

AG03/1

Stellantrieb mit  IO-Link Schnittstelle

Benutzerhandbuch



Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeine Hinweise	6
1.1	Dokumentation	6
1.1.1	Historie	6
1.2	Definitionen	6
1.3	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	7
1.4	Einschalten der Betriebsspannung.....	7
2	Anzeige und Bedientasten	7
2.1	Allgemein.....	7
2.2	LED-Anzeigen.....	8
2.2.1	Status-LED	8
2.2.2	COM-LED	8
2.3	Bedientasten	8
2.3.1	Einrichtbetrieb	8
2.3.2	Werkseinstellung.....	9
3	Funktionsbeschreibung	9
3.1	Betriebsarten	9
3.1.1	Positioniermodus	9
3.1.1.1	Zielfenster Positioniermodus	10
3.1.1.2	Verfahrbereich	10
3.1.1.3	Software Limits	11
3.1.1.4	Schleifenpositionierung.....	11
3.1.1.5	Tippbetrieb.....	12
3.1.1.5.1	Tippbetrieb 1.....	12
3.1.1.5.2	Tippbetrieb 2.....	13
3.1.1.6	ControlWord in der Betriebsart Positioniermodus.....	14
3.1.1.7	StatusWord in der Betriebsart Positioniermodus	15
3.1.1.8	Ablaufplan in der Betriebsart Positioniermodus.....	17
3.1.2	Drehzahlmodus	17
3.1.2.1	Zielfenster Drehzahlmodus	18
3.1.2.2	ControlWord in der Betriebsart Drehzahlmodus.....	19
3.1.2.3	StatusWord in der Betriebsart Drehzahlmodus	20
3.1.2.4	Ablaufplan in der Betriebsart Drehzahlmodus.....	22
3.2	Batteriepufferung	22
3.2.1	Notbetrieb	23
3.3	Parametrierung	23
3.4	Kalibrierung.....	23
3.5	Weitere Funktionen.....	24
3.5.1	Skalierung.....	24
3.5.1.1	Beispiel Spindelantrieb.....	24
3.5.1.2	Beispiel Zahnstange/Ritzel gerade verzahnt, metrische Teilung	24
3.5.1.3	Beispiel externes Getriebe.....	25

3.5.2	Schutzfunktionen	25
3.5.2.1	Strombegrenzung	25
3.5.2.2	I ² t-Überwachung	26
3.5.2.3	Drehmomentabschaltung	27
3.5.2.4	Temperaturüberwachung	27
3.5.2.5	Überspannungsschutz bei Rückspeisung	27
3.5.2.6	Schleppfehlerüberwachung.....	28
3.5.2.7	Oszillationserkennung	28
3.5.3	Werkseinstellung herstellen	28
3.6	Warnungen/Störungen.....	29
3.6.1	Warnungen.....	29
3.6.2	Störungen	29
3.6.2.1	Störungscode.....	29
4	Parameter	31
4.1	Prozessdaten.....	31
4.1.1	ControlWord	31
4.1.2	StatusWord	32
4.1.3	TargetValue	32
4.1.4	ActualValue.....	32
4.1.5	GenericMappingParameter1.....	33
4.1.6	GenericMappingParameter2.....	33
4.1.7	GenericMappingChannel1	33
4.1.8	GenericMappingChannel2	34
4.2	Positionierung	34
4.2.1	OffsetApplication	34
4.2.2	SpindlePitch.....	35
4.2.3	CountingDirection	35
4.2.4	CalibrationValue.....	35
4.2.5	TargetWindow.....	36
4.2.6	LoopType	36
4.2.7	LoopLength.....	36
4.2.8	GearRatioNumerator	37
4.2.9	GearRatioDenominator	37
4.2.10	DeltaInch.....	37
4.2.11	TargetWindowReachedMode	38
4.3	Stellantrieb	38
4.3.1	OperatingMode	38
4.3.2	AccelerationPositionMode	39
4.3.3	VelocityPositionMode	39
4.3.4	DecelerationPositionMode	39
4.3.5	AccelerationVelocityMode.....	40
4.3.6	AccelerationInchingMode	40
4.3.7	VelocityInchingMode	41

4.3.8	Inching2Offset	41
4.4	Grenzwerte	41
4.4.1	SoftwareLimit1	41
4.4.2	SoftwareLimit2	42
4.4.3	ContouringErrorLimit	42
4.4.4	TorqueDeactivation	42
4.4.5	PeakCurrentLimit.....	43
4.4.6	PeakCurrentTime	43
4.4.7	ContinuousCurrent.....	43
4.5	Optionen.....	44
4.5.1	Inching2StopMode	44
4.5.2	Inching2AccelerationMode	44
4.6	Reglerparameter	45
4.6.1	ControllerParameterP	45
4.6.2	ControllerParameterI	45
4.6.3	ControllerParameterD.....	46
4.7	Geräteinformationen	46
4.7.1	OutputStageTemperature	46
4.7.2	ControlVoltage.....	46
4.7.3	OutputStageVoltage.....	47
4.7.4	BatteryVoltage.....	47
4.7.5	MotorCurrent	47
4.7.6	ActualPosition	48
4.7.7	ActualVelocity	48
4.7.8	MotorThermalLoad.....	48
4.7.9	DiagnosticParameter.....	49
4.7.10	ProductionDate.....	49
4.7.11	I2tOverload	49
4.7.12	ActualContouringError.....	50
4.8	Störungsspeicher.....	50
4.8.1	ErrorCount	50
4.8.2	ErrorBuffer	50
4.8.3	ErrorCounters.....	51
5	IO-Link.....	52
5.1	Beschreibung	52
5.2	Process data input / output	52
5.2.1	Process data bei Betriebsart Position Mode	53
5.2.1.1	Process data output (Master ⇒ Device)	53
5.2.1.2	Process data input (Device ⇒ Master)	54
5.2.2	Process data bei Betriebsart Velocity Mode	55
5.2.2.1	Process data output (Master ⇒ Device)	56
5.2.2.2	Process data input (Device ⇒ Master)	56
5.3	Generic Mapping Channels	57

5.4	Objektverzeichnis	58
5.4.1	IO-Link spezifische Objekte	58
5.5	IO-Link SystemCommands	59
5.6	IO-Link DeviceAccessLocks	59
5.7	IO-Link EventCodes	60
5.8	IO-Link ErrorCodes	60
6	Blockschaltbild.....	62

1 Allgemeine Hinweise

1.1 Dokumentation

Zu diesem Produkt gibt es folgende Dokumente:

- Datenblatt beschreibt die technischen Daten, die Abmaße, die Anschlussbelegungen, das Zubehör und den Bestellschlüssel.
- Montageanleitung beschreibt die mechanische und die elektrische Montage mit allen sicherheitsrelevanten Bedingungen und den dazugehörigen technischen Vorgaben.
- Benutzerhandbuch zum Anschluss des Stellantriebes an einen IO-Link Master und zur Inbetriebnahme.
- IODD-Datei (IO-Link Device Description); mit Hilfe dieser Datei ist die Anbindung und Konfigurierung mit einem IO-Link Master mittels handelsüblicher IO-Link Mastern und deren Konfiguratoren möglich.

Diese Dokumente sind auch unter <http://www.siko-global.com/p/ag03-1> zu finden.

1.1.1 Historie

Änderung	Datum	Beschreibung
189/20	17.09.2020	Dokument erstellt
025/21	08.02.2021	ab FW-V1.02 Kapitel 1.1.1 Historie neu Kapitel 2.3.2 Werkseinstellung neu Kapitel 3.2.1 Notbetrieb überarbeitet Kapitel 3.6.2.1 StörungsCodes : Code 53 neu/13 entfernt Kapitel 4.8.3 ErrorCounters neu Kapitel 5.7 IO-Link EventCodes : Code 6163 neu/6153 entfernt Statuswort Bit bs13_CalibrationRequest neu Ergänzungen und Korrekturen
		ab FW-V2.00 Kapitel 3.6.2.1 StörungsCodes : Code 52 neu Kapitel 5.7 IO-Link EventCodes : Code 6162 neu
102/22	16.05.2022	ab FW V2.01 Kapitel 5.2.1 Process data bei Betriebsart Position Mode Text hinzu, Text in Spalten getauscht Kapitel 5.2.2 Process data bei Betriebsart Velocity Mode Text hinzu, Text in Spalten getauscht

1.2 Definitionen

Falls nicht explizit angegeben, werden dezimale Werte als Ziffern ohne Zusatz angegeben (z. B. 1234), binäre Werte werden mit b (z. B. 1011b), hexadezimale Werte mit h (z. B. 280h) hinter den Ziffern gekennzeichnet.

Einzelne Bits des Control- bzw. Statusworts werden wie folgt abgekürzt:

ControlWord Bit 7: CW.7

StatusWord Bit 10: SW.10

1.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Für die weitere Funktionsbeschreibung wird, wo nicht anders beschrieben, ein normaler Betrieb des Systems mit unveränderter Werkseinstellung vorausgesetzt.

Der Stellantrieb AG03/1 dient für Verstell- und Positionieraufgaben an Anlagen und Maschinen. Der Stellantrieb ist nur für die Verwendung im Industriebereich vorgesehen die keinen besonderen elektrischen oder mechanischen Sicherheitsanforderungen unterliegen.

1.4 Einschalten der Betriebsspannung

Nach dem Einschalten der Betriebsspannung Steuerung initialisiert sich das Gerät. Während der Initialisierung werden die Geräteparameter aus dem nichtflüchtigen Speicher in den Arbeitsspeicher des Controllers geladen. Bei der erstmaligen Verwendung werden bei der Initialisierung die Default-Werte verwendet. Nach Wiederkehr der externen Energieversorgung oder Software-Reset (Warmstart) arbeitet der Stellantrieb mit den zuletzt gesicherten Parametern, sofern diese nichtflüchtig gespeichert werden. Sofern keine Störung festgestellt wurde, nimmt der Stellantrieb den normalen Betrieb auf und kann mit einem IO-Link Master kommunizieren. Um ein Fahrauftrag starten zu können, muss die Betriebsspannung Endstufe eingeschaltet sein.

2 Anzeige und Bedientasten

2.1 Allgemein

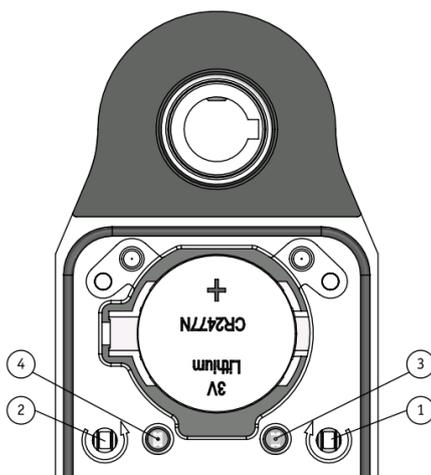


Abb. 1: Bedienelemente

2.2 LED-Anzeigen

Zwei LEDs informieren über den Betriebszustand des Stellantriebs.

- ③ Status LED
- ④ COM LED

2.2.1 Status-LED

ACHTUNG	Der Zustand der Betriebsspannung Endstufe wird nur bei eingeschalteter Betriebsspannung Steuerung signalisiert.
----------------	---

LED Zustand	Beschreibung
grün	Alle Betriebsspannungen OK
grün, blinkt 50:50	Betriebsspannung Steuerung OK Betriebsspannung Endstufe fehlt oder außerhalb des zulässigen Bereichs
rot	Störung
rot, blinkt 50:50	Einschaltsperr aktiv
rot, blinkt 2x	Batterienotbetrieb aktiv
orange, flackert	Verzögerungszeit zum Herstellen der Werkseinstellung via Bedientasten läuft ab
aus	Betriebsspannung Steuerung fehlt oder außerhalb des zulässigen Bereichs

Tabelle 1: Status-LED

2.2.2 COM-LED

LED Zustand	Beschreibung
grün	Betriebsspannung Steuerung OK
grün, blinkt 90:10	Betriebsspannung Steuerung OK IO-Link SDCI-Kommunikation aktiv
aus	Betriebsspannung Steuerung fehlt oder außerhalb des zulässigen Bereichs

Tabelle 2: COM-LED

2.3 Bedientasten

2.3.1 Einrichtbetrieb

ACHTUNG	Der manuelle Einrichtbetrieb ist nur verfügbar, wenn keine IO-Link SDCI-Kommunikation aktiv ist.
----------------	--

Mithilfe der Bedientasten kann der manuelle Einrichtbetrieb (entspricht dem Tippbetrieb 2) gestartet werden. Dies ermöglicht ein Verfahren des Stellantriebs ohne übergeordnete Steuerung.

- ① Taste Rechtslauf
- ② Taste Linkslauf

2.3.2 Werkseinstellung

ACHTUNG	Das Herstellen der Werkseinstellung über die Bedientasten ist nur möglich, wenn keine IO-Link SDCI-Kommunikation aktiv und die Betriebsspannung Endstufe ausgeschaltet ist.
----------------	---

Durch gleichzeitiges Drücken der Tasten Rechts- und Linkslauf für die Dauer von mindestens 5 s werden alle Parameter auf Werkseinstellung zurückgesetzt. Der Ablauf der Verzögerungszeit wird durch oranges Flackern der Status-LED signalisiert. Anschließend wird ein Warmstart initiiert, die Status-LED erlischt kurzzeitig.

3 Funktionsbeschreibung

3.1 Betriebsarten

Es wird zwischen den Betriebsarten Positioniermodus und Drehzahlmodus unterschieden. In der Betriebsart Positioniermodus besteht zusätzlich die Möglichkeit im Tippbetrieb zu verfahren.

3.1.1 Positioniermodus

Im Positioniermodus erfolgt die Positionierung auf den vorgegebenen Sollwert anhand einer Rampenfunktion (siehe Abb. 3: Rampenfahrt Positioniermodus direkt), welche aufgrund der momentanen Istposition sowie der programmierten Reglerparameter Beschleunigung und Geschwindigkeit errechnet wird.

Nach Aktivierung des Fahrauftrags beschleunigt der Stellantrieb mit der programmierten Beschleunigung [AccelerationPositionMode](#) auf die vorgegebene Geschwindigkeit [VelocityPositionMode](#). Das Maß der Verzögerung auf den Sollwert erfolgt ebenfalls anhand des Parameters [AccelerationPositionMode](#).

Alternativ kann mit dem Parameter [DecelerationPositionMode](#) für die Verzögerung auch ein von der Beschleunigung abweichender Wert gewählt werden.

Der Stellantrieb wird mittels einem PID-Positionieregler der berechneten Bahn nachgeführt. Durch Änderung der Koeffizienten [ControllerParameterP](#), [ControllerParameterI](#) und [ControllerParameterD](#) können Anpassungen an die Regelstrecke durchgeführt werden.

Eine Änderung der Reglerparameter während eines Positioniervorganges hat keine Auswirkung auf den aktuellen Positionierbetrieb.

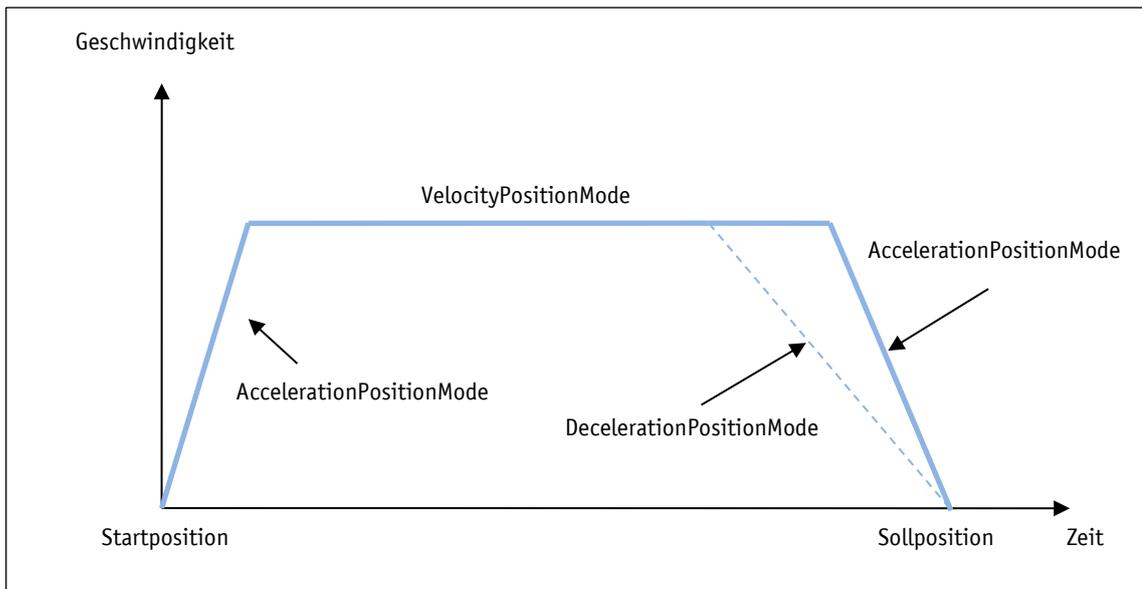


Abb. 2: Rampenfahrt Positioniermodus direkt

3.1.1.1 Zielfenster Positioniermodus

Befindet sich die Istposition innerhalb des durch Parameter **TargetWindow** definierten Fensters wird dies im StatusWord mit SW.5 = 1 signalisiert. Das Verhalten des Antriebs nach dem Erreichen des programmierten Fensters kann durch den Parameter **TargetWindowReachedMode** definiert werden.

Beispiel:

- TargetWindow = 5
- TargetPosition = 100

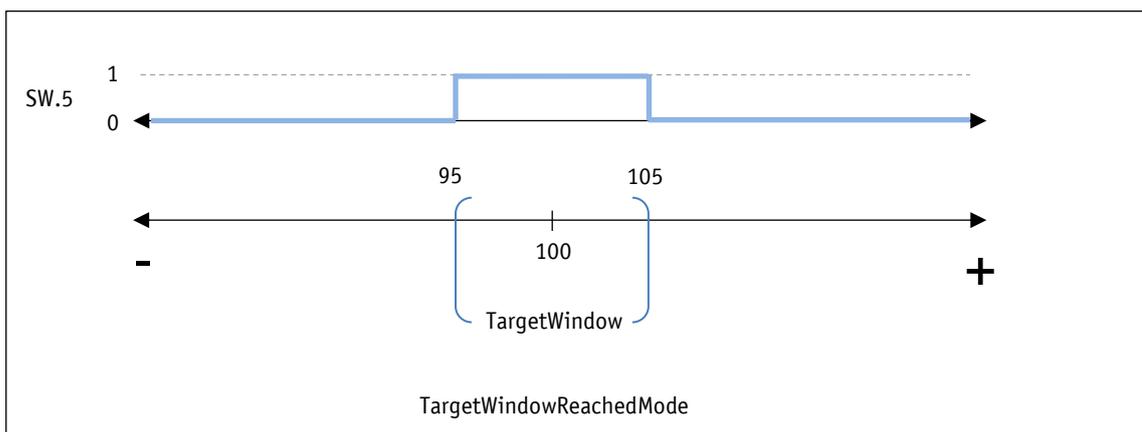


Abb. 3: Zielfenster Positioniermodus

3.1.1.2 Verfahrbereich

Der Verfahrbereich ist abhängig vom Geber und der Skalierung (siehe Kapitel 3.5.1). Die Anzahl Umdrehungen lt. Produktdatenblatt können nicht überschritten werden!

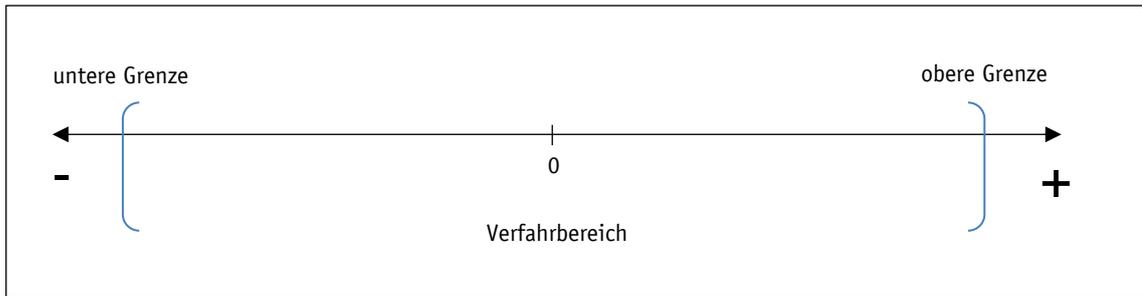


Abb. 4: Verfahrbereich

3.1.1.3 Software Limits

ACHTUNG	Befindet sich die Istposition außerhalb des Bereichs, der durch die Parameter SoftwareLimit1 und SoftwareLimit2 definiert wird, muss mit Hilfe des Tippbetriebes 1 oder 2 aus dieser Position in Richtung des erlaubten Bereichs verfahren werden!
----------------	--

ACHTUNG	Ist SoftwareLimit1 gleich SoftwareLimit2 , ist die Grenzwertüberwachung deaktiviert. Beim Überschreiten der Auflösung des Gebers erfolgt ein Sprung der Istposition.
----------------	--

Anhand der beiden Parameter **SoftwareLimit1** und **SoftwareLimit2** wird die Zielposition auf Gültigkeit geprüft. Sollte die Zielposition außerhalb des definierten Bereichs oder gleich der Limits liegen, wird der Fahrauftrag nicht ausgeführt. Es erfolgt keine Quittierung über SW.10. Wird der zulässige Bereich z.B. im Tippbetrieb verlassen, wird der Stellantrieb freigeschaltet und trudelt aus. Dies muss bei der Parametrierung der Software Limits berücksichtigt werden.

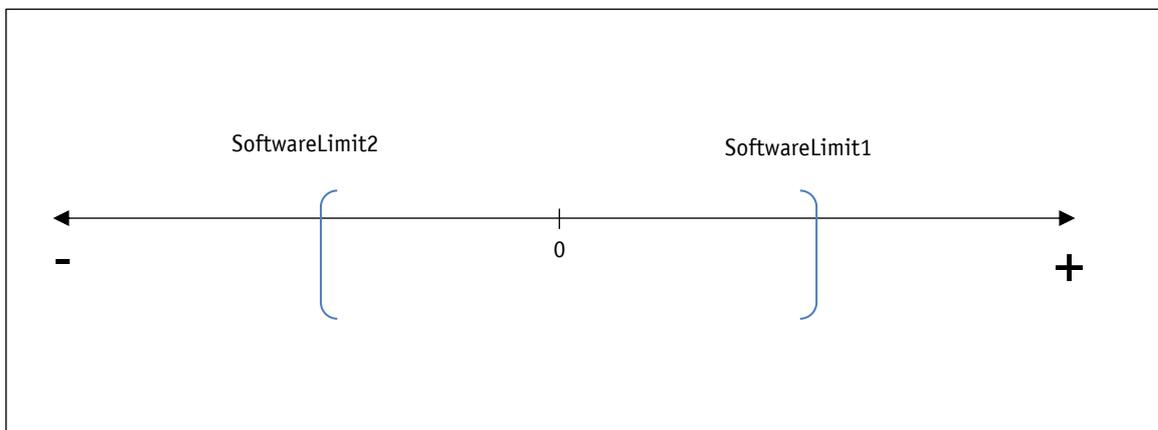


Abb. 5: Software Limits

3.1.1.4 Schleifenpositionierung

ACHTUNG	Ein Fahrauftrag wird nicht ausgeführt, wenn eine Schleifenpositionierung die durch Parameter SoftwareLimit1 und SoftwareLimit2 festgelegten Grenzwerte überschreiten würde, obwohl der Sollwert innerhalb der Grenzwerte liegt.
----------------	---

Beim Betrieb des Antriebs besteht die Möglichkeit, ein mechanisches Spiel mit Hilfe der Schleifenpositionierung auszugleichen. Hierbei erfolgt die Anfahrt des Sollwertes immer von der gleichen Richtung. Diese Anfahrrichtung kann mit Parameter **LoopType** bestimmt werden. Die Einstellung der Schleifenlänge erfolgt über Parameter **LoopLength**.

Beispiel:

Richtung in der jede Sollposition angefahren werden soll ist positiv.

- Fall 1 neue Position ist größer als Istposition:

Die Sollposition wird direkt angefahren

- **Fall 2** neue Position ist kleiner als Istposition:

Der Stellantrieb fährt die Schleifenlänge über die Sollposition hinaus, anschließend wird der Sollwert in positiver Richtung angefahren.

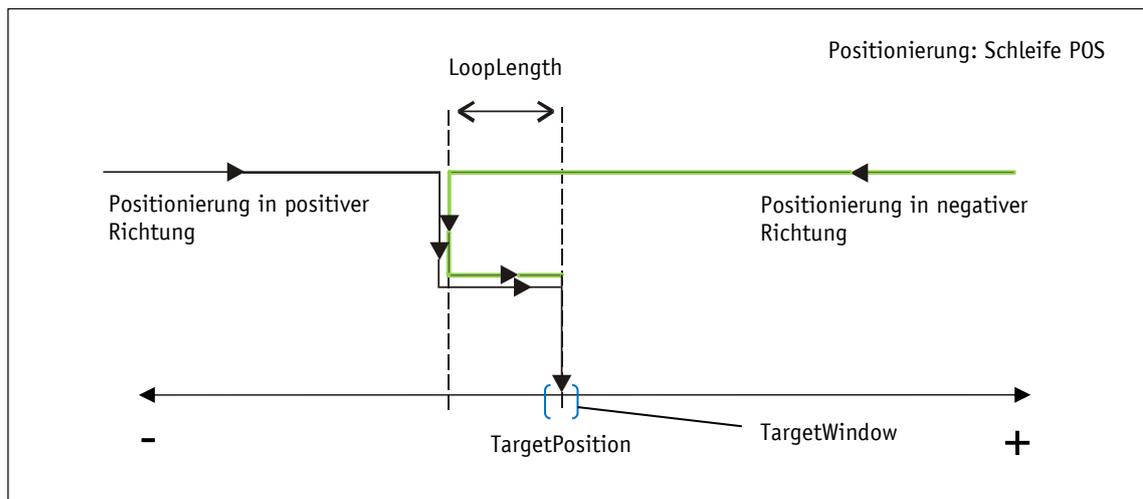


Abb. 6: Positionierung Schleife POS

3.1.1.5 Tippbetrieb

ACHTUNG	Ein Ausgleich des Spindelspieles (Schleifenpositionierung) erfolgt in dieser Betriebsart nicht
----------------	--

Tippbetrieb ist nur in der Betriebsart Positioniermodus möglich. Beschleunigung sowie Geschwindigkeit im Tippbetrieb können über Parameter programmiert werden.

3.1.1.5.1 Tippbetrieb 1

ACHTUNG	Ist der Wert des Parameters SpindlePitch gleich Null, erfolgt die Angabe des Verfahrenswegs in Inkrementen. Ist der Parameter SpindlePitch ungleich Null bezieht sich die Angabe des Parameters DeltaInch auf den Verfahrensweg in Benutzereinheiten.
----------------	--

ACHTUNG	Befindet sich die Istposition außerhalb der programmierten Grenzwerte, muss mit Hilfe des Tippbetriebes 1 oder 2 aus dieser Position in entsprechender Richtung verfahren werden!
----------------	---

Der Stellantrieb fährt von der aktuellen Istposition einmalig um den Wert **DeltaInch**, abhängig vom Vorzeichen des eingegebenen Wertes.

- $\Delta\text{Inch} < 0$: Verfahrrichtung negativ
- $\Delta\text{Inch} > 0$: Verfahrrichtung positiv

Nach Erreichen der Sollposition, wird dies entsprechend signalisiert.

Damit Tippbetrieb 1 und 2 gestartet werden können, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Betriebsspannung Endstufe liegt an
- Betrieb freigegeben
- Antrieb steht

3.1.1.5.2 Tippbetrieb 2

Der Stellantrieb fährt von der aktuellen Istposition solange der Befehl hierfür anliegt. Die Tippgeschwindigkeit kann durch zwei Parameter beeinflusst werden und wird wie im folgenden Beispiel dargestellt im Stellantrieb berechnet:

VelocityInchingMode = 10 U/min (nur im Stillstand änderbar)

Inching2Offset = 85 % (während des Tippbetriebs änderbar)

Die resultierende Tippgeschwindigkeit beträgt bei diesem Beispiel:

Tippgeschwindigkeit = $\text{VelocityInchingMode} \cdot \text{Inching2Offset} = 10 \text{ U/min} \cdot 85 \% = 9 \text{ U/min}$

Ergebnisse werden stets auf ganze Zahlen gerundet.

Die Minimaldrehzahl beträgt 1 U/min.

Mit dem Parameter **Inching2AccelerationMode** kann eine schrittweise Beschleunigung auf den Endwert **VelocityInchingMode** eingestellt werden. Das Geschwindigkeitsprofil entspricht dann folgendem Verlauf.

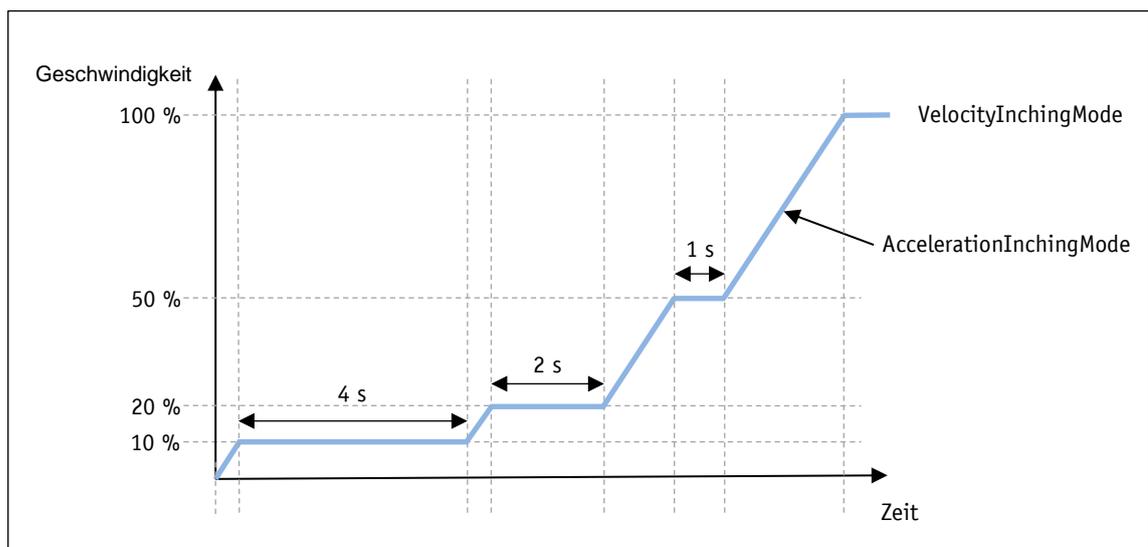


Abb. 7: Tippbetrieb 2 – Inching2AccelerationMode

3.1.1.6 ControlWord in der Betriebsart Positioniermodus

Das ControlWord unterscheidet sich in der Funktion je nach Betriebsart (siehe Parameter [OperatingMode](#)).

Die Bezeichnung der einzelnen Bits des ControlWord, sowie deren Bedeutung:

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	bc00_CoastStop	Coast Stop aktiv Abbruch Fahrauftrag. Der Motor wird stromlos geschaltet und trudelt ungeregelt bis zum Stillstand aus.	Coast Stop nicht aktiv (Betriebsbedingung)
1	bc01_QuickStop	Quick Stop aktiv Abbruch Fahrauftrag. Der Motor wird mit max. Verzögerung bis zum Stillstand abgebremst und bleibt in Regelung.	Quick Stop nicht aktiv (Betriebsbedingung)
2	bc02_NormalStop	Normal Stop aktiv Abbruch Fahrauftrag. Der Motor wird mit programmierter Verzögerung bis zum Stillstand abgebremst und bleibt in Regelung.	Normal Stop nicht aktiv (Betriebsbedingung)
3	bc03_IntermediateStop	kein Zwischenhalt	Zwischenhalt aktiv
4	bc04_StartTravelJob	-	Fahrauftrag starten (flankengesteuert, positiv)
5	bc05_ErrorAck	-	Störung quittieren (flankengesteuert, positiv) Danach wechselt der Stellantrieb in den Zustand Einschaltsperr.
6	bc06_InchingMode1	kein Tippbetrieb 1 Falls der Fahrauftrag noch nicht beendet ist, wird dieser abgebrochen.	Tippbetrieb 1 Solange dieses Bit gesetzt ist, fährt der Stellantrieb einmalig um die im Parameter DeltaInch festgelegte Strecke.
7	bc07_InchingMode2Pos	kein Tippbetrieb 2 positiv	Tippbetrieb 2 positiv Der Stellantrieb verfährt in positiver Richtung.
8	bc08_InchingMode2Neg	kein Tippbetrieb 2 negativ	Tippbetrieb 2 negativ Der Stellantrieb verfährt in negativer Richtung.
9	bc09_Reserved	immer 0	-
10	bc10_MoveRelative	absolute Positionierung	relative Positionierung

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
11	bc11_Reserved	immer 0	-
12	bc12_Reserved	immer 0	-
13	bc13_Reserved	immer 0	-
14	bc14_GuardingBit	Wird in StatusWord gespiegelt	Wird in StatusWord gespiegelt
15	bc15_CalibrationExecute	-	Kalibrierung auslösen (flankengesteuert, positiv)

Tabelle 3: ControlWord Betriebsart Positioniermodus

3.1.1.7 StatusWord in der Betriebsart Positioniermodus

Das StatusWord gibt den aktuellen Status des Stellantriebs wieder.

Die Bezeichnung der einzelnen Bits des StatusWord, sowie deren Bedeutung:

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	bs00_Supply	Betriebsspannung Endstufe fehlt oder außerhalb des zulässigen Bereichs	Betriebsspannung Endstufe OK
1	bs01_ReadyToTravel	keine Fahrbereitschaft	Fahrbereitschaft vorhanden
2	bs02_UpperLimit	keine Grenzwertverletzung	oberer Grenzwert überschritten
3	bs03_LowerLimit	keine Grenzwertverletzung	unterer Grenzwert unterschritten
4	bs04_ActuatorTravels	Stellantrieb steht (Drehzahl < 2 U/min)	Stellantrieb fährt
5	bs05_TarWinReached	Stellantrieb befindet sich außerhalb des Zielfensters	Stellantrieb befindet sich innerhalb des Zielfensters
6	bs06_ActiveTravelJob	kein Fahrauftrag aktiv	Fahrauftrag aktiv
7	bs07_GeneralError	keine Störung	Störung Quittierung mit positiver Flanke an CW.5
8	bs08_OperationEnabled	Betrieb nicht freigegeben	Betrieb freigegeben Der Zustand des Antriebs wird durch den Parameter TargetWindowReachedMode definiert.
9	bs09_SwitchLock	keine Einschaltsperr	Einschaltsperr (siehe Kapitel 3.1.1.8)
10	bs10_TravelJobAck	keine Quittierung	Quittierung Das Bit wird gesetzt, wenn der Fahrauftrag übernommen wurde. Wird das Bit CW.4 zurückgesetzt,

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
			wird auch dieses Bit zurückgesetzt.
11	bs11_BatteryState	Ladezustand OK	Ladezustand kritisch
12	bs12_TorqueDeactState	Drehmomentabschaltung nicht aktiv	Drehmomentabschaltung aktiv Der Motorstrom war größer als unter Parameter TorqueDeactivation eingestellt.
13	bs13_CalibrationRequest	keine Kalibrieranforderung	Kalibrieranforderung Der Antrieb kann nur im Tipbetrieb 2 verfahren werden. Die Software Limits werden nicht beachtet.
14	bs14_GuardingBit	Aus ControlWord gespiegelt	Aus ControlWord gespiegelt
15	bs15_CalibrationExecuted	keine Quittierung	Quittierung Das Bit wird gesetzt, wenn die Kalibrierung erfolgreich ausgeführt wurde. Wird das Bit CW.15 zurückgesetzt, wird auch dieses Bit zurückgesetzt.

Tabelle 4: StatusWord Betriebsart Positioniermodus

ACHTUNG

Beim Überschreiten der Auflösung des Absolutwertgebers erfolgt ein Sprung der Istposition.

Die Betriebsart Drehzahlmodus wird mit dem Parameter **OperatingMode** eingestellt. Im Drehzahlmodus beschleunigt der Stellantrieb nach Freigabe des Sollwertes auf die Soll Drehzahl und hält diese Drehzahl bei, bis der Sollwert gesperrt wird, oder eine neue Soll Drehzahl vorgegeben wird. Beim Ändern der Soll Drehzahl wird die Drehzahl dem neuen Wert unmittelbar angepasst.

Die Verfahrrichtung im Drehzahlmodus wird durch das Vorzeichen des Sollwertes bestimmt.

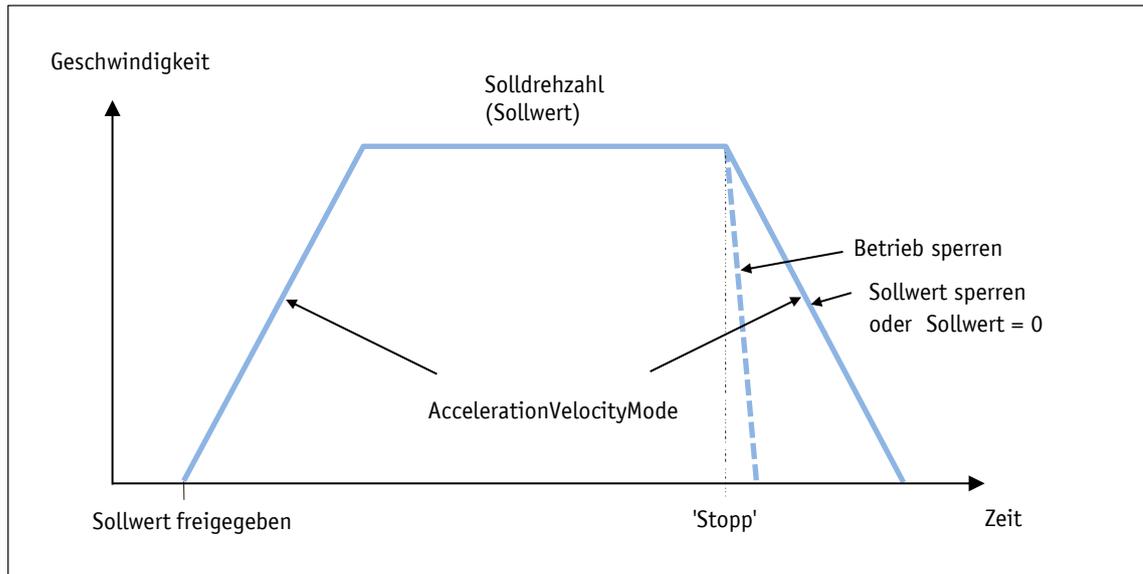


Abb. 9: Rampe Drehzahlmodus

Damit der Drehzahlmodus gestartet werden kann, müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Betriebsspannung Endstufe liegt an
- Betrieb freigegeben
- Antrieb steht

3.1.2.1 Zielfenster Drehzahlmodus

Befindet sich die Ist Drehzahl innerhalb des durch Parameter **TargetWindow** definierten Fensters wird dies im StatusWord signalisiert.

Beispiel:

- TargetVelocity = 80
- TargetWindow = 5

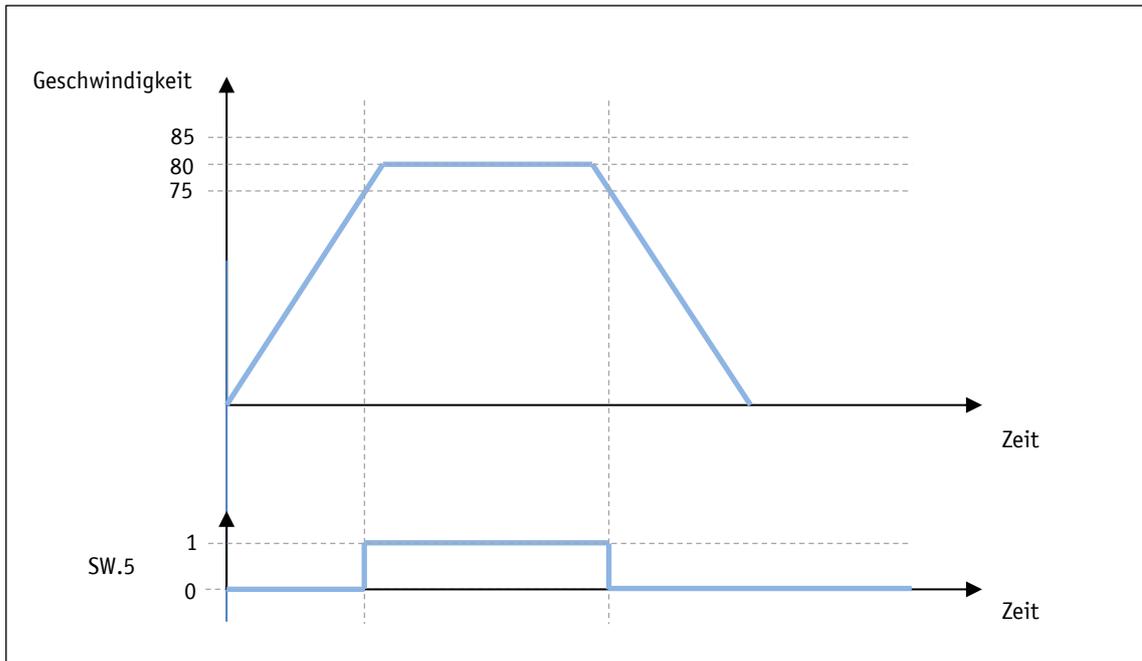


Abb. 10: Zielfenster Drehzahlmodus

3.1.2.2 ControlWord in der Betriebsart Drehzahlmodus

Das ControlWord unterscheidet sich in der Funktion je nach Betriebsart (siehe Parameter [OperatingMode](#)).

Die Bezeichnung der einzelnen Bits des ControlWord, sowie deren Bedeutung:

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	bc00_CoastStop	Coast Stop aktiv Abbruch Fahrauftrag. Der Motor wird stromlos geschaltet und trudelt unregelt bis zum Stillstand aus.	Coast Stop nicht aktiv (Betriebsbedingung)
1	bc01_QuickStop	Quick Stop aktiv Abbruch Fahrauftrag. Der Motor wird mit max. Verzögerung bis zum Stillstand abgebremst und bleibt in Regelung.	Quick Stop nicht aktiv (Betriebsbedingung)
2	bc02_NormalStop	Normal Stop aktiv Abbruch Fahrauftrag. Der Motor wird mit programmierter Verzögerung bis zum Stillstand abgebremst und bleibt in Regelung.	Normal Stop nicht aktiv (Betriebsbedingung)
3	bc03_Reserved	immer 0	
4	bc04_StartTravelJob	-	Fahrauftrag starten (flankengesteuert, positiv)

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
5	bc05_ErrorAck	-	Störung quittieren (flankengesteuert, positiv) Danach wechselt der Stellantrieb in den Zustand Einschaltsperr.
6	bc06_Reserved	immer 0	-
7	bc07_Reserved	immer 0	-
8	bc08_Reserved	immer 0	-
9	bc09_Reserved	immer 0	-
10	bc10_Reserved	immer 0	-
11	bc11_Reserved	immer 0	-
12	bc12_Reserved	immer 0	-
13	bc13_Reserved	immer 0	-
14	bc14_GuardingBit	Wird in StatusWord gespiegelt	Wird in StatusWord gespiegelt
15	bc15_CalibrationExecute	-	Kalibrierung auslösen (flankengesteuert, positiv)

Tabelle 5: ControlWord Betriebsart Drehzahlmodus

3.1.2.3 StatusWord in der Betriebsart Drehzahlmodus

Das StatusWord gibt den aktuellen Status des Stellantriebs wieder.

Die Bezeichnung der einzelnen Bits des StatusWord, sowie deren Bedeutung:

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
0	bs00_Supply	Betriebsspannung Endstufe fehlt oder außerhalb des zulässigen Bereichs	Betriebsspannung Endstufe OK
1	bs01_ReadyToTravel	keine Fahrbereitschaft	Fahrbereitschaft vorhanden
2	bs02_Reserved	immer 0	-
3	bs03_Reserved	immer 0	-
4	bs04_ActuatorTravels	Stellantrieb steht (Drehzahl < 2 U/min)	Stellantrieb fährt
5	bs05_TarWinReached	Istdrehzahl befindet sich außerhalb des Zielfensters	Istdrehzahl befindet sich innerhalb des Zielfensters
6	bs06_ActiveTravelJob	kein Fahrauftrag aktiv	Fahrauftrag aktiv
7	bs07_GeneralError	keine Störung	Störung Quittierung mit positiver Flanke an CW.5
8	bs08_OperationEnabled	Betrieb nicht freigegeben	Betrieb freigegeben Die Lageregelung des Stellantriebs wird aktiviert
9	bs09_SwitchLock	keine Einschaltsperr	Einschaltsperr (siehe Kapitel 3.1.2.4)

Bit	Bezeichnung	Wert = 0	Wert = 1
10	bs10_TravelJobAck	keine Quittierung	Quittierung Das Bit wird gesetzt, wenn der Fahrauftrag übernommen wurde. Wird das Bit CW.4 zurückgesetzt, wird auch dieses Bit zurückgesetzt.
11	bs11_BatteryState	Ladezustand OK	Ladezustand kritisch
12	bs12_Reserved	immer 0	-
13	bs13_CalibrationRequest	keine Kalibrieranforderung	Kalibrieranforderung Betrieb ist ohne Einschränkungen möglich
14	bs14_GuardingBit	Aus ControlWord gespiegelt	Aus ControlWord gespiegelt
15	bs15_CalibrationExecuted	keine Quittierung	Quittierung Das Bit wird gesetzt, wenn die Kalibrierung erfolgreich ausgeführt wurde. Wird das Bit CW.15 zurückgesetzt, wird auch dieses Bit zurückgesetzt.

Tabelle 6: StatusWord Betriebsart Drehzahlmodus

3.1.2.4 Ablaufplan in der Betriebsart Drehzahlmodus

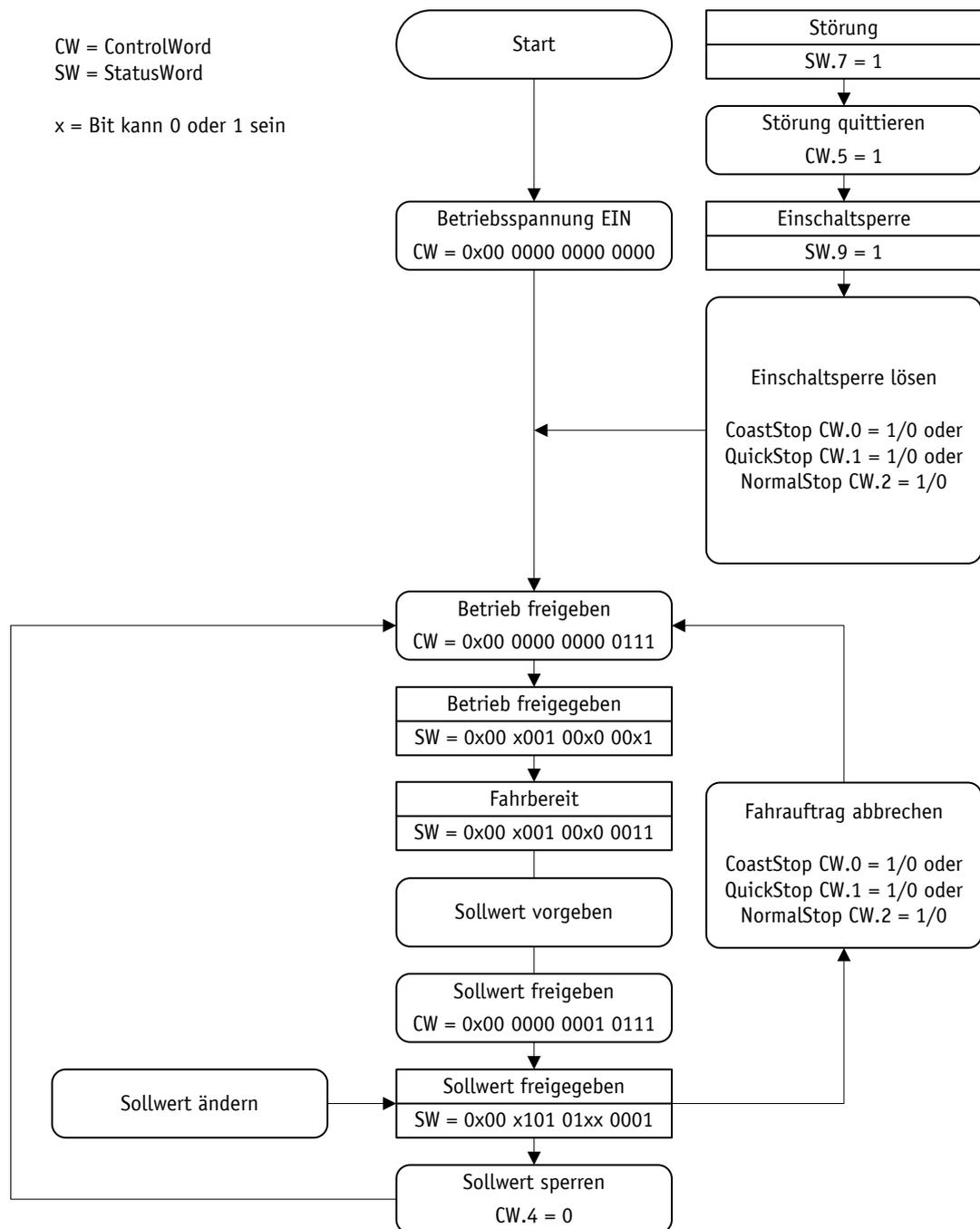


Abb. 11: Ablaufplan Betriebsart Drehzahlmodus

3.2 Batteriepufferung

ACHTUNG	Für einen regulären Betrieb ist in allen Betriebsarten eine geladene Batterie erforderlich.
----------------	---

Ohne externe Energieversorgung werden Geberänderungen mit Batterieunterstützung erfasst. Je nach Dauer des Batteriebetriebs (auch Lagerung) und Häufigkeit der Verstellungen ohne externer Energieversorgung beträgt die Batterielebensdauer ca. 5 Jahre. Die Batteriespannung wird in einem Zeitintervall von ca. 5 min geprüft. Sinkt die Batteriespannung unter einen

bestimmten Wert, wird dies durch SW.11 signalisiert. Sinkt die Batteriespannung weiter, wird die Störung Batterie Unterspannung (Störungscode 06h) ausgelöst. Ein Wechsel der Batterie sollte innerhalb von ca. drei Monaten nach dem ersten Erscheinen der Warnung vorgenommen werden. Bei einem Batteriewechsel vor Ort sind die Hinweise in der Montageanleitung unbedingt zu beachten. Der Austausch kann auch bei den SIKO-Vertriebspartnern oder im SIKO-Stammwerk erfolgen.

3.2.1 Notbetrieb

ACHTUNG	Eine leere Batterie führt bei gleichzeitig fehlender Betriebsspannung Steuerung zum Verlust der Kalibrierung.
----------------	---

Wird direkt nach dem Einschalten der Betriebsspannung Steuerung eine entladene Batterie erkannt, wird die Störung Batterie Unterspannung ausgelöst. Die Istposition wird als ungültig angesehen, da aufgrund der fehlenden Batteriepufferung mit Datenverlust zu rechnen ist. Nach der anschließenden Quittierung der Störung wird das Bit SW.13 gesetzt. Der Antrieb kann in diesem Fall nur mittels Tippbetrieb 2 verfahren werden. Die Software Limits werden nicht beachtet. Nach erfolgter Kalibrierung wird das Bit SW.13 zurückgesetzt, und der Antrieb kann ohne Einschränkung genutzt werden. Die Status-LED signalisiert den Notbetrieb.

Wird bei eingeschalteter Betriebsspannung Steuerung eine entladene Batterie erkannt, wird die Störung Batterie Unterspannung ausgelöst. Die Istposition wird weiterhin als gültig angesehen. Nach anschließender Quittierung der Störung kann der Antrieb ohne Einschränkung genutzt werden. Die Status-LED signalisiert den Notbetrieb.

Durch Einlegen einer geladenen Batterie kann der Notbetrieb quittiert werden. Die Anzeige der Status-LED wechselt spätestens nach 5 min bzw. einem Power-On-Reset in den Normalbetrieb.

3.3 Parametrierung

Der Stellantrieb kann über die IO-Link Schnittstelle komplett parametrierbar werden.

3.4 Kalibrierung

ACHTUNG	Eine Kalibrierung ist nur möglich, wenn kein Fahrauftrag aktiv ist!
----------------	---

Um eine Kalibrierung durchzuführen sind zwei Schritte notwendig:

- Kalibrierwert schreiben: Parameter [CalibrationValue](#)
- Kalibrierung durchführen (Softwarebefehl)

Eine Kalibrierung kann mit einer positiven Flanke an CW.15 oder mittels SystemCommand (siehe Kapitel [5.5](#)) ausgelöst werden.

Eine Kalibrierung ist aufgrund des absoluten Messsystems nur einmal bei der Inbetriebnahme erforderlich. Bei der Kalibrierung wird der Kalibrierwert zur Berechnung des Positionswerts übernommen. Für den Fall der Kalibrierung gilt:

Positionswert = 0 + [CalibrationValue](#) + [OffsetApplication](#)

3.5 Weitere Funktionen

3.5.1 Skalierung

In der Werkseinstellung hat der Antrieb eine Auflösung von 1600 Inkrementen pro Umdrehung. Das interne Getriebe ist hierbei bereits berücksichtigt.

Wird eine Skalierung in Benutzereinheiten gewünscht, sind die Parameter **SpindlePitch**, **GearRatioNumerator** und **GearRatioDenominator** entsprechend zu setzen. Eine Kombination dieser Skalierungen ist möglich.

Der skalierte Positionswert wird wie folgt berechnet:

$$\text{ActualPosition [Benutzereinheiten]} = \frac{\text{interner Positionswert [Inkmente]} \times \text{SpindlePitch}}{1600 \text{ [Inkmente]} \times \text{ext. Getriebeverhältnis}}$$

Das externe Getriebeverhältnis berechnet sich wie folgt (siehe Kapitel 3.5.1.3):

$$\text{externes Getriebeverhältnis} = \frac{\text{GearRatioNumerator}}{\text{GearRatioDenominator}}$$

Wenn die Grundauflösung des Absolutwertgebers von 1600 Inkrementen pro Umdrehung durch eine Skalierung überschritten wird, treten Wertsprünge auf.

Aus diesem Grund ist folgende Bedingung einzuhalten:

$$\frac{\text{SpindlePitch}}{\text{externes Getriebeverhältnis}} \leq 1600$$

Der Verfahrbereich in Benutzereinheiten berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{Verfahrbereich max. [Benutzereinheiten]} = \frac{13091200 \text{ [Inkmente]} \times \text{SpindlePitch}}{1600 \text{ [Inkmente]} \times \text{externes Getriebeverhältnis}}$$

$$\text{Verfahrbereich min. [Benutzereinheiten]} = \frac{-13091200 \text{ [Inkmente]} \times \text{SpindlePitch}}{1600 \text{ [Inkmente]} \times \text{externes Getriebeverhältnis}}$$

3.5.1.1 Beispiel Spindeltrieb

Spindelsteigung $p = 2 \text{ mm}$

Der Antrieb wird direkt an eine Spindel montiert.

Die gewünschte Einheit des Positionswerts ist $1/100 \text{ mm}$.

Der Parameter **SpindlePitch** berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{SpindlePitch} = \frac{p}{\text{Benutzereinheit}} = \frac{2 \text{ mm}}{0.01 \text{ mm}} = 200$$

3.5.1.2 Beispiel Zahnstange/Ritzel gerade verzahnt, metrische Teilung

Teilung $p = 5 \text{ mm}$

Ritzel Zähnezahl $z = 20$

Die gewünschte Einheit des Positionswerts ist $1/10 \text{ mm}$.

Der Parameter SpindlePitch berechnet sich nach folgender Formel:

$$\text{SpindlePitch} = \frac{p \times z}{\text{Benutzereinheit}} = \frac{5 \text{ mm} \times 20}{0.1 \text{ mm}} = 1000$$

3.5.1.3 Beispiel externes Getriebe

Bei Verwendung eines externen Getriebes besteht die Möglichkeit über die Parameter [GearRatioNumerator](#) und [GearRatioDenominator](#) einen Faktor zu programmieren, um die Getriebeübersetzung bei der Positionsbestimmung mit einzubeziehen.

Beispiel (siehe Abb. 2: externes Getriebe):

Der Stellantrieb wird an einem Getriebe mit einer Untersetzung von 5:1 betrieben. Dabei müssen die Parameter [GearRatioNumerator](#) und [GearRatioDenominator](#) wie folgt programmiert werden.

- Parameter GearRatioNumerator = 5
- Parameter GearRatioDenominator = 1

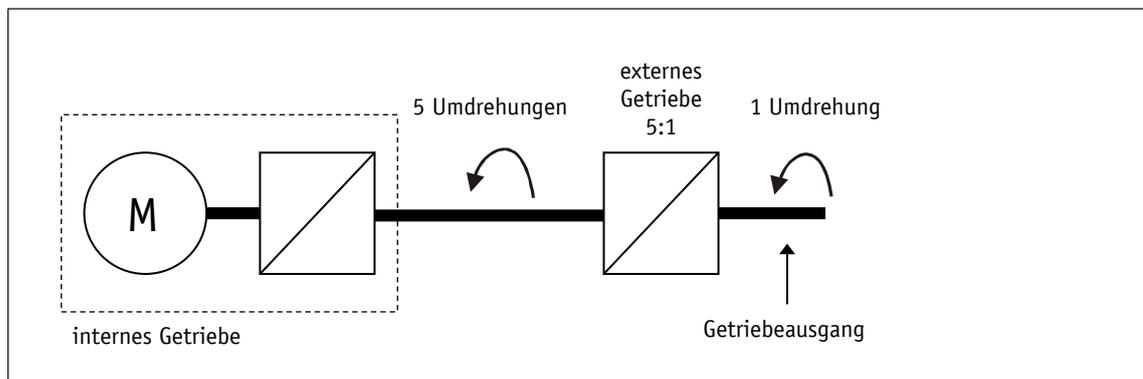


Abb. 12: externes Getriebe

Die Eingabe nicht ganzzahliger Getriebeübersetzungen ist nach folgendem Beispiel möglich:

- Getriebeübersetzung = 3.78
- Parameter GearRatioNumerator = 378
- Parameter GearRatioDenominator = 100

3.5.2 Schutzfunktionen

3.5.2.1 Strombegrenzung

ACHTUNG	Durch Messung des Zuleitungsstroms kann keine Aussage über den tatsächlichen Motorstrom getroffen werden. Der Zuleitungsstrom entspricht bei getakteten Endstufen nicht dem Motorstrom. Der tatsächliche Motorstrom kann über die Schnittstelle ausgelesen werden.
----------------	--

Der zulässige Motorspitzenstrom kann über den Parameter [PeakCurrentLimit](#) eingestellt werden. Eine Überlastung des Antriebs führt zur Begrenzung des Motorstroms auf den zulässigen Motorspitzenstrom. Eine I²t-Überwachung begrenzt die Zeit, in der ein Strom

größer als der zulässige Motorstrom fließen darf (siehe Kapitel 3.5.2.2). Die Einstellung des zulässigen Motorstroms erfolgt über den Parameter **ContinuousCurrent**.

3.5.2.2 I²t-Überwachung

ACHTUNG Die Werte der Parameter **PeakCurrentLimit**, **PeakCurrentTime** und **ContinuousCurrent** sind in der Werkseinstellung für den Schutz des Stellantriebs abgestimmt. Erfordert die Applikation Anpassungen dieser Parameter, muss der Wert von Parameter **PeakCurrentLimit** auf das Doppelte von Parameter **ContinuousCurrent** eingestellt werden.

ACHTUNG Ist der Wert des Parameters **PeakCurrentLimit** kleiner als der Wert von **ContinuousCurrent**, ist die I²t-Überwachung deaktiviert.

ACHTUNG Bei aktivierter Drehmomentabschaltung ist die I²t-Überwachung deaktiviert.

Die I²t-Überwachung dient zum Schutz der Motorwicklung, der Endstufe und des Getriebes. Anhand der Parameter **PeakCurrentLimit**, **PeakCurrentTime** und **ContinuousCurrent** wird der Grenzwert I²t-Limit berechnet. Übersteigt der Motorstrom den Wert **ContinuousCurrent**, wird die Differenz aus dem Quadrat des Motorstroms und dem Quadrat von **ContinuousCurrent** integriert. Überschreitet das Integral den Grenzwert I²t-Limit, wird die Störung Motor Überstrom ausgelöst. Das prozentuale Verhältnis vom Aktualwert des Integrals zum I²t-Limit kann über den Parameter **I2tOverload** ausgelesen werden.

Folgendes Bild zeigt die Funktionsweise der Überwachungsfunktion:

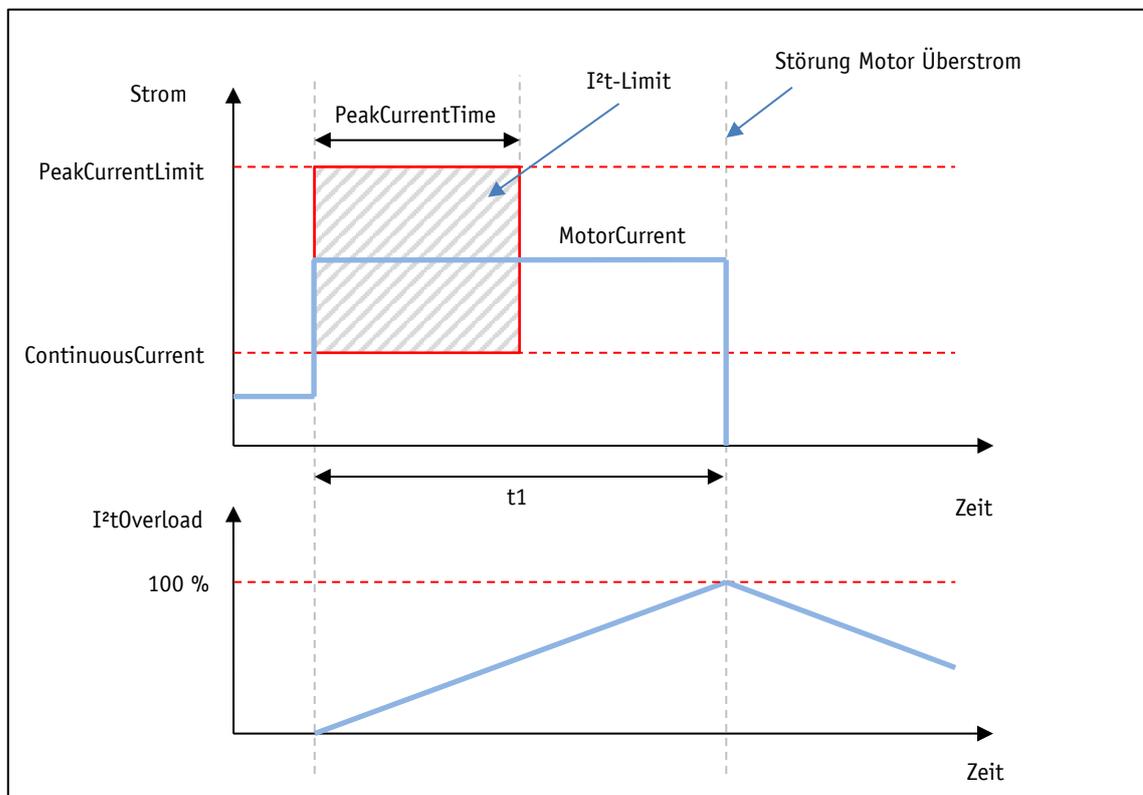


Abb. 13: I²t-Überwachung

Berechnung des I²t-Limits:

$$I^2t\text{-Limit [A}^2\text{s]} = ((\text{PeakCurrentLimit [A]})^2 - (\text{ContinuousCurrentLimit [A]})^2 \times \text{PeakCurrentTime [s]})$$

Berechnung der Überlastzeit:

$$t_1 \text{ [s]} = \frac{I^2t\text{-Limit [A}^2\text{s]}}{(\text{MotorCurrent [A]})^2 - (\text{ContinuousCurrentLimit [A]})^2}$$

3.5.2.3 Drehmomentabschaltung

ACHTUNG	Eine aktive Drehmomentabschaltung führt zu keiner Störung!
----------------	--

ACHTUNG	Diese Funktion ist nur im Positioniermodus verfügbar!
----------------	---

ACHTUNG	Ist die Funktion Drehmomentabschaltung aktiviert, wird die I ² t-Überwachung automatisch deaktiviert.
----------------	--

Durch den Parameter [TorqueDeactivation](#) wird eine Abschaltswelle definiert. Die Angabe erfolgt in Prozent des Motornennstroms. Bei einem Parameterwert von 125 % ist die Funktion Drehmomentabschaltung deaktiviert.

Beim Überschreiten der Abschaltswelle bremst der Antrieb mit max. Verzögerung. Der Antrieb bleibt in Regelung.

Eine aktive Drehmomentabschaltung wird über SW.12 = 1 gemeldet. Beim Fortsetzen des aktuellen Fahrauftrags wird dieses Bit automatisch wieder zurückgesetzt.

3.5.2.4 Temperaturüberwachung

ACHTUNG	Der Stellantrieb verfügt nicht über die Erhaltung des thermischen Gedächtnisses. Das Ausschalten der Betriebsspannung Steuerung nach dem Ansprechen der thermischen Überwachung des Motors (Störungscode 26h: Thermische Überlast Motor) setzt das thermische Gedächtnis zurück. In diesem Fall muss der Stellantrieb vor der Wiederinbetriebnahme vollständig abkühlen, damit der Motorschutz gewährleistet bleibt. Andernfalls kann der Motor thermisch zerstört werden.
----------------	---

Die Motortemperatur wird anhand eines thermischen Modells aus dem Motorstrom berechnet. Die berechnete thermische Auslastung kann über den Parameter [MotorThermalLoad](#) ausgelesen werden. Erreicht die Auslastung 100 %, wird die Störung Thermische Überlast Motor ausgelöst.

Die Endstufentemperatur wird direkt in der Endstufe gemessen. Überschreitet die gemessene Temperatur den Wert von 90 °C wird die Störung Endstufe Übertemperatur ausgelöst.

3.5.2.5 Überspannungsschutz bei Rückspeisung

ACHTUNG	Der aktive Überspannungsschutz der Betriebsspannung Endstufe ist nur bei eingeschalteter Betriebsspannung Steuerung wirksam.
----------------	--

ACHTUNG	Das Ansprechen des aktiven Überspannungsschutzes führt zu einer unmittelbaren Schwergängigkeit der Antriebswelle. Dies ist bei einer manuellen Verstellung der Antriebswelle zu beachten.
----------------	---

Neben dem Überspannungsschutz durch passive Überspannungsschutzelemente bietet der Stellantrieb auch einen aktiven Überspannungsschutz der Betriebsspannung Endstufe. Bei einem Spannungsanstieg durch Rückspeisung (z. B. Fremdverstellung) werden bei einem Überschreiten der Spannung von 32 V die Motorwicklungen für mindestens 4 s kurzgeschlossen. Die überschüssige Energie wird in den Motorwicklungen in Wärme umgewandelt.

3.5.2.6 Schleppfehlerüberwachung

Störgrößen wie Last und Reibung können dazu führen, dass der Stellantrieb dem berechneten Fahrprofil nicht folgen kann. Überschreitet die Regelabweichung des PID-Positionierreglers den durch Parameter [ContouringErrorLimit](#) definierten Wert für mehr als 2 Sekunden, wird die Störung Schleppfehler ausgelöst.

Die Regelabweichung berechnet sich wie folgt:

Regelabweichung [Inkrement] = Sollposition (Bahngenerator) [Inkrement] – Istposition [Inkrement]

3.5.2.7 Oszillationserkennung

Wird der PID-Positionierregler außerhalb der Stabilitätsgrenze betrieben, kann die Achse des Stellantriebs anfangen zu oszillieren. Im Stillstand und gleichzeitig aktiver Positionsregelung (kein Fahrauftrag aktiv) wird überwacht, ob an der Achse Schwingungen auftreten. Überschreiten die Schwingungen einen festgelegten Schwellwert, wird die Störung Positionsregelung instabil ausgelöst.

3.5.3 Werkseinstellung herstellen

Um den Auslieferungszustand des Gerätes wieder herzustellen gibt es folgende Möglichkeiten:

Zugriff	Kodierung		Auf Werkseinstellung werden gesetzt
Schnittstelle	SystemCommands (siehe Kapitel 5.5)	130 (82h)	alle Parameter
Bedientasten			alle Parameter siehe Kapitel 2.3.2

Tabelle 7: Zugriff Werkseinstellungen

3.6 Warnungen/Störungen

3.6.1 Warnungen

Warnungen haben keinen Einfluss auf den Ablauf des Stellantriebs.

Warnungen verschwinden nach Beseitigung der Ursache wieder.

Mögliche Warnungen sind:

Batterie Ladezustand kritisch: Im Statuswort (siehe Kapitel 3.1.1.7 und 3.1.2.3) wird das Bit SW.11 gesetzt.

3.6.2 Störungen

Störungen lösen einen sofortigen Stopp der Antriebsbewegung aus.

Eine Störung wird über die Antriebsstatus-LED angezeigt.

Im StatusWord wird das Bit SW.7 gesetzt (siehe Kapitel 3.1.1.7 und 3.1.2.3).

Die Störmeldungen werden in der Reihenfolge ihrer Erfassung in den Störungsspeicher eingetragen. Bei vollem Störungsspeicher werden die letzten 10 Störmeldungen dargestellt. Um die aktuellste Störung zu erhalten, muss der Parameter **ErrorCount** ausgelesen werden.

Beispiel:

ErrorCount = 7

Die letzte eingetragene (aktuellste) Störung befindet sich im Störspeicher an der Speicherstelle Nr.7 (Error7).

Die Ursache der Störung kann anhand des Störungscodes ermittelt werden.

Jede Störung wird im zugeordneten Störungszähler (siehe Kapitel 4.8.3) hinterlegt. Die Störungszähler können nicht zurückgesetzt werden.

3.6.2.1 Störungscodes

ACHTUNG	Wenn sich nach der Beseitigung der Fehlerursache die Störung nicht quittieren lässt und auch nach einem Power-On-Reset die Störung immer noch anliegt, ist eine Überprüfung des Antriebs im Werk erforderlich.
----------------	--

Störungscodes	Störung	Störungsbehebung
0 (00h)	kein Fehler	
6 (06h)	Batterie Unterspannung	Batterie leer: Batterie wechseln
		Kontaktfehler: Kontaktierung der Batterie prüfen
		Falscher Batterietyp eingesetzt: korrekten Batterietyp einsetzen
7 (07h)	Steuerelektronik Unterspannung	Betriebsspannung Steuerung überprüfen
		Leitungsverluste prüfen

Störungscode	Störung	Störungsbehebung
		Kontaktierung Stecker und Klemmen prüfen
8 (08h)	Steuerelektronik Überspannung	Betriebsspannung Steuerung überprüfen
9 (09h)	Leistungselektronik Überspannung	Betriebsspannung Endstufe überprüfen
10 (0Ah)	Endstufe Übertemperatur (siehe Kapitel 3.5.2.4)	Umgebungstemperatur reduzieren
		Belastung reduzieren
11 (0Bh)	Schleppfehler (siehe Kapitel 3.5.2.6)	Last reduzieren
		Beschleunigung oder Geschwindigkeit reduzieren
		Betriebsspannung Endstufe überprüfen
		Leitungsverluste prüfen
12 (0Ch)	Abtriebswelle blockiert	Welle lösen
15 (0Fh)	SIN/COS-Überwachung Vektorlänge außerhalb des zulässigen Bereichs, ungültige Istposition	Fremdmagnetfelder abschirmen
		EMV-Maßnahmen prüfen
		Nach Störungsbehebung und Quittierung Kalibrierung erforderlich
33 (21h)	Motor Überstrom (siehe Kapitel 3.5.2.2)	Last oder Einschaltdauer reduzieren
37 (25h)	Positionsregelung instabil (siehe Kapitel 3.5.2.7)	PID-Parameter prüfen
38 (26h)	Thermische Überlast Motor (siehe Kapitel 3.5.2.4)	Last reduzieren
		Einschaltdauer reduzieren
48 (30h)	Interner Fehler 1 SPI-Schnittstelle Zeitüberschreitung	EMV-Maßnahmen prüfen
49 (31h)	Interner Fehler 2 SPI-Schnittstelle Datenverlust	EMV-Maßnahmen prüfen
50 (32h)	Interner Fehler 3 SPI-Schnittstelle Kommunikationsfehler bei der Initialisierung	EMV-Maßnahmen prüfen

Störungscode	Störung	Störungsbehebung
51 (33h)	Interner Fehler 4 Initialisierungsfehler Positionszähler, ungültige Istposition	EMV-Maßnahmen prüfen
		Nach Störungsbehebung und Quittierung Kalibrierung erforderlich
52 (34h)	Interner Fehler 5 Datenverlust Positionszähler beim Einschalten erkannt, ungültige Istposition Batteriewechsel wurde ohne angelegte Betriebsspannung Steuerung durchgeführt	Batteriewechsel nur bei eingeschalteter Betriebsspannung Steuerung durchführen
		Nach Störungsbehebung und Quittierung Kalibrierung erforderlich
53 (35h)	Interner Fehler 6 Datenverlust Positionszähler während des Betriebs, ungültige Istposition	EMV-Maßnahmen prüfen
		Nach Störungsbehebung und Quittierung Kalibrierung erforderlich

Tabelle 8: Störungs-codes

4 Parameter

Alle Parameter, die im EEPROM gespeichert werden, können bei Bedarf auf Werkseinstellung zurückgesetzt werden (siehe Kapitel 3.5.3).

Kapitel	ab Seite
Prozessdaten	31
Positionierung	34
Stellantrieb	38
Grenzwerte	41
Optionen	44
Reglerparameter	45
Geräteinformationen	46
Störungsspeicher	50

4.1 Prozessdaten

4.1.1 ControlWord

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	siehe Kapitel 5.2
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger16		
Zugriff	wo		
Index	-	Subindex	-
Data Storage	no		

4.1.2 StatusWord

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	siehe Kapitel 5.2
Default	-

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	70	Subindex	0
Data Storage	no		

4.1.3 TargetValue

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	Betriebsart Position Mode: Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1) Betriebsart Velocity Mode: U/min
Wertebereich	abhängig von der Betriebsart und Skalierung
Default	0

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	69	Subindex	0
Data Storage	no		

4.1.4 ActualValue

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	Betriebsart Position Mode: Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1) Betriebsart Velocity Mode: U/min
Wertebereich	abhängig von der Betriebsart und Skalierung

Default	-
---------	---

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	ro		
Index	68	Subindex	0
Data Storage	no		

4.1.5 GenericMappingParameter1

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	siehe Kapitel 5.3
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	wo		
Index	-	Subindex	-
Data Storage	no		

4.1.6 GenericMappingParameter2

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	siehe Kapitel 5.3
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	wo		
Index	-	Subindex	-
Data Storage	no		

4.1.7 GenericMappingChannel1

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	siehe Kapitel 5.3

Default	-
---------	---

IO-Link

Datentyp	SignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	-	Subindex	-
Data Storage	no		

4.1.8 GenericMappingChannel2

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	siehe Kapitel 5.3
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	-	Subindex	-
Data Storage	no		

4.2 Positionierung

4.2.1 OffsetApplication

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)
Wertebereich	-999999 ... 999999
Default	0

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	66	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.2 SpindlePitch

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1000000
Default	0

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	71	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.3 CountingDirection

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	76	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	Drehrichtung i: steigende Positionswerte bei Rechtslauf
1	Drehrichtung e: steigende Positionswerte bei Linkslauf

4.2.4 CalibrationValue

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)
Wertebereich	-999999 ... 999999
Default	0

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32
Zugriff	rw

Index	77	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.5 TargetWindow

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)
Wertebereich	0 ... 1000
Default	10

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	78	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.6 LoopType

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 2
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	79	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	Der Sollwert wird direkt von der aktuellen Position angefahren
1	Zum Ausgleich des Spindelspiels wird der Sollwert immer in positiver Richtung angefahren.
2	Zum Ausgleich des Spindelspiels wird der Sollwert immer in negativer Richtung angefahren.

4.2.7 LoopLength

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
--------	-----

Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)
Wertebereich	0 ... 30000
Default	800

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	80	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.8 GearRatioNumerator

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	1 ... 10000
Default	1

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	129	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.9 GearRatioDenominator

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	1 ... 10000
Default	1

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	130	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.10 DeltaInch

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
--------	-----

Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)
Wertebereich	-1000000 ... 1000000
Default	1600

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	133	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.2.11 TargetWindowReachedMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 2
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	137	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	permanente Positionsregelung auf Sollwert
1	Positionsregelung AUS und Kurzschluss der Motorwicklungen
2	Positionsregelung AUS und Freischaltung des Antriebs

4.3 Stellantrieb

4.3.1 OperatingMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8
----------	------------------

Zugriff	rw		
Index	92	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	Positioniermodus
1	Drehzahlmodus

4.3.2 AccelerationPositionMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	%, 100 % = 4 U/s ²
Wertebereich	1 ... 100
Default	50

I0-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	123	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.3.3 VelocityPositionMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	U/min
Wertebereich	i=24: 1 ... 200 i=48: 1 ... 100
Default	30

I0-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	124	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.3.4 DecelerationPositionMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
--------	-----

Einheit	%, 100 % = 4 U/s ²		
Wertebereich	1 ... 101		
Default	101		

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	125	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
101	Verzögerung wird durch Parameter AccelerationPositionMode bestimmt
1 - 100	Verzögerung in Prozent

4.3.5 AccelerationVelocityMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	%, 100 % = 4 U/s ²
Wertebereich	1 ... 100
Default	50

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	126	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.3.6 AccelerationInchingMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	%, 100 % = 4 U/s ²
Wertebereich	1 ... 100
Default	50

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	127	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.3.7 VelocityInchingMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes		
Einheit	U/min		
Wertebereich	i = 24: 1 ... 200 i = 48: 1 ... 100		
Default	30		

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	128	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.3.8 Inching2Offset

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no		
Einheit	%VelocityInchingMode		
Wertebereich	10 ... 100		
Default	100		

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	135	Subindex	0
Data Storage	no		

4.4 Grenzwerte

4.4.1 SoftwareLimit1

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes		
Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)		
Wertebereich	-9999999 ... 9999999		
Default	1000000		

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	131	Subindex	0

Data Storage	yes
--------------	-----

4.4.2 SoftwareLimit2

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)
Wertebereich	-9999999 ... 9999999
Default	-1000000

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	rw		
Index	132	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.4.3 ContouringErrorLimit

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	Inkrement
Wertebereich	1 ... 30000
Default	400

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	138	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.4.4 TorqueDeactivation

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	%
Wertebereich	20 ... 125
Default	125

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	139	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
125	Funktion Drehmomentabschaltung deaktiviert
20 ... 124	Triggerschwelle der Drehmomentabschaltung in Prozent des Motornennstroms

4.4.5 **PeakCurrentLimit**

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	mA
Wertebereich	0 ... 5600
Default	5600

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	181	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.4.6 **PeakCurrentTime**

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	x100 ms
Wertebereich	0 ... 20
Default	20

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	182	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.4.7 **ContinuousCurrent**

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	mA
Wertebereich	0 ... 2800
Default	2800

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	183	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.5 Optionen

4.5.1 Inching2StopMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	134	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	Stopp mit maximaler Verzögerung
1	Stopp mit programmierter Verzögerung

4.5.2 Inching2AccelerationMode

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 1
Default	0

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	rw		
Index	136	Subindex	0
Data Storage	yes		

Parameterauswahl

Wert	Beschreibung
0	statische Beschleunigung Die Beschleunigung erfolgt, wie unter Parameter AccelerationInchingMode definiert, bis auf die Endgeschwindigkeit VelocityInchingMode .
1	schrittweise Beschleunigung Die Beschleunigung erfolgt, wie unter Parameter AccelerationInchingMode definiert, bis auf die Endgeschwindigkeit VelocityInchingMode in folgenden Schritten: 4 s mit 20 % der Endgeschwindigkeit 2 s mit 50 % der Endgeschwindigkeit 1 s mit 100 % der Endgeschwindigkeit

4.6 Reglerparameter

4.6.1 ControllerParameterP

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	1 ... 500
Default	100

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	120	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.6.2 ControllerParameterI

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 500
Default	2

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	121	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.6.3 ControllerParameterD

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 500
Default	0

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	rw		
Index	122	Subindex	0
Data Storage	yes		

4.7 Geräteinformationen

4.7.1 OutputStageTemperature

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	1/10 °C
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	140	Subindex	0
Data Storage	no		

4.7.2 ControlVoltage

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	1/10 V
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	141	Subindex	0

Data Storage	no
--------------	----

4.7.3 OutputStageVoltage

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	1/10 V
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	142	Subindex	0
Data Storage	no		

4.7.4 BatteryVoltage

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	1/100 V
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	143	Subindex	0
Data Storage	no		

4.7.5 MotorCurrent

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	mA
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	144	Subindex	0

Data Storage	no
--------------	----

4.7.6 ActualPosition

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	Benutzereinheiten (siehe Kapitel 3.5.1)
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	ro		
Index	145	Subindex	0
Data Storage	no		

4.7.7 ActualVelocity

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	U/min
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	146	Subindex	0
Data Storage	no		

4.7.8 MotorThermalLoad

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	%
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger16		
Zugriff	ro		
Index	149	Subindex	0

Data Storage	no
--------------	----

4.7.9 DiagnosticParameter

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	Record		
Zugriff	ro		
Index	150	Subindex	0
Data Storage	no		

Record

Subindex	Datentyp	Name
1	UnsignedInteger16	DiagnosticParameter1
2	UnsignedInteger16	DiagnosticParameter2

4.7.10 ProductionDate

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	DDMMJJJJ
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	StringT		
Zugriff	ro		
Index	180	Subindex	0
Data Storage	no		

4.7.11 I2tOverload

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	%
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	184	Subindex	0
Data Storage	no		

4.7.12 ActualContouringError

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	Inkmente
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	SignedInteger32		
Zugriff	ro		
Index	185	Subindex	0
Data Storage	no		

4.8 Störungsspeicher**4.8.1 ErrorCount**

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	no
Einheit	-
Wertebereich	0 ... 10
Default	-

IO-Link

Datentyp	UnsignedInteger8		
Zugriff	ro		
Index	147	Subindex	0
Data Storage	no		

4.8.2 ErrorBuffer

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-

Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	Record		
Zugriff	ro		
Index	148	Subindex	0
Data Storage	no		

Record

Subindex	Datentyp	Name
1	UnsignedInteger8	Error1
2	UnsignedInteger8	Error2
3	UnsignedInteger8	Error3
4	UnsignedInteger8	Error4
5	UnsignedInteger8	Error5
6	UnsignedInteger8	Error6
7	UnsignedInteger8	Error7
8	UnsignedInteger8	Error8
9	UnsignedInteger8	Error9
10	UnsignedInteger8	Error10

4.8.3 ErrorCounters

Allgemeine Eigenschaften

EEPROM	yes
Einheit	-
Wertebereich	-
Default	-

IO-Link

Datentyp	Record		
Zugriff	ro		
Index	186	Subindex	0
Data Storage	no		

Record

Subindex	Datentyp	Name
1	UnsignedInteger16	Battery empty
2	UnsignedInteger16	Control electronics undervoltage
3	UnsignedInteger16	Control electronics overvoltage
4	UnsignedInteger16	Power electronics overvoltage
5	UnsignedInteger16	Output stage excess temperature
6	UnsignedInteger16	Contouring error

Subindex	Datentyp	Name
7	UnsignedInteger16	Output shaft blocked
8	UnsignedInteger16	SIN COS monitoring
9	UnsignedInteger16	Motor overcurrent
10	UnsignedInteger16	Internal error 1
11	UnsignedInteger16	Internal error 2
12	UnsignedInteger16	Internal error 3
13	UnsignedInteger16	Internal error 4
14	UnsignedInteger16	PID loop unstable
15	UnsignedInteger16	Motor thermal overload
16	UnsignedInteger16	Internal error 5
17	UnsignedInteger16	Internal error 6

5 IO-Link

5.1 Beschreibung

Die Gerätebeschreibung steht als IODD unter <http://www.siko-global.com/p/ag03-1> und im IODD-Finder der IO-Link Community zum Download zur Verfügung.

IO-Link Version	V1.1
SIO-Mode	Nein
COM-Mode	COM2 (38.4 kbaud)
Min Cycle Time	9.6 ms
Process Data In	8 Byte
Process Data Out	8 Byte
Data Storage	Ja
Blockparameter	Ja
Device ID AG03-24 FW-V1.01	256
Device ID AG03-48 FW-V1.01	512
Device ID AG03-24 \geq FW-V1.02	768
Device ID AG03-48 \geq FW-V1.02	1024

Tabelle 9: Allgemeine Schnittstelleninfo

5.2 Process data input / output

Alle Prozessdaten werden innerhalb von 8 Byte dargestellt und haben je nach Betriebsart unterschiedliche Bedeutungen.

Übertragungsreihenfolge:

Byte	0	1	2	3	4	5	6	7
Subindex	19 ... 12	11 ... 4	3	2	1			

Bitoffset	63 ... 56	55 ... 48	47 ... 40	39 ... 32	31 ... 24	23 ... 16	15 ... 8	7 ... 0
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----------	---------

Tabelle 10: Zuordnung Übertragungsreihenfolge, Subindex und Bitoffset

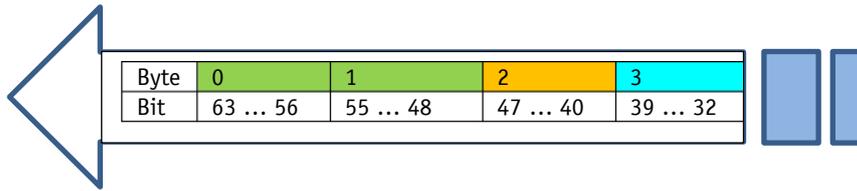


Abb. 14: Übertragungsreihenfolge

Structure of Process Data

All Ports
Create PLC data type source file

Port	Name	Data Type	Address
1	PDI_PositionMode - bs08_OperationEnabled	BooleanT	() 0.0
1	PDI_PositionMode - bs09_SwitchLock	BooleanT	() 0.1
1	PDI_PositionMode - bs10_TravelJobAck	BooleanT	() 0.2
1	PDI_PositionMode - bs11_BatteryState	BooleanT	() 0.3
1	PDI_PositionMode - bs12_TorqueDeactState	BooleanT	() 0.4
1	PDI_PositionMode - bs13_Reserved	BooleanT	() 0.5
1	PDI_PositionMode - bs14_GuardingBit	BooleanT	() 0.6
1	PDI_PositionMode - bs15_CalibrationExecuted	BooleanT	() 0.7
1	PDI_PositionMode - bs00_Supply	BooleanT	() 1.0
1	PDI_PositionMode - bs01_ReadyToTravel	BooleanT	() 1.1
1	PDI_PositionMode - bs02_UpperLimit	BooleanT	() 1.2
1	PDI_PositionMode - bs03_LowerLimit	BooleanT	() 1.3
1	PDI_PositionMode - bs04_ActuatorTravels	BooleanT	() 1.4
1	PDI_PositionMode - bs05_TarWinReached	BooleanT	() 1.5
1	PDI_PositionMode - bs06_ActiveTravelJob	BooleanT	() 1.6
1	PDI_PositionMode - bs07_GeneralError	BooleanT	() 1.7
1	PDI_PositionMode - GenericMappingChannel2	UIntegerT	() 2.0 - 2.7
1	PDI_PositionMode - GenericMappingChannel1	UIntegerT	() 3.0 - 3.7
1	PDI_PositionMode - ActualPosition	IntegerT	() 4.0 - 7.7

Abb. 15: Beispielhafte Darstellung in IO-Link Master

5.2.1 Process data bei Betriebsart Position Mode

Sub-index	Bedeutung (Betriebsart Position Mode)		Bit-offset	Byte	Länge
	In (to master)	Out (from master)			
1	ActualPosition	TargetPosition	0	4 ... 7	32
2	GenericMappingChannel1	GenericMappingParameter1	32	3	8
3	GenericMappingChannel2	GenericMappingParameter2	40	2	8
4 ... 19	StatusWord	ControlWord	48	0 ... 1	16

Tabelle 11: Process Data Definition Position Mode

5.2.1.1 Process data output (Master ⇒ Device)

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
1	TargetPosition	0	32	Signed-Integer	Target position
2	GenericMappingParameter1	32	8	Unsigned-Integer	Set content of mapping channel 1

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
3	GenericMappingParameter2	40	8	Unsigned-Integer	Set content of mapping channel 2
4	bc00_CoastStop	48	1	Bool	Coast stop command
5	bc01_QuickStop	49	1	Bool	Quick stop command
6	bc02_NormalStop	50	1	Bool	Normal stop command
7	bc03_IntermediateStop	51	1	Bool	Interrupt active travel job
8	bc04_StartTravelJob	52	1	Bool	Rising edge starts travel job
9	bc05_ErrorAck	53	1	Bool	If true, the actual error is acknowledged
10	bc06_InchingMode1	54	1	Bool	Inching with positioning steps
11	bc07_InchingMode2Pos	55	1	Bool	Inching in positive direction
12	bc08_InchingMode2Neg	56	1	Bool	Inching in negative direction
13	bc09_Reserved	57	1	Bool	Reserved
14	bc10_MoveRelative	58	1	Bool	Select absolute or relative positioning
15	bc11_Reserved	59	1	Bool	Reserved
16	bc12_Reserved	60	1	Bool	Reserved
17	bc13_Reserved	61	1	Bool	Reserved
18	bc14_GuardingBit	62	1	Bool	Communication guarding
19	bc15_CalibrationExecute	63	1	Bool	If true calibration becomes executed

Tabelle 12: PDO bei Betriebsart Position Mode

5.2.1.2 Process data input (Device ⇒ Master)

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
1	ActualPosition	0	32	Signed-Integer	Actual position
2	GenericMappingChannel1	32	8	Signed-Integer	Content selectable via generic mapping parameter 1
3	GenericMappingChannel2	40	8	Signed-Integer	Content selectable via generic mapping parameter 2
4	bs00_Supply	48	1	Bool	Output stage voltage status
5	bs01_ReadyToTravel	49	1	Bool	True if ready to travel

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
6	bs02_UpperLimit	50	1	Bool	True if upper limit is violated
7	bs03_LowerLimit	51	1	Bool	True if lower limit is violated
8	bs04_ActuatorTravels	52	1	Bool	True if actuator travels
9	bs05_TarWinReached	53	1	Bool	True if target window is reached
10	bs06_ActiveTravelJob	54	1	Bool	True if travel job is active
11	bs07_GeneralError	55	1	Bool	True if error is active
12	bs08_OperationEnabled	56	1	Bool	True if operation is enabled
13	bs09_SwitchLock	57	1	Bool	True if switch-lock is active
14	bs10_TravelJobAck	58	1	Bool	True if travel job is acknowledged
15	bs11_BatteryState	59	1	Bool	True if battery state is critical or low
16	bs12_TorqueDeactState	60	1	Bool	True if torque deactivation is active
17	bs13_CalibrationRequest	61	1	Bool	True if calibration is required
18	bs14_GuardingBit	62	1	Bool	Communication guarding
19	bs15_CalibrationExecuted	63	1	Bool	True if calibration command is executed

Tabelle 13: PDI bei Betriebsart Position Mode

5.2.2 Process data bei Betriebsart Velocity Mode

Sub-index	Bedeutung (Betriebsart Velocity Mode)		Bit-offset	Byte	Länge
	In (to master)	Out (from master)			
1	ActualVelocity	TargetVelocity	0	4 ... 7	32
2	GenericMappingChannel1	GenericMappingParameter1	32	3	8
3	GenericMappingChannel2	GenericMappingParameter2	40	2	8
4 ... 19	StatusWord	ControlWord	48	0 ... 1	16

Tabelle 14: Process Data Definition Velocity Mode

5.2.2.1 Process data output (Master ⇒ Device)

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
1	TargetVelocity	0	32	Signed-Integer	Target velocity
2	GenericMappingParameter1	32	8	Unsigned-Integer	Set content of mapping channel 1
3	GenericMappingParameter2	40	8	Unsigned-Integer	Set content of mapping channel 2
4	bc00_CoastStop	48	1	Bool	Coast stop command
5	bc01_QuickStop	49	1	Bool	Quick stop command
6	bc02_NormalStop	50	1	Bool	Normal stop command
7	bc03_Reserved	51	1	Bool	Reserved
8	bc04_StartTravelJob	52	1	Bool	Rising edge starts travel job
9	bc05_ErrorAck	53	1	Bool	If true, the actual error is acknowledged
10	bc06_Reserved	54	1	Bool	Reserved
11	bc07_Reserved	55	1	Bool	Reserved
12	bc08_Reserved	56	1	Bool	Reserved
13	bc09_Reserved	57	1	Bool	Reserved
14	bc10_Reserved	58	1	Bool	Reserved
15	bc11_Reserved	59	1	Bool	Reserved
16	bc12_Reserved	60	1	Bool	Reserved
17	bc13_Reserved	61	1	Bool	Reserved
18	bc14_GuardingBit	62	1	Bool	Communication guarding
19	bc15_CalibrationExecute	63	1	Bool	If true calibration becomes executed

Tabelle 15: PDO bei Betriebsart Velocity Mode

5.2.2.2 Process data input (Device ⇒ Master)

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
1	ActualVelocity	0	32	Signed-Integer	Actual velocity
2	GenericMappingChannel1	32	8	Signed-Integer	Content selectable via generic mapping parameter 1
3	GenericMappingChannel2	40	8	Signed-Integer	Content selectable via generic mapping parameter 2
4	bs00_Supply	48	1	Bool	Output stage voltage status
5	bs01_ReadyToTravel	49	1	Bool	True if ready to travel

Sub-index	Name	Bit-offset	Bit-Länge	Data-type	Bemerkung
6	bs02_Reserved	50	1	Bool	Reserved
7	bs03_Reserved	51	1	Bool	Reserved
8	bs04_ActuatorTravels	52	1	Bool	True if actuator travels
9	bs05_TarWinReached	53	1	Bool	True if target window is reached
10	bs06_ActiveTravelJob	54	1	Bool	True if travel job is active
11	bs07_GeneralError	55	1	Bool	True if error is active
12	bs08_OperationEnabled	56	1	Bool	True if operation is enabled
13	bs09_SwitchLock	57	1	Bool	True if switch-lock is active
14	bs10_TravelJobAck	58	1	Bool	True if travel job is acknowledged
15	bs11_BatteryState	59	1	Bool	True if battery state is critical or low
16	bs12_Reserved	60	1	Bool	Reserved
17	bs13_CalibrationRequest	61	1	Bool	True if calibration is required
18	bs14_GuardingBit	62	1	Bool	Communication guarding
19	bs15_CalibrationExecuted	63	1	Bool	True if calibration command is executed

Tabelle 16: PDI bei Betriebsart Velocity Mode

5.3 Generic Mapping Channels

Zusätzlich zu den vordefinierten Prozesseingangsdaten können mithilfe der beiden Mappingkanäle weitere Antriebsdaten übertragen werden. Durch den Generic Mapping Parameter in den Prozessausgangsdaten wird der Inhalt des Generic Mapping Channels definiert. Der Generic Mapping Parameter kann jederzeit geändert werden.

Generic Mapping Parameter		Generic Mapping Channel / Einheit
Wert	Name	
0	Error status	
1	Output stage temperature	[°C]
2	Control voltage	[V]
3	Output stage voltage	[V]
4	Battery voltage	[1/10 V]
5	Motor current	[1/10 A]
6	Actual velocity	Actual velocity / Max. velocity [%]
7	Motor thermal load	Motor thermal load / Max. thermal load [%]
8	I2t overload	I2t actual value / I2t limit [%]
9	Diagnostic parameter 1	
10	Diagnostic parameter 2	

Tabelle 17: Generic Mapping Parameter

5.4 Objektverzeichnis

5.4.1 IO-Link spezifische Objekte

Index (hex)	Name	Typ	Länge	Zugriff	Default	Bemerkung
0 (00h)	DirectParameter1	Record	16 Byte	rw		Siehe IO-Link Interface Spec.
1 (01h)	DirectParameter2	Record	16 Byte	rw		Siehe IO-Link Interface Spec.
2 (02h)	SystemCommands			wo		Siehe IO-Link Interface Spec. und 5.5
3 (03h)	DataStorageIndex	Record	72 Byte	ro		Siehe IO-Link Interface Spec.
12 (0Ch)	DeviceAccesLocks	Record	2 Byte	wr		Siehe IO-Link Interface Spec. und 5.6
13 (0Dh)	ProfileCharacteristic	Record	2 Byte	ro		Siehe IO-Link Interface Spec.
14 (0Eh)	PDInputDescriptor	Unsigned Integer16	3 Byte	ro		Siehe IO-Link Interface Spec.
15 (0Fh)	PDOOutputDescriptor	Unsigned Integer16	3 Byte	ro		Siehe IO-Link Interface Spec.
16 (10h)	VendorName	String	9 Byte	ro	SIKO GmbH	
17 (11h)	VendorText	String	19 Byte	ro	www.siko-global.com	
18 (12h)	ProduktName	String	11 Byte 12 Byte 11 Byte 12 Byte	ro	AG03-24-IOL AG03-24-IOL2 AG03-48-IOL AG03-48-IOL2	
19 (13h)	ProduktID	String	1 Byte	ro	1 = IOL 2 = IOL2	
20 (14h)	ProduktText	String	8 Byte	ro	Actuator	
21 (15h)	SerialNumber	String	8 Byte	ro	xxxxxxxx	
22 (16h)	HardwareRevision	String	7 Byte	ro	HW-Vxxx	
23 (17h)	FirmwareRevision	String	7 Byte	ro	FW-Vxxx	
24 (18h)	ApplicationSpecific Tag	String	32 Byte	rw	***	Siehe IO-Link Interface Spec.
36 (24h)	DeviceStatus	Uint	1 Byte	ro		Siehe IO-Link Interface Spec.

Tabelle 18: IO-Link spezifische Indizes

5.5 IO-Link SystemCommands

Index (hex)	Name	Zugriff	Wert	Name	Bemerkung
2 (02h)	SystemCommands	wo	1	ParamUploadStart	IO-Link Spec.
			2	ParamUploadEnd	
			3	ParamDownloadStart	
			4	ParamDownloadStart	
			5	ParamDownloadStore	
			6	ParamBreak	
			128	Device Reset	
			130	Restore Factory Settings	
			161	Enable Bootloader	Bootloading nicht via IO-Link
			163	Clear Error Buffer	
252	Execute Calibration	Siehe Kapitel 3.4			

Tabelle 19: SystemCommands

5.6 IO-Link DeviceAccessLocks

Index (hex)	Name	Zugriff	Unterstützte Access Locks	Bemerkung
12 (0Ch)	DeviceAccessLocks	rw	Data Storage	IO-Link Spec.
			Local Parameterization	IO-Link Spec.

Tabelle 20: DeviceAccessLocks

5.7 IO-Link EventCodes

Event Code	Name	Typ	Bemerkung
6146 (1802h)	Battery empty	Error	Ladezustand leer
6147 (1803h)	Control electronics undervoltage	Error	Steuerspannung zu niedrig
6148 (1804h)	Control electronics overvoltage	Error	Steuerspannung zu hoch
6149 (1805h)	Power electronics overvoltage	Error	Endstufenspannung zu hoch
6150 (1806h)	Output stage excess temperature	Error	Endstufentemperatur zu hoch
6151 (1807h)	Contouring error	Error	Schleppfehler
6152 (1808h)	Output shaft blocked	Error	Welle blockiert
6154 (180Ah)	SIN COS monitoring	Error	Geberfehler
6155 (180Bh)	Motor overcurrent	Error	Motorstrom zu hoch
6156 (180Ch)	Internal error 1	Error	Interner Fehler 1
6157 (180Dh)	Internal error 2	Error	Interner Fehler 2
6158 (180Eh)	Internal error 3	Error	Interner Fehler 3
6159 (180Fh)	Internal error 4	Error	Interner Fehler 4
6160 (1810h)	PID loop unstable	Error	Positionsregelung instabil
6161 (1811h)	Motor thermal overload	Error	Thermische Überlastung des Motors
6162 (1812h)	Internal error 5	Error	Interner Fehler 5
6163 (1813h)	Internal error 6	Error	Interner Fehler 6
20498 (5012h)	Battery low	Warning	Ladezustand kritisch
25376 (6320h)	Parameter error	Error	IO-Link Spec. V1.1.2 Annex D

Tabelle 21: EventCodes

5.8 IO-Link ErrorCodes

Wert 1. Byte	Wert 2. Byte	Name	Bemerkung
80h	xxh	Error Code	IO-Link Spec. V1.1.2 Annex C
	00h	Device application error, no details	
	11h	Index not available	
	12h	Subindex not available	
	20h	Service temporarily not available	
	21h	Service temporarily not available, local control	
	22h	Service temporarily not available, device control	
	23h	Write access denied	
	30h	Parameter value out of range	
	31h	Parameter value above limit	
	32h	Parameter value below limit	
	33h	Parameter length overrun	
	34h	Parameter length underrun	
	35h	Function not available	

Wert 1. Byte	Wert 2. Byte	Name	Bemerkung
	36h	Function temporarily not available	
	40h	Invalid parameter set	
	41h	Inconsistent parameter set	
	82h	Application not ready	
81h	xxh	Vendor specific error code	

Tabelle 22: ErrorCodes

6 **Blockschaltbild**

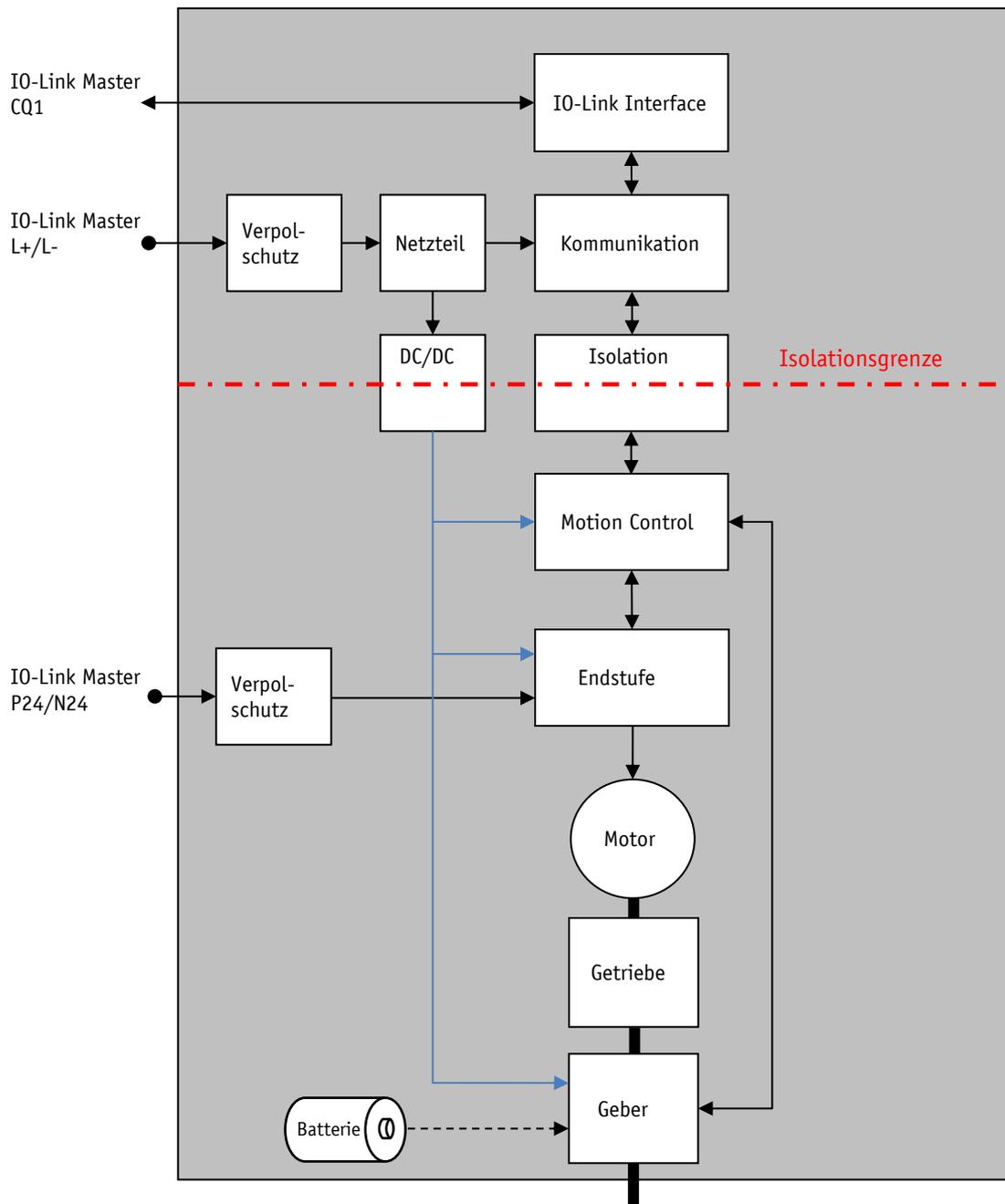


Abb. 16: Blockschaltbild



SIKO GmbH

Weihermattenweg 2
79256 Buchenbach

Telefon

+ 49 7661 394-0

Telefax

+ 49 7661 394-388

E-Mail

info@siko-global.com

Internet

www.siko-global.com

Service

support@siko-global.com