanz		Anfragen	
Stationswert		Anfragen	
Zieldistanz	mm	Start	mm
Stationsziel	Nr.	Start	Nr.
Haltebeschleunigung	mm/s <sup>2</sup>	Halt	
Arbeitsbeschleunigung	mm/s <sup>2</sup>	Schreiben	mm/s <sup>2</sup>
Arbeitsgeschwindigkeit	mm/s	Schreiben	mm/s
Messoffset	mm	Schreiben	mm
Positionierungstoleranz	mm	Schreiben	mm

Abbildung 66: Menüpunkt Steuertafel

## 17.4 Menüpunkt Testmodus

Der *Testmodus* ermöglicht es Ihnen, eine Analogspannung auf dem Ausgangsmodul für die ausgewählte Achse auszugeben. Diese Funktion steht nur zur Verfügung, um die Spannungsausgabe der Kontrolleinheit zu überprüfen. Der Wert im Feld *Aktueller Distanzwert* entspricht dem Messwert des Distanzsensors inkl. Hardwareoffset, Sensoroffset und Vorzeichen. Diese Position wird vom Positionierregler als Achsen-Ist-Position interpretiert. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

### Testmodus

**ACHTUNG!** Stellen Sie sicher, dass vor der Benutzung des Testmodus keine Maschine angeschlossen ist.

The screenshot shows a user interface for the 'Testmodus'. At the top left is a dropdown menu labeled 'Analoge Spannung ausgeben' with options '0' and 'V'. To its right is a button labeled 'Senden'. Below this is a field labeled 'Aktueller Distanzwert' containing the value 'mm'. To the right of this field is a small circular icon with a question mark.

Abbildung 67: Menüpunkt Testmodus



**WARNUNG** – Stellen Sie sicher, dass vor der Benutzung des Testmodus keine Maschine angeschlossen ist, da dies zu einer unkontrollierten Bewegung der Anlage führen kann!

## 17.5 Menüpunkt Condition Monitoring

Unter diesem Menüpunkt können Sie über die Schaltfläche **Logdatei herunterladen** eine Condition-Monitoring-Programmdatei herunterladen und auslesen, siehe [17.5.1 Starten des Condition Monitoring](#). Das *ARATEC-Condition-Monitoring* von PSI Technics ist ein einfach zu bedienendes, leistungsstarkes Wartungsmanagement-Werkzeug, mit dem Sie das Maschinenverhalten beurteilen und es grafisch übersichtlich darstellen können, z. B. als konfigurierbares Diagramm oder Tabelle. So können Sie Wartungsbedarf frühzeitig erkennen und die Performance/Auslastung der Anlagen bewerten. Condition Monitoring hilft zudem bei der Identifikation und Beseitigung von Systemstörungen, die Einfluss auf die Leistung der Anlagen haben und zu höherem Verschleiß und damit höheren Wartungskosten führen.

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> Condition Monitoring* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

### 17.5.1 Starten des Condition Monitoring

Das Condition Monitoring Programm benötigt **Oracle Java SE Runtime Environment 8** oder höher. Sie erhalten die Java-Laufzeitumgebung kostenfrei für verschiedene Betriebssysteme von: <http://www.java.com>.

Condition Monitoring ist grundsätzlich auf allen Betriebssystemen lauffähig, für die diese Laufzeitumgebung zur Verfügung steht.

Nachdem Sie die Java-Laufzeitumgebung für Ihr Betriebssystem installiert haben, können Sie die Datei **ConditionMonitoring.jar**-Datei, die das Condition-Monitoring-Programm enthält, mit der Java-Laufzeitumgebung starten. Kontaktieren Sie PSI Technics, um die aktuellste Condition-Monitoring-Version zu erhalten.

Kopieren Sie die .jar-Datei dazu an einen beliebigen Ort auf Ihrem Computer, z.B. auf den Desktop. Danach starten Sie das Programm per Doppelklick oder alternativ per Rechtsklick (*Ausführen -> Öffnen mit -> Oracle Java 8 Runtime*). Ein Installationsvorgang für das Condition Monitoring ist nicht erforderlich.

### 17.5.2 Verbinden mit einer ARATEC-Kontrolleinheit

Nach dem erstmaligen Start des Condition Monitoring ist das Dropdown-Menü mit den Verbindungen zu ARATEC-Kontrolleinheiten leer. Erstellen Sie mit der Schaltfläche eine neue Verbindung (siehe [Abbildung 68](#)) und folgen Sie den Anweisungen.

Wenn die ID-Nummer des ARATEC über das Netzwerk ausgelesen werden konnte, wird das Gerät in die Dropdown-Liste eingefügt.

Die Software unterscheidet die ARATEC-Geräte, mit denen sie verbunden ist, anhand ihrer eindeutigen Controller-ID.

Die Bezeichnung einer Verbindung oder die IP-Adresse können Sie ändern, indem Sie die Verbindung erneut hinzufügen und dabei einen anderen Namen bzw. andere IP-Adresse eingeben. Der bestehende Eintrag wird aktualisiert.



**HINWEIS** – Um eine Condition-Monitoring-Verbindung hinzuzufügen, müssen Sie mit der ARATEC-Kontrolleinheit über ein Ethernet-Netzwerk verbunden sein. Vergeben Sie immer einen aussagekräftigen Namen, z. B. Halle2RBG3, um die Daten zuordnen zu können. Eine physikalische Netzwerkverbindung zu einem ARATEC wird nur benötigt, wenn eine Verbindung hinzugefügt oder eine Auswertung gestartet wird.

### 17.5.3 Condition-Monitoring-Benutzeroberfläche

Abbildung 68 zeigt die Benutzeroberfläche des Condition-Monitoring-Programms mit einer geöffneten E-Code-Ansicht.

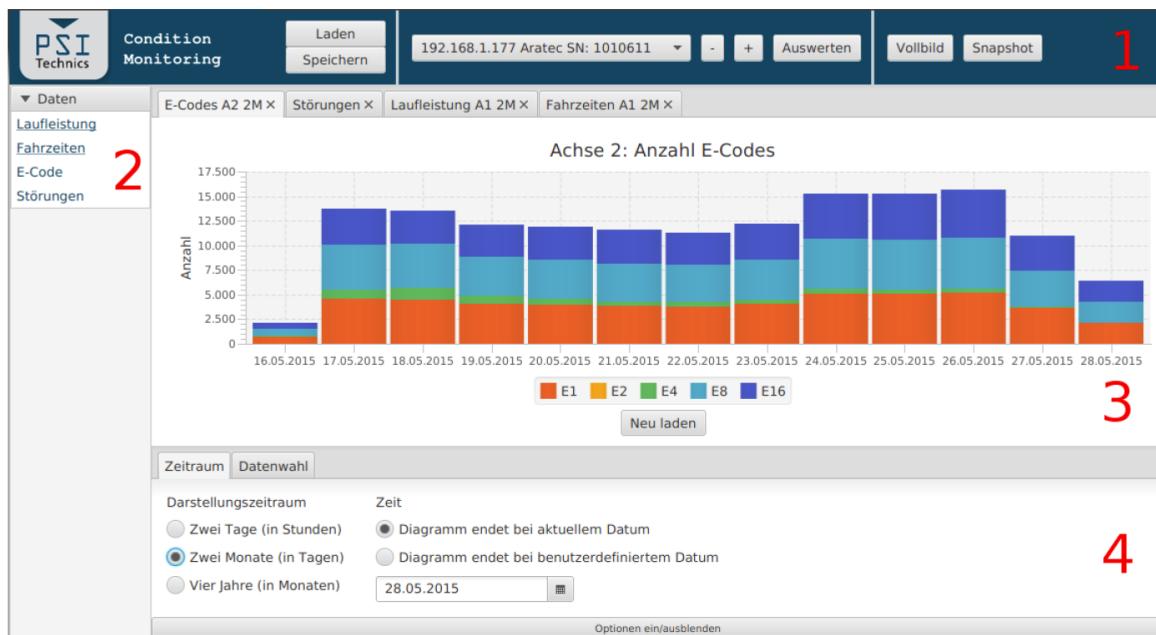


Abbildung 68: Condition-Monitoring-Bildschirm

Der Condition-Monitoring-Bildschirm enthält folgende Bereiche:

1. Menüleiste: Speichern und Laden aller Ansichten mitsamt ihren Einstellungen, Anlegen und Löschen von Verbindungen, Wechseln zwischen ARATEC-Kontrolleinheiten, Starten einer Auswertung, Vollbildansicht und Snapshot-Erstellung.
2. Dropdown-Menü *Daten*: Hinzufügen neuer Ansichtsregister in der Bildschirmmitte, z. B. Störungen.
3. Der Visualisierungsbereich einer Datenansicht.
4. Die verfügbaren Optionen einer Datenansicht sind mit der Schaltfläche **Optionen ein/ausblenden** am unteren Bildschirmrand ein-/ausklappbar.

Folgende Begriffe werden in der Condition-Monitoring-Software verwendet:

*Tabelle 52: Condition-Monitoring-Begriffe*

Begriff	Beschreibung
Fahrzeit	Fahrzeit Zeitdauer vom Beginn der Bewegung zur Zielposition bis zum Halt oder Erreichen der Zielposition. Diese Zeit wird in ms ermittelt.
Standzeit	Die Zeitdauer, in der die Achse störungsfrei ohne Bewegung steht.
Störungszeit	Die Zeitdauer vom Beginn der Störung bis zur Störungsquittierung oder zum Beginn der nächsten Bewegung.
Störungsstandzeit	Die Zeitdauer vom Beginn der Störung einer Achse bis zum Beginn der nächsten Bewegung der Achse.
Laufleistung	Die zurückgelegte Distanz (Summe).
E-Code	Entspricht der Zahl, mit der das ARATEC einen E-Befehl beantwortet. Das ARATEC wechselt im laufenden Betrieb je nach Fahrsituation und Achse zwischen diesen E-Codes. Die E-Codes sind in Abschnitt 13.8, <u><a href="#">Tabelle 47</a></u> bis <u><a href="#">Tabelle 49</a></u> enthalten.

#### 17.5.4 Auswertung der Daten

Wenn Sie zum ersten Mal eine Verbindung zu einem ARATEC herstellen, sind noch keine Daten zur Ansicht vorhanden. Stellen Sie sicher, dass das ARATEC über das Ethernet-Netzwerk erreichbar ist und klicken Sie auf **Auswerten** in der Menüleiste. Der Vorgang kann aufgrund der großen Menge der zu verarbeitenden Protokolldaten beim ersten Mal bis zu 10 Minuten oder länger dauern und sollte nicht unterbrochen werden. Falls eine Auswertung unterbrochen wurde, z. B. durch Herunterfahren des Computers, starten Sie den Auswertungsvorgang erneut.

Während einer Auswertung erscheint ein Fortschrittsbalken oben in der Menüleiste. Bitte warten Sie stets auf den Abschluss des Auswertungsvorgangs. Eine physische Netzwerkverbindung zum ARATEC ist nur für das Hinzufügen einer Verbindung oder während eines Auswertungsvorgangs erforderlich.

Nach einer erfolgreichen Auswertung können die Visualisierungsmöglichkeiten von Condition Monitoring genutzt werden.

Die Auswertungsfunktion führt folgende Schritte im Hintergrund aus:

1. Sammeln und Komprimieren der Protokolldaten auf der ARATEC-Kontrolleinheit
2. Übertragen der Protokolldaten auf Ihren PC.
3. Analyse und Aufbereitung der Condition-Monitoring-Protokolldaten.
4. Ablegen der aufbereiteten Daten in einer internen Datenbank des Condition-Monitoring-Programms.



**HINWEIS** – Wenn Sie die Diagramme und die Störungstabelle mit neuen Daten erweitern möchten, führen Sie die Auswertung zu einem späteren Zeitpunkt erneut aus.



**HINWEIS** – Das ARATEC behält Protokolldaten nur über einen begrenzten Zeitraum (mindestens eine Woche bis ca. ein Monat, abhängig von der Auslastung der ARATEC-Kontrolleinheit). Führen Sie die Auswertung regelmäßig aus, damit die Auswertungsdaten und damit auch die Diagramme in der Software lückenlos angezeigt werden.



**HINWEIS** – Klicken Sie auf die Schaltfläche (siehe Abbildung 68), um eine Verbindung zu löschen. Selbst wenn Sie die Verbindung zu einem ARATEC löschen, bleiben die dazu gehörenden Auswertungsdaten erhalten, denn diese werden nicht aus der Datenbank entfernt. Sobald Sie die Verbindung zu genau diesem ARATEC erneut hinzufügen, können Sie die Daten wieder betrachten.

### 17.5.5 Speichern und Laden von Analysedaten

Die Schaltfläche **Speichern** speichert alle angelegten Verbindungen und geöffneten Ansichten/Register mitsamt ihren Einstellungen. Condition Monitoring lädt diese Einstellungen dann bei späteren Starts automatisch. Die Schaltfläche **Laden** stellt den zuletzt abgespeicherten Zustand wieder her.



**HINWEIS** – Nach Anlegen einer neuen Verbindung ist es empfehlenswert, diese zu speichern, damit sie beim nächsten Start noch vorhanden ist.

### 17.5.6 Vollbild

Durch Anklicken dieser Schaltfläche wird Condition Monitoring im Vollbild angezeigt. Die Taskleiste des Betriebssystems und der Fensterrahmen wird damit ausgeblendet.

### 17.5.7 Snapshot

Die Schaltfläche **Snapshot** speichert eine Bilddatei (png-Format) des aktuell angezeigten Registers. Sie können einen eigenen Dateinamen eingeben oder den vorgeschlagenen Dateinamen übernehmen.

## 17.5.8 Laufleistung, Fahrzeiten, E-Code

Klicken Sie links im Dropdown-Menü *Daten* (Bildschirmbereich 2) auf *Laufleistung*, *Fahrzeiten* oder *E-Code*, um ein neues zugehöriges Register mit einer Diagrammanzeige zu erstellen. Sie können die Ansichtseinstellungen des neuen Registers individuell anpassen.

### Laufleistung

Stellt die Laufleistung einer Fahrachse graphisch in einem Diagramm dar.

### Fahrzeiten

Stellt in einem Diagramm dar, wie lange sich eine Fahrachse der Anlage in den folgenden vier Zuständen befindet: Fahrzeit, Standzeit, Störungsstandzeit, Störungszeit.

### E-Code

Zeigt in einem Diagramm, wie oft das ARATEC die E-Stati wechselt. Das ARATEC meldet den Maschinenstatus und wie oft er im Betrieb wechselt mittels der E-Codes. E2 ist beispielsweise eine Messwertunterbrechung. Die E-Codes sind in [Tabelle 47 bis Tabelle 49](#) in Kapitel [13 Befehle und Diagnosen](#) aufgelistet.

Blenden Sie die Optionen mit der Schaltfläche **Optionen ein/ausblenden** ein, um den Darstellungszeitraum (Zoom), Zeitpunkt, Achse und die Art der darzustellenden Daten zu wechseln. Bei Bedarf aktivieren Sie die Umrechnung der Laufleistung in Meilen. Bei Fahrzeiten und E-Codes können Sie die Datenreihen (z. B. E1, E2...) für das Diagramm auswählen. Fahren Sie mit dem Mauszeiger über die Schaltflächen, um Tooltips anzuzeigen.

Das Diagramm wird beim Ändern der Einstellungen sofort aktualisiert. Falls keine oder nur wenige Daten vorhanden sind, bleibt das Diagramm leer bzw. zeigt einen kürzeren Zeitraum als angegeben.

Fahrzeitendiagramme werden kumulativ dargestellt (übereinander gestapelte Balken). Die Summe aus Fahrzeit, Standzeit und Störungsstandzeit ergibt die volle Zeit (abhängig vom Darstellungszeitraum). Wenn nicht genügend Auswertungsdaten vorhanden sind, füllt ein Balken nicht die volle Zeit aus.

E-Code-Diagramme zeigen die Anzahl des Auftretens von E-Codes ebenfalls kumulativ an.



**HINWEIS** – Klicken Sie nach einer Auswertung auf **Neu laden**, um den Inhalt des Diagramms mit den neuen Daten der Auswertung zu ergänzen.

## 17.5.9 Störungstabelle

Klicken Sie im links im Dropdown-Menü *Daten* auf *Störungen*, um ein neues Register mit einer Tabelle aufgetretener Störungen anzuzeigen.

Angezeigt wird eine nach vielen Kriterien filterbare Tabelle aller aufgetretenen Störungen und ein Diagramm, in dem die Störungen nach Typ gruppiert sind. Störungsmeldungen lassen sich mit einer Bemerkung versehen. Die genannten Visualisierungsvarianten sind im Condition Monitoring flexibel konfigurierbar in Bezug auf Achse, Darstellungszeitraum und den Datenquellen.

Blenden Sie die Optionen mit der Schaltfläche **Optionen ein/ausblenden** ein, um den Zeitraum für die Störungstabelle einzustellen.

Die Tabelle enthält Achsennummer, Zeitpunkt, E-Code, vom ARATEC gemeldeter Störungstext und eine Spalte für Bemerkungen.

In die Spalte *Bemerkung* kann zu jeder Störung eigener Text eingetragen werden. Nach Bestätigung mit **Enter** wird der Eintrag sofort in die interne Auswertungsdatenbank abgespeichert und ist auch beim erneuteten Start des Condition Monitoring noch vorhanden. So können Sie z. B. bestimmte Ereignisse schnell wiederfinden oder veranlasste Maßnahmen notieren. Die Tabelle lässt sich nach Störungsmeldungen filtern, die einen Bemerkungstext haben.

Nutzen Sie die Filterfelder, um den Inhalt der Tabelle zu reduzieren. Die Filterfelder sind hintereinander geschaltet, können also beliebig kombiniert werden. Die Tabelle wird beim Tippen sofort aktualisiert.

Beispiel:

„2 3“ im Filterfeld für *Achse* und „22.05.2019“ im Filterfeld für *Zeit* reduzieren die Tabelle auf alle Störungen von Achse 2 und 3, die am 22.05.2019 aufgetreten sind.

Das Störungsdiagramm wird stets aus dem Inhalt der gerade angezeigten Tabelle erzeugt. Damit können Sie auf einen Blick sehen, wie oft Störungen, gruppiert nach ihrer Ursache, auftreten. Häufige Messwertunterbrechungen (E2 E-Codes) weisen beispielsweise auf verschmutzte Reflektoren, aus dem Regal herausragende Schrumpffolie oder schlecht ausgerichtete Distanzsensoren hin.



**HINWEIS** – Tippen Sie mehrere Wörter und Wortteile in die Filterfelder, um mehr Einträge anzuzeigen. Die Suche mit mehr als einem Begriff in einem Filterfeld erfolgt mit der Verknüpfung „Oder“.

### 17.5.10 Datensicherung

Condition Monitoring speichert alle Auswertungsdaten und Einstellungen (hinzugefügte Verbindungen und Register) in dem Ordner **ConditionMonitoringData**. Der Ordner **ConditionMonitoringData** befindet sich auf Windows-Betriebssystemen im Benutzerprofilordner:

*c:\Users\Benutzername\ConditionMonitoringData*

Auf Linux-Betriebssystemen befindet er sich unter:

*/home/Benutzername/ConditionMonitoringData*

Vor allem wenn Sie über einen kontinuierlichen Zeitraum Auswertungsdaten gesammelt haben, sollten Sie diesen Ordner regelmäßig sichern.

Informationen zur Condition-Monitoring-Problembehebung finden Sie in [Anhang A – Problembehebung](#).

## 17.6 Menüpunkt Bewegungsanalysator

Der Menüpunkt *Bewegungsanalysator* stellt Ihnen ein Analysewerkzeug für Fahrten zur Verfügung. Grundlage des Bewegungsanalysators bildet das Motion Analysis Kit von PSI Technics.

Die Aktivierung dieser Option ist lizenziert gebunden. Eine entsprechende Lizenz können Sie bei PSI Technics bestellen. Die Gültigkeit Ihrer Lizenz können Sie im Hauptmenü *Administration* unter dem Menüpunkt *Lizenzen -> MAK – Motion Analysis Kit* abrufen, siehe [16.5 Menüpunkt Lizenzen](#). Sie können dort ebenfalls nachträglich eine Lizenz hochladen.

**Bewegungsanalysator**

Aktueller Status	Bereit...			
Verfügbarer Speicher	1927.88 MB			
 Aufnahmeeinstellung				
Name	<input type="text" value="Default"/>			
Auswahl der Achse	<input checked="" type="checkbox"/> Achse 1 <input checked="" type="checkbox"/> Achse 2			
Anregesignal	<input type="button" value="Aktiv"/>			
Bewegungsprofil	<input type="button" value="Trapez"/>			
Spannung	<input type="text" value="0"/> V			
Rampe	<input type="text" value="1"/> V/s			
Fahrtzeit	<input type="text" value="1"/> s			
Aufnahmedauer	<input type="text" value="1:00"/> h:min			
<a href="#">Optionen ausblenden</a>				
Zykluszeit	<input type="text" value="10"/> ms			
Anzahl Messpunkte	<input type="text" value="360000"/>			
Speicherverbrauch ca.	103 MB			
Glättung v(t)	<input type="text" value="25"/> n Werte			
Glättung a(t)	<input type="text" value="25"/> n Werte			
<a href="#">Bewegungsanalysator starten</a> <a href="#">Bewegungsanalysator stoppen</a>				
 Messungen				
Name	Datum/Uhrzeit	Anzeigen	Herunterladen	Löschen
auto1	25.11.2019 20:13:08	<a href="#">anzeigen</a>	<a href="#">herunterladen</a>	<a href="#">löschen</a>
auto	25.11.2019 20:13:06	<a href="#">anzeigen</a>	<a href="#">herunterladen</a>	<a href="#">löschen</a>

Abbildung 69: Menüpunkt Bewegungsanalysator

Eine Bewegung mit aktiver Anregung durch das ARATEC selbst kann nur innerhalb der Inbetriebnahmengrenzen ausgeführt werden. Diese sind in Kapitel 15, Abschnitt [Inbetriebnahmengrenzen](#) beschrieben.

Der aktuelle Status des Bewegungsanalysators und der verfügbare Speicher werden oben im Bildschirm angezeigt. Die Daten des Bewegungsanalysators werden auf der SD-Speicherkarte gespeichert, siehe Abschnitt [7.5 Speicherkarte](#).

In der Gruppe *Aufnahmeeinstellung* stehen folgende Felder zur Verfügung:

### Name

Hier können Sie einen Namen für die Aufzeichnung/Messung eingeben.

### Auswahl der Achse

Wählen Sie in diesem Feld die Achsen aus, die aufgezeichnet werden sollen.

### Anregesignal

Setzen Sie dieses Feld auf *Aktiv*, um die Anlage aktiv durch das ARATEC zu verfahren. Ist das *Anregesignal* aktiviert, werden Zusatzoptionen für *Bewegungsprofil*, *Spannung*, *Rampe* und *Fahrzeit* angezeigt. Wird die Anregung deaktiviert, werden die Bewegungsdaten nur aufgezeichnet und die Maschine wird von anderen Systemen angesteuert.

### Bewegungsprofil

Dieses Feld dient zur Auswahl eines *Dreiecks*-, *Trapez*- oder *Rechteckprofils*. Das eingestellte Bewegungsprofil wird solange abgefahren, bis der Bewegungsanalysator wieder gestoppt wird.

Der Ablauf der Bewegungsprofile erfolgt periodisch. Dies bedeutet eine abwechselnde Vorwärts- und Rückwärtsbewegung der Maschine mit einer Pause von 2 Sekunden.

#### Dreiecksprofil

Bei ausgewähltem *Dreiecksprofil* werden die nachstehenden Felder *Spannung* und *Rampe* angezeigt, um den Verlauf des Dreiecksprofils zu definieren. Mit der Durchführung einer Anregung mittels Dreieckprofils kann ermittelt werden, wie stabil der Antrieb den Sollwerten des Systems folgt. Gerade bei spitz zulaufenden Geschwindigkeitsprofilen neigen Antriebssysteme zu langen Übergangszeiten und hohem Überschwingen.

#### Rechteckprofil

Bei ausgewähltem *Rechteckprofil* werden die nachstehenden Felder *Spannung* und *Fahrzeit* angezeigt.

Das Bewegungsprofil mit der Anregung per Rechteckprofil entspricht regelungstechnisch der Sprungantwort eines Systems und stellt die größte Belastung der Anlage dar. Es wird sprunghaft die eingetragene Spannung ausgegeben und nach der eingestellten Fahrzeit wieder auf 0 gesetzt.



**WARNUNG** – Zu große Sprünge können die Anlage beschädigen. Maximale Spannungen von 1 V werden empfohlen. Dies ist jedoch kein Schutz vor Beschädigungen, da die Reaktion der Anlage von den Antriebseinstellungen abhängt.

#### Trapezprofil

Bei ausgewähltem *Trapezprofil* werden die nachstehenden Felder Spannung, Rampe und Fahrzeit angezeigt.

## Spannung

Mit der hier angegeben Spannung wird der Antrieb während der Anregung betrieben. Eine Angabe in mm/s ist hier nicht möglich, da zu diesem Zeitpunkt noch nicht bekannt ist, bei welcher Spannung die Anlage mit welcher Geschwindigkeit fährt.

## Rampe

Die Rampe bestimmt die Beschleunigung und Verzögerung der Anregung in V/s, da hier noch keine Angabe in mm/s<sup>2</sup> möglich ist. Bei einer Rampe von 10V/s beschleunigt die Anlage innerhalb von einer Sekunde auf maximale Geschwindigkeit.



**WARNUNG** – Eine zu hohe Einstellung kann zu Störungen des Antriebes oder im schlimmsten Fall zu einer Beschädigung von Getriebe, Antriebswellen, Rädern oder der Mastkonstruktion führen. Das gilt beim Rechteckprofil auch für die Spannung, da hier die Rampe quasi unendlich hoch ist (sprunghaft) ist.



**WARNUNG** – Achten Sie bei den Bewegungsprofilen auf eine sinnvolle Rampenrate und eine ausreichend große Fahrtstrecke. Regen Sie die Maschine nicht zu stark an und beginnen Sie die Bewegungsprofile zunächst mit kleinen Spannungen. Falls die Anlage während der Fahrt eine Inbetriebnahmegrenze überschreitet, wird eine Nothalterampe mit der eingestellten Rampenrate eingeleitet. Steht die Anlage zu Beginn des Bewegungsprofils außerhalb der Inbetriebnahmengrenzen erfolgt keine Bewegung.

## Fahrtzeit

Gibt die Fahrtzeit an, mit der die Anlage sich bei voller Geschwindigkeit bewegt, d. h. die Zeit mit konstanter Geschwindigkeit. Zu dieser Zeit kommt noch die Zeit zum Beschleunigen und zum Abbremsen hinzu. Beginnen Sie stehts mit kleinen Zeiten von 1-2 Sekunden und erhöhen Sie diese, wenn noch ausreichend Fahrstrecke zur Verfügung steht.

## Aufnahmedauer

Stellen Sie hier die gewünschte Aufnahmedauer in hh:mm:ss ein.

## Optionen einblenden

Klicken Sie auf diesen Link, um folgende Zusatzfelder anzuzeigen:

### Zykluszeit

Dieses Feld enthält die unter dem *Menüpunkt Regelkreis-Einstellungen* definierte Zykluszeit, siehe [15.7.2](#). Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

### Anzahl Messpunkte

Gibt die Anzahl der Messwerte an, die bei einer Messung mit der eingestellten Aufnahmedauer und der im *Menüpunkt Regelkreis-Einstellungen* definierten Zykluszeit aufgezeichnet werden. Dieses Feld ist ein reines Anzeigefeld und kann nicht bearbeitet werden.

### **Speicherverbrauch ca.**

Hier wird der geschätzte Speicherverbrauch für die Bewegungsanalyse angezeigt.

### **Glättung $v(t)$ / Glättung $a(t)$**

Diese Glättung betrifft nur die Berechnungen aus den aufgezeichneten Daten und nicht die Anregungssignale.

Dadurch, dass die Distanz diskret abgetastet wird, kommt es bei der mathematischen Ableitung der Distanzwerte zu Sprüngen, wenn diese nicht ausreichend geglättet werden.

Die standardmäßige Glättung beträgt 25. Das bedeutet, dass ein Geschwindigkeitswert  $v(t)$  aus 25 Distanzwerten  $s(t)$  ermittelt wird. Dementsprechend wird die Beschleunigung  $a(t)$  aus 25 Geschwindigkeitswerten gleichermaßen ermittelt. Vibriert die Anlage sehr stark, empfiehlt es sich, diese Werte zu erhöhen.



**HINWEIS** – Beachten Sie, dass höhere Glättungswerte zu einer weniger dynamischen Messung führen.

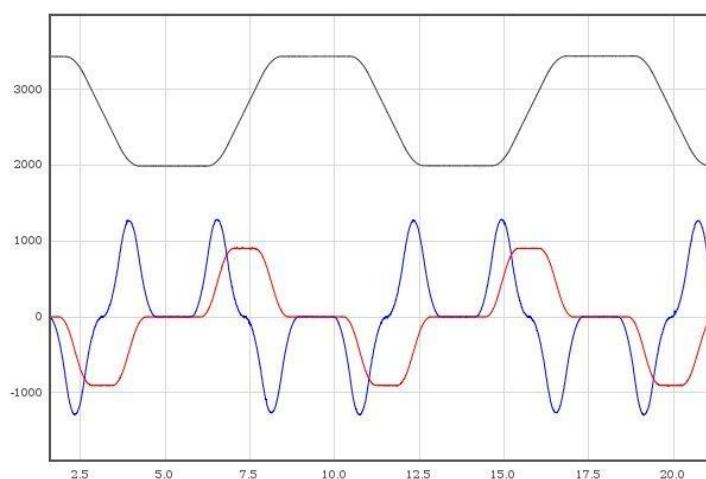
Mit der Schaltfläche **Bewegungsanalysator starten** wird eine laufende Fahrbewegung aufgezeichnet, bis Sie die Schaltfläche **Bewegungsanalysator stoppen** betätigen. Im Anzeigefenster sehen Sie den zurückgelegten Weg, die Geschwindigkeit und die Beschleunigung während der Bewegung (siehe [Abbildung 70](#)). Mit einer Bewegung des Mauszeigers über dem Anzeigefenster können Sie die aktuellen Werte ablesen.

Erfasste Bewegungsprofile können über die zugehörigen Schaltflächen **Anzeigen**, **Herunterladen** und **Löschen** unten im Bildschirm angezeigt, heruntergeladen oder gelöscht werden.



**HINWEIS** – Bei der Zusatzfunktion FLP6000AOC des ARATEC gibt es die Möglichkeit einen Dehnungssensor (DMS) einzubinden. In diesem Fall lassen sich im Bewegungsanalysator die entsprechenden Messwerte anzeigen.

In Abbildung 70 ist der Ablauf eines Trapezprofils dargestellt. Folgende Werte sind über der Zeit aufgetragen: Weg (schwarz), Geschwindigkeit (rot), Beschleunigung (blau). Optional können das Anregesignal und der Ruck (Ableitung der Beschleunigung, bzw. dritte Ableitung des Weges) angezeigt werden.



*Abbildung 70: Trapezprofil im Bewegungsanalysator*

## 18 Ersatzteile

Alle Ersatzteile sind bei PSI Technics zu beziehen. Die Ersatzteile können je nach Kundenanforderung bereitgestellt werden. Es wird empfohlen, sich Ersatzteile auf Lager zu legen, um die Anlagenverfügbarkeit im Störungsfall zu gewährleisten.

Alternativ bietet PSI Technics die Möglichkeit eines Konsignationslagers an, in dem die für Ihre Applikation vorbereitete Hardware vorgehalten und im Bedarfsfall an Sie verschickt wird.

Für weitere Informationen kontaktieren Sie PSI Technics oder nutzen Sie das Faxbestellformular am Ende dieses Handbuchs zur Bestellung von Ersatzteilen.

## 19 Austausch von Trimble-Geräten des Typs ISC5000 und TCS4000

Positioniersysteme von PSI Technics kommen überall dort zum Einsatz, wo automatische Industriefahrzeuge und Fördersysteme zeitoptimal und präzise zu räumlich definierten Koordinaten zu bewegen sind. Das von PSI Technics entwickelte ARATEC bietet hierfür die optimale Lösung.

Darüber hinaus ist dieses moderne System ideal geeignet, um die Positioniersysteme vom Fabrikat Trimble (Spectra Precision, Geotronics) ICS5000 und TCS4000, deren Produktion eingestellt wurde, sehr einfach und vorteilhaft zu ersetzen. Dabei werden die digitalen und analogen Ausgänge des ICS5000/TCS4000 weiterverwendet. Das ICS5000/TCS4000 wird durch einen neuen optischen Distanzsensor ersetzt und ein neues Datenkabel zum Distanzsensor verlegt.

Für alle Anwender, die zurzeit noch Trimble- (Spectra Precision-, Geotronics-) Geräte vom Typ ICS5000 und TCS4000 einsetzen, übernimmt PSI Technics weltweit den Service, Support sowie die Reparatur- und Ersatzteilversorgung.

Weitere Informationen finden Sie im ICS5000/TCS4000-Umrüstungshandbuch.

# Faxbestellformular

**Fax-Nr. +49 2630 91590 – 99**

Rechnungsadresse

Lieferadresse (falls abweichend)

Firma:

Firma:

Straße:

Straße:

PLZ/Ort:

PLZ/Ort:

Land:

Land:

Tel.:

Versandart:

Fax:

Ansprechpartner:

Kunden-Nr.:

Tel.:

USt-ID-Nr.:

Fax:

Menge	Bestellnr.	Produktbeschreibung
	10905	ARATEC-Kontrolleinheit
	10985	SD-Speicherkarte für ARATEC-Kontrolleinheit
	10452	Zusatzmodul FLP6000ASC
	801000	Zusatzmodul FLP6000EOS
	10848	Zusatzmodul FLP6000AOC
	11055	Zusatzmodul FLP6000ATC
	12062	Lizenz Fachfeinpositionierung
	10725	Lizenz Digitale Befehlssteuerung
	12063	Lizenz Wartungsmodus (nur Profibus und Profinet)
	PSI0800_000_0002	Lizenz Motion Analysis Kit (MAK)
	12067	Lizenz Condition Monitoring
	10004	Serielle Schnittstelle RS-232
	10033	2-Kanal-Analogausgangsmodul, +/- 10V DC
	10069	2-Kanal-Digitalausgangsmodul, 24V DC, 0,5 A
	KT0800_000_0011	4-Kanal-Digitaleingangsmodul, 24V DC
	KT0800 000 004	SSI-Gebermodul
	KT0800_00_0010	Potentialeinspeisungsmodul, 24V DC
	KT0800_000_0002	Serielle Schnittstelle RS-422/485
	10104	Serielle Schnittstelle RS-232/RS-422/485
	11083	Potentialvervielfältigungsmodul 24V DC
	11084	Potentialvervielfältigungsmodul 0V DC
	10005	Endmodul
	KT0001_001_0027	PSI-Verstärkermodul (Analogwert)
	KT1022949	Distanzsensor SICK DME5000-111 0,15...70 m, SSI-Schnittstelle
	KT1024081	Distanzsensor SICK DME5000-211, 0,15...150 m, SSI-Schnittstelle

	KT102_979_0	Distanzsensor SICK DME4000-211, 0,15... 130 m, SSI-Schnittstelle
	KT1025244	Distanzsensor SICK DME5000-311, 0,15...300 m, SSI-Schnittstelle
	10426	Distanzsensor SICK DL100Hi-21AA2101 / SSI / 100 m
	10425	Distanzsensor SICK DL100Hi-22AA2101 / SSI / 200 m
	10424	Distanzsensor SICK DL100Hi-23AA2101 / SSI / 300 m
	10617	Distanzsensor Pepperl+Fuchs VDM100-150-SSI
	10993	Ultraschalldistanzsensor für FLP6000ATC
	10795	Sensor-Reinigungsset

---

**Datum**

PSI Technics GmbH  
Rudolf-Diesel-Straße 21a  
56220 Urmitz

Tel.: +49 2630 91590 – 0  
Fax: +49 2630 91590 – 99  
E-Mail: [support@psi-technics.com](mailto:support@psi-technics.com)  
<https://www.psi-technics.com>

**Stempel/Unterschrift**

Geschäftsführer  
Karl-Heinz-Förderer

# **Leserkommentarformular**

## **ARATEC-Hardware- und Software-Benutzerhandbuch**

### **Version 4.0**

Wir freuen uns über Kommentare und Anregungen. Ihr Feedback trägt zur Verbesserung dieses Handbuchs bei.

Welches PSI Technics-Produkt haben Sie erworben?

Wofür verwenden Sie das PSI Technics-Produkt?

Bitte kreuzen Sie jeweils eine Antwort für die nachstehenden Aussagen an:

1 = Trifft vollkommen zu; 2 = Trifft zu; 3 = Neutral; 4 = Trifft nicht zu; 5 = Trifft überhaupt nicht zu

Das Handbuch ist gut strukturiert	1	2	3	4	5
Ich kann die benötigten Informationen finden	1	2	3	4	5
Die Informationen in diesem Handbuch sind genau	1	2	3	4	5
Die Anleitungen sind leicht verständlich	1	2	3	4	5
Das Handbuch enthält ausreichend Beispiele	1	2	3	4	5
Die Beispiele sind angemessen und hilfreich	1	2	3	4	5
Das Layout und das Format gefallen mir	1	2	3	4	5
Die Abbildungen sind klar und hilfreich	1	2	3	4	5
Das Handbuch ist: zu lang   genau richtig   zu kurz	1	2	3	4	5

Bitte beantworten Sie folgende Fragen:

Welche Abschnitte verwenden Sie am meisten?

Lassen Sie uns Ihre Kommentare und Vorschläge mit einer der folgenden Methoden zukommen:

Alle Kommentare und Vorschläge werden Eigentum von PSI Technics GmbH

**Per Post:**

PSI Technics GmbH

Rudolf-Diesel-Straße 21a

56220 Urmitz

**Per Fax:**

+49 2630 91590 - 0

**Per E-Mail:**

[info@psi-technics.com](mailto:info@psi-technics.com)

## 20 Anhang A – Problembehebung

Die nachstehenden Tabellen enthalten Informationen zur Problembehebung.

### 20.1 Allgemeine Problembehebung

Tabelle 53 enthält Informationen zur allgemeinen Problembehebung beim Auftreten von Störungen.

*Tabelle 53: Allgemeine Problembehebung*

Problem	Mögliche Ursache	Lösung
Der Messwert des Distanzsensors springt.	1. Es besteht eine fehlerhafte Erdung. 2. Der Reflektor muss gereinigt werden (im Falle eines optischen Distanzsensors). 3. Der Anschlussstecker am Sensor ist lose oder defekt. 4. Der Distanzsensor ist defekt.	1. Die Kontrolleinheit und das 24V DC-Potentialeinspeisungsmodul (750-602) müssen geerdet werden. 2. Der Distanzsensor und der Anschlussstecker müssen auf Funktionalität überprüft werden.
Die Werte des Distanzsensors sind unzulässig hoch.	1. Der Takteingang des Distanzsensors ist falsch an das SSI-Gebermodul angeschlossen. 2. Das SSI-Gebermodul ist defekt. 3. Der Distanzsensor ist nicht richtig an das SSI-Gebermodul angeschlossen. 4. Der Anschlussstecker (Spannungsversorgung/SSI-Schnittstelle) am Distanzsensor ist nicht richtig angeschlossen.	1. Prüfen Sie, ob der Distanzsensor richtig mit dem SSI-Gebermodul verbunden ist. 2. Prüfen Sie, ob das SSI-Kabel richtig an den Distanzsensor angeschlossen ist. 3. Das SSI-Kabel und das SSI-Modul müssen auf Funktionalität überprüft werden.
1. Die Anlage bleibt kurz nach einem Fahrbefehl stehen und das ARATEC sendet E4. 2. Die Maschine folgt dem Sollwert nicht	Die zulässige Störschwelle wurde überschritten.	1. Richtungswechsel: Die Polarität wurde vertauscht. 2. Wenden Sie sich an den PSI Technics Support.
Eine Messwertunterbrechung wird ab einer bestimmten Entfernung ausgelöst.	Der Sensorstrahl befindet sich außerhalb des Reflektors.	Der optische Distanzsensor muss neu ausgerichtet werden.
Es kann keine Verbindung zum ARATEC hergestellt werden.	Die Kontrolleinheit ist nicht angeschlossen.	1. Schließen Sie das Netzkabel an. 2. Wenden Sie sich an den PSI Technics-Support.

## 20.2 Problembehebung Feldbus-/System-LEDs der Kontrolleinheit

Die nachstehende Tabelle enthält Informationen zur Problembehebung der Zustände der Feldbus-/System-LEDs der Kontrolleinheit.

*Tabelle 54: Problembehebung Feldbus-/System-LEDs der Kontrolleinheit*

LED	Farbe	Bedeutung	Maßnahme
SYS (Systemstatus)	Grün	Systemstart erfolgreich	
	Orange	Gerät bootet, RST-Taster wird nicht festgehalten	
	Orange	Auslastungsgrenzwert 1 überschritten	System entlasten: - CodeSys-Programm ändern Nicht benötigte Kommunikationen beenden/Feldbusse umkonfigurieren - Unkritische Tasks aus dem RT-Bereich entfernen - Größere Zykluszeit für IEC-Tasks wählen
	Orange blinkend	Es wurde temporär eine feste IP-Adresse eingesetzt.	Zur Wiederherstellung des ursprünglichen Werts Software-Reset durchführen oder Gerät aus- und wieder einschalten.
	Rot	Auslastungsgrenzwert 2 überschritten, System überlastet	
	Grün/rot blinkend	Firmware-Update wird durchgeführt	
I/O (Status des Lokalbus)	Grün	Normalbetrieb	
	Orange blinkend (1-2 s)	Lokalbus-Hochlaufphase	
	Rot	Hardwarefehler	Wenden Sie sich an den PSI Technics Support.
	Rot blinkend (2x/s)	Fehler	Gerät aus- und wiedereinschalten. Busknoten auf Fehler überprüfen. Falls der Fehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich an den PSI Technics Support.
	Rot blinkend	Lokalbusfehler	Siehe Abschnitt <a href="#">20.3</a> .
	Aus	Bibliothek nicht aufgerufen oder geladen	Gerät neu starten. Falls der Fehler nicht behoben werden kann, wenden Sie sich an den PSI Technics Support.
MS (Modulstatus)	Aus	Keine Fehler	
	Rot blinkend	Konfigurationsfehler	1. Angabe der I/O-Module in der CODESYS-Steuerkonfiguration prüfen und mit den Modulen der Kontrolleinheit abgleichen. 2. Projekt neu übersetzen und auf die Kontrolleinheit laden.

<b>NS</b>		Funktion nicht belegt	
<b>CAN</b> (CANopen-Status)	Aus	CANopen-Schnittstelle nicht konfiguriert	
	Rot/grün blinkend (50 ms/50 ms)	Konfiguration wird ausgeführt	
	Rot/grün blinkend (200 ms/200 ms)	Fehlerhafte Konfiguration	Konfiguration im CodeSys-Konfigurator prüfen
	Grün/Aus (200/800 ms)	CANopen-Status <b>STOP</b>	
	Grün/Aus (200/200 ms)	CANopen-Schnittstelle befindet sich im voroperationalen Status. Fehler in diesem Status werden durch rot/grüne Blinksequenzen angezeigt.	- LED 1x rot blinkend, dann 800 ms grün: CANBus-Verdrahtung prüfen - LED 2x rot blinkend, dann 800 ms grün: Slaves und Konfiguration prüfen - LED 3x rot blinkend, dann 800 ms grün: Zeitintervall für die Synchronisationsnachricht modifizieren
	Grün	CANopen-Schnittstelle befindet sich im operationalen Status. Fehler in diesem Status werden durch rot/grüne Blinksequenzen angezeigt.	- LED 1x rot blinkend, dann 800 ms grün: CANBus-Verdrahtung prüfen - LED 2x rot blinkend, dann 800 ms grün: Slaves und Konfiguration prüfen - LED 3x rot blinkend, dann 800 ms grün: Zeitintervall für die Synchronisationsnachricht modifizieren
	Rot	CANopen-Status „ <b>Bus aus</b> “ (Kurzschluss/andere folgenschwere Störung)	Busverbindungen und Baudrate prüfen.
<b>BF</b> (Profibus-Status)	Grün	Ordnungsgemäße Profibus-Kommunikation	
	Rot	Keine Profibus-Kommunikation	System auf fehlerfreie Kommunikation mit Profibus-Master prüfen
	Rot blinkend	Profibus-Kommunikation besteht, keine Prozessdatenübertragung	Parametrier- und Konfigurationsfehler beheben, SPS des Geräts starten
	Aus	Profibus-Schnittstelle deaktiviert	
<b>DIA</b> (Profibus-Diagnose)	Grün	Es liegt keine Profibus-Störung vor	
	Rot	Profibus-Störung liegt vor	
	Aus	Profibus-Schnittstelle deaktiviert	

## 20.3 Problembehebung I/O-LED-Fehlercodes

Eine rot blinkende I/O-LED weist auf aufgetretene Störungen hin. Die I/O-LED signalisiert Störungen zyklisch mit drei aufeinanderfolgenden, durch Pausen getrennten Blinksequenzen. Die erste Blinksequenz verweist immer auf eine Störung, die zweite und dritte Blinksequenz der I/O-LED sind für die Fehlerdiagnose relevant.

**1. Blinksequenz:** Eine Störung wird durch 1 Blinkzyklus von 10 Hz (10 Blinkzeichen pro Sekunde) der eingeleitet. Danach folgt eine Pause von etwa 1 Sekunde.

**2. Blinksequenz:** Die I/O-LED gibt eine spezifische Anzahl von Blinkzyklen von 1 Hz aus, die auf die Art der Störung hinweist. Danach folgt eine Pause von etwa 1 Sekunde.

**3. Blinksequenz:** Die I/O-LED gibt eine spezifische Anzahl von Blinkzyklen von 1 Hz aus, die das Fehlerargument beschreiben.

Die gesamte Blinksequenz startet erneut, wenn nur eine Störung vorliegt.

### **Beispiel:**

Ein Hardware-/Konfigurationsfehler liegt vor. Die maximale Anzahl der I/O-Module wurde überschritten.

- **1. Blinksequenz:** Die I/O-LED blinkt 1 Zyklus mit einer Frequenz von 10 Hz (10 Blinkzeichen pro Sekunde). Danach folgt eine Pause von etwa 1 Sekunde.
- **2. Blinksequenz:** Die I/O-LED blinkt 1 Zyklus mit einer Frequenz von 1 Hz (1 Blinkzeichen pro Sekunde). Danach folgt eine Pause von etwa 1 Sekunde. Diese Blinksequenz verweist auf einen Hardware- und Konfigurationsfehler, siehe [Tabelle 55](#).
- **3. Blinksequenz:** Die I/O-LED blinkt 16 Zyklen mit einer Frequenz von 1 Hz (1 Blinkzeichen pro Sekunde). Danach folgt eine Pause von etwa 1 Sekunde. Diese Blinksequenz verweist darauf, dass die maximale Anzahl der I/O-Module überschritten wurde, siehe [Tabelle 55](#).

Wenn nur ein Hardware-/Konfigurationsfehler vorliegt, wiederholen sich die vorstehenden Blinksequenzen.

*Tabelle 55: Für die Fehlerdiagnose relevante Blinksequenzen der I/O-LED*

Blink-zyklen Sequenz 2	Bedeutung	Blink-zyklen Sequenz 3	Bedeutung	Maßnahme
1	Hardware- und Konfigurationsfehler	-	Ungültige Parameter-Prüfsumme Lokalbus-Schnittstelle	<p>1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten.</p> <p>2. Kontrolleinheit unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften auswechseln.</p> <p>3. Versorgungsspannung wieder einschalten.</p>
		1	Überschreiten der max. Datenmenge im Pufferspeicher bei der Inline-Codegenerierung	<p>1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten</p> <p>2. Anzahl der I/O-Module reduzieren.</p> <p>3. Versorgungsspannung wieder einschalten.</p>
		2	Ein oder mehrere I/O-Module mit nicht unterstütztem Datentyp	<p>Firmware der Kontrolleinheit aktualisieren.</p> <p>Blinkt die LED weiterhin, besteht ein Fehler an einem I/O-Modul:</p> <p>1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten.</p> <p>2. Endmodul in der Mitte der angeschlossenen I/O-Module platzieren.</p> <p>3. Versorgungsspannung wieder einschalten.</p> <p>Blinkt die LED weiterhin:</p> <p>1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten.</p> <p>2. Endmodul in der Mitte der ersten Hälfte der I/O-Module (zum Controller hin) platzieren.</p> <p>3. Versorgungsspannung wieder einschalten.</p> <p>Wenn die LED nicht länger blinkt:</p> <p>1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten.</p> <p>2. Endmodul in der Mitte der zweiten Hälfte der I/O-Module (vom Controller weg) platzieren.</p> <p>3. Versorgungsspannung wieder einschalten.</p> <p>Diesen Vorgang wiederholen, bis das defekte Modul gefunden wurde und das Modul ersetzen.</p>
		3	Modultyp des Flash-Programmspeichers unbekannt	<p>1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten.</p> <p>2. Kontrolleinheit unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften auswechseln.</p> <p>3. Versorgungsspannung wieder einschalten.</p>

	4	Fehler beim Beschreiben des Flash-Speichers	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Kontrolleinheit unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften auswechseln. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
	5	Fehler beim Löschen eines Flash-Sektors	
	6	Die I/O-Modulkonfiguration nach einem Reset nicht identisch mit der Konfiguration beim letzten Starten der Kontrolleinheit	<u>RST-Taster</u> der Kontrolleinheit betätigen oder Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten und wieder einschalten.
	7	Fehler beim Beschreiben des seriellen EEPROM	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Kontrolleinheit unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften auswechseln. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
	8	Hardware-/Firmwarekombination nicht zulässig	
	9	Ungültige Prüfsumme (serielles EEPROM)	
	10	Initialisierung des seriellen EEPROM fehlgeschlagen	
	11	Fehler beim Lesezugriff (serielles EEPROM)	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Anzahl der I/O-Module reduzieren. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
	12	Zugriffs-Timeout (serielles EEPROM)	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Kontrolleinheit unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften auswechseln. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.

		14	Max. Anzahl der Gateway- oder Mailboxmodule überschritten	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Anzahl der Gateway-/Mailbox-Module reduzieren. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
		16	Max. Anzahl I/O-Module überschritten	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Anzahl der I/O-Module reduzieren. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
2	Konfigurationsfehler		Max. Größe des Prozessabbilds überschritten	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Anzahl der I/O-Module reduzieren. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
3	Protokollfehler Lokalbus	-	Lokalbus-Kommunikation gestört. Ein fehlerhaftes I/O-Modul kann nicht ermittelt werden.	Firmware der Kontrolleinheit aktualisieren. Blinkt die LED weiterhin, besteht ein Fehler an einem I/O-Modul: 1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Endmodul in der Mitte der angeschlossenen I/O-Module platzieren. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.  Blinkt die LED weiterhin: 1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Endmodul in der Mitte ersten Hälften der I/O-Module (zum Controller hin) platzieren. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.  Wenn die LED nicht länger blinkt: 1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Endmodul in der Mitte der zweiten Hälften der I/O-Module (vom Controller weg) platzieren. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.  Diesen Vorgang wiederholen, bis das defekte Modul gefunden wurde und das Modul ersetzen.  Blinkt die LED weiterhin und es ist (außer dem IPC-Schnittstellenmodul, das <b>nicht</b> entfernt werden kann) nur noch ein Modul übrig, ist die Lokalbusschnittstelle der Kontrolleinheit defekt und die Kontrolleinheit muss ausgetauscht werden.
4	Physischer Fehler am Lokalbus	-	Max. Anzahl zulässiger I/O-Module überschritten	

		n*	Lokalbusunterbrechung nach n-tem I/O-Modul mit Prozessdaten (gilt nur für Module, die Prozessdaten bereitstellen)	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. (n+1)-tes I/O-Modul mit Prozessdaten ersetzen. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
5	Initialisierungsfehler Lokalbus	n*	Registerkommunikationsfehler bei der Initialisierung des Lokalbus (gilt nur für Module, die Prozessdaten bereitstellen)	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. (n+1)-tes I/O-Modul mit Prozessdaten ersetzen. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
6	NV			
7	Nicht unterstütztes I/O-Modul	n	Erstes nicht unterstütztes I/O-Modul befindet sich an Stelle n	1. Versorgungsspannung der Kontrolleinheit ausschalten. 2. Anzahl der I/O-Module reduzieren oder (n+1)-tes I/O-Modul mit Prozessdaten ersetzen. 3. Versorgungsspannung wieder einschalten.
8	NV			
9	CPU-Ausnahmefehler	1	Programmanweisung ungültig	Wenden Sie sich an den PSI Technics-Support.
		2	Stapelspeicher-Überlauf	Wenden Sie sich an den PSI Technics-Support.
		3	Stapelspeicher-Unterlauf	Wenden Sie sich an den PSI Technics-Support.
		4	Ungültiges Ereignis	Wenden Sie sich an den PSI Technics-Support.
		5	Lokalbus-Watchdog angesprochen	Wenden Sie sich an den PSI Technics-Support.

## 20.4 Condition-Monitoring-Problembewältigung

Nutzen Sie die folgenden Hinweise, um Probleme mit Condition Monitoring zu beheben. Wenn ein Problem auftritt, welches Sie nicht mithilfe der folgenden Hinweise beheben können, setzen Sie sich bitte mit PSI Technics in Verbindung.

*Tabelle 56: Condition-Monitoring-Problembewältigung*

Problem	Lösung
Condition Monitoring startet nicht oder ein Archivmanager öffnet sich.	<b>Oracle Java SE Runtime Environment 8</b> installieren. Eventuell das Programm per java -jar ConditionMonitoring.jar in der Kommandozeile starten.
Die Auswertung wird nicht erfolgreich abgeschlossen.	Netzwerkverbindung zum ARATEC und IP-Adresse überprüfen.
Die Störungstabelle ist leer.	Alle Filter entfernen und einen größeren Zeitraum einstellen. Eventuell sind keine Störungen aufgetreten.
Es kann keine Bemerkung in die Störungstabelle eingegeben werden.	Enter drücken, um die Bemerkung zu übernehmen. Ein Mausklick in ein anderes Feld bricht die Eingabe ab.
Das angezeigte Datum stimmt nicht.	Uhrzeit, Datum und Zeitzone auf dem ARATEC-Gerät korrekt einstellen. Möglicherweise können danach Überschneidungen in den ausgewerteten Daten auftreten. Entfernen Sie in diesem Fall alle Condition-Monitoring-Auswertungsdaten (Ordner <b>ConditionMonitoringData</b> ), siehe unten.
Die Darstellung der Diagramme ist fehlerhaft oder hat Lücken.	Nicht genügend Auswertungsdaten vorhanden. Auf Speichern klicken, Condition Monitoring neu starten, Auswertung erneut durchführen, anderen Darstellungszeitraum oder andere Datenquelle wählen.
Nicht genügend Auswertungsdaten vorhanden.	Auf <b>Speichern</b> klicken, Condition Monitoring neu starten, Auswertung erneut durchführen, anderen Darstellungszeitraum oder andere Datenquelle wählen.
Ein anderes Problem ist aufgetreten.	Ordner <b>ConditionMonitoringData</b> löschen (siehe Abschnitt <a href="#">17.5.10</a> )  <b>ACHTUNG</b> – Alle Verbindungen zu ARATEC-Systemen und alle ausgewerteten Daten werden entfernt. Dazu gehören auch beispielsweise benutzerdefinierte Bemerkungstexte für Störungsmeldungen. Sie müssen eine neue Auswertung starten. Alte Daten, die in den Protokolldaten des ARATEC-Geräts nicht mehr sind, können mit dem Auswertungsvorgang nicht wiederhergestellt werden.