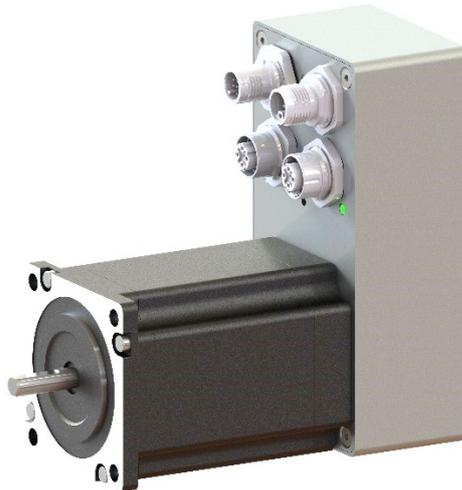


**Datenblatt -Colibri 4.0**

Schrittmotor mit integrierter Steuerung

**Schnittstellenbeschreibung CANopen Colibri 4.0****CANopen**  
DS402**Colibri 4.0 - der integrierte Schrittmotor**

- Feldbusanbindung per CanOpen
- Einfache Integration in SPS-Projekte durch fertige Bausteine
- Industrietaugliche Anschlüsse
- Separat konfigurierbar über USB mit einem kostenlosen PC-Konfig Tool
- Optional mit Bremse, Getriebe und Absolutwertgeber
- Motorversorgung bis 48VDC
- Getrennte 24VDC Logikversorgung
- Optional Digitale E/A über separaten M8 oder M12 Stecker

Für schnellen präzisen Positionswechsel mit optimiertem Energieeinsatz. Der Colibri-Kompaktantrieb ist die Basis unserer Produkte - die Steuerung ist fest mit dem Motor zu einer kompakten Einheit verbunden. Ausgestattet mit allen Funktionen, die man von einem modernen Positionierantrieb erwartet.

## Abkürzungen

<b>CAN</b>	Controller Area Network
<b>LMT</b>	Layer Management
<b>LSS</b>	Layer Setting Services
<b>NMT</b>	Network Management
<b>PDO</b>	Process Data Object
<b>SDO</b>	Service Data Object
<b>DLC</b>	Data Length Code (Anzahl Datenbytes in einer CAN-Message)
<b>RTR</b>	Remote Transmit Request (Sendeanforderung)
<b>LSB</b>	Lowest Significant Byte (Bit)
<b>LMB</b>	Lower Middle Byte einer 4-Byte Variablen
<b>UMB</b>	Upper Middle Byte einer 4-Byte Variablen
<b>MSB</b>	Most Significant Byte (Bit)
<b>OV</b>	Objektvariable

## Darstellungsmittel

Als Hinweis und zur direkten Warnung vor Gefahren sind besonders zu beachtende Textaussagen in dieser Schnittstellenbeschreibung Profinet wie folgt gekennzeichnet:

### Abschnittsbezogene Warnhinweise

Abschnittsbezogene Warnhinweise gelten nicht nur für eine bestimmte Handlung, sondern für alle Handlungen innerhalb eines Abschnitts.

#### Aufbau



Signalwort

Symbol zur  
näheren  
Erläuterung der  
Gefahr

#### Art und Quelle der Gefahr!

Mögliche Folge(n) bei Nichtbeachtung!  
► Maßnahme(n) zur Vermeidung der Gefahr.

#### Gefahrenstufen



GEFAHR

Gefährdung mit hohem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge hat.



Warnung

Gefährdung mit mittlerem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, Tod oder schwere Körperverletzung zur Folge haben kann.



Vorsicht

Gefährdung mit niedrigem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, geringfügige oder mäßige Körperverletzung zur Folge haben kann.

#### Hinweis

Gefährdung mit geringem Risikograd, die, wenn sie nicht vermieden wird, Sachschäden zur Folge haben kann.

## Eingebettete Warnhinweise

Eingebettete Warnhinweise gelten für bestimmte Handlungen und sind direkt in der Handlung integriert.

Aufbau

**▲ SIGNALWORT** Art und Quelle der Gefahr

Mögliche Folgen bei Nichtbeachtung

Maßnahmen zur Vermeidung der Gefahr

Gefahrenstufen

**▲ GEFAHR / WARNUNG / VORSICHT**

**HINWEIS** (ohne Warndreieck)

## Sonstige Darstellungsmittel



Das Info-Symbol gibt nützliche Informationen.

- ▶ Texte, die dieser Markierung folgen, sind Aufzählungen.
- ▶ Texte, die dieser Markierung folgen, beschreiben Maßnahmen in Warnhinweisen und Handlungsschritte.
- a) Texte, die dieser Markierung folgen, beschreiben Tätigkeiten, die in der vorgegebenen Reihenfolge auszuführen sind.
- „“ Texte in Anführungszeichen sind Verweise auf andere Kapitel oder Abschnitte.

## CANopen COLIBRI

Die Beschreibung des CANopen-COLIBRI gliedert sich in die folgenden Teile:

- Allgemeine Beschreibung
- PDO-Übersicht
- Objektverzeichnis
- Betriebsarten (Modes of Operation)
- Elektronisches Datenblatt

## Allgemeine Beschreibung

### Einleitung

Der *COLIBRI* ist als intelligente, aber einfache Positioniereinheit gedacht. Mit möglichst wenig Aufwand soll eine möglichst große Funktionsvielfalt erreicht werden.

Der *COLIBRI* ist kompatibel zum CANopen Device Profil DS402 für Positioniersteuerungen an. Das Protokoll ist aber absichtlich so einfach wie möglich gehalten.

Der *COLIBRI* kennt die folgenden Betriebsarten:

- Positionieren Online: Die zur Positionierung erforderlichen Daten (Weg, Geschwindigkeit, Position) werden per PDO übergeben, die Steuerung der Positionierung geschieht über das Controlword.
- Referenzfahrt: Die wichtigsten Parameter werden per PDO übertragen, es können aber auch weitere Parameter per SDO übertragen werden, die Steuerung der Referenzfahrt geschieht über das Controlword.
- Velocity Mode: Vorgabe einer Frequenz und Rampen.
- Außerdem bietet der CANopen-COLIBRI optional frei verfügbare, digitale Ein- und Ausgänge. Diese können dazu verwendet werden, weitere digitale Peripherie, die sich in der Nähe des COLIBRI befindet, an den CANopen Bus zu bringen.

## Objektverzeichnis

Index	SI	Variable	EE	PDO	acc
0x1001	0	Error Register			ro
0x1008	0	Manufacturer Device Name			ro
0x1009	0	Manufacturer Hardware Version			ro
0x100A	0	Manufacturer Software Version			ro
0x100B	0	NodeID			rw
0x100C	0	Guard time			rw
0x100D	0	Life time factor			rw
0x1010	0	Store Parameter			ro
0x1010	1	Save All Parameters			wo
0x1011	0	Restore Parameter			ro
0x1011	1	Restore Default Parameters			ro
0x1014	0	COB-ID Emergency Message			rw
0x1018	0	Identity Object			ro
0x1018	1	Vendoer ID			ro
0x1018	2	Product Code			ro
0x1018	3	Revision Number			ro
0x1018	4	Serial Number			ro
0x1400	0	RX PDO1 Parameter			ro
0x1400	1	COB-ID RX PDO1			ro
0x1400	2	Transmission type			rw
0x1401	0	RX PDO2 Parameter			ro
0x1401	1	COB-ID RX PDO2			ro
0x1401	2	Transmission Type			rw
0x1402	0	RX PDO3 Parameter			ro
0x1402	1	COB-ID TX PDO3			ro
0x1402	2	Transmission Type			rw
0x1403	0	RX PDO4 Parameter			ro
0x1403	1	COB-ID RX PDO4			ro
0x1403	2	Transmission Type			rw
0x1600	0	RX PDO1 Mapping			ro
0x1600	1	1st object to be mapped (Controlword)			ro
0x1600	2	2nd object to be mapped (Target position)			ro
0x1600	3	3rd object to be mapped (velocity target speed)			ro
0x1601	0	RX PDO2 Mapping			ro
0x1601	1	1st object to be mapped (Physical outputs)			ro
0x1601	2	2nd object to be mapped (Bitmask outputs)			ro
0x1601	3	3rd object to be mapped (HoldCurrent)			ro
0x1601	4	4th object to be mapped (DriveCurrent)			ro
0x1601	5	5th object to be mapped (BOOSTCurrent)			ro
0x1601	6	6th object to be mapped (RefCurrent)			ro
0x1602	0	RX PDO3 Mapping			ro
0x1602	1	1st object to be mapped (Profile Velocity)			ro
0x1602	2	2nd object to be mapped (Profile Acceleration)			ro
0x1602	3	3rd object to be mapped (Profile Deceleration)			ro
0x1602	4	4th object to be mapped (mode of operation set)			ro
0x1602	5	5th object to be mapped (IdleTime 0,1s)			ro
0x1603	0	RX PDO4 Mapping			ro
0x1603	1	1st object to be mapped (homing method)			ro
0x1603	2	2nd object to be mapped (homing search speed)			ro
0x1603	3	3rd object to be mapped (homing offset speed)			ro

# Schnittstellenbeschreibung CANopen -Colibri 4.0

Schrittmotor mit integrierter Steuerung

Index	SI	Variable	EE	PDO	acc
0x1603	4	4th object to be mapped (quick stop deceleration in Hz/ms)			ro
0x1800	0	1st transmit PDO Parameter			ro
0x1800	1	COB-ID used by PD1			ro
0x1800	2	Transmission Type TX PDO1			rw
0x1801	0	2nd transmit PDO Parameter			ro
0x1801	1	COB-ID used by PD2			ro
0x1801	2	Transmission Type TX PDO2			rw
0x1802	0	3rd transmit PDO Parameter			ro
0x1802	1	COB-ID TX PDO3			ro
0x1802	2	Transmission Type TX PDO3			rw
0x1802	3	Inhibit time TX PDO3			ro
0x1803	0	4th transmit PDO Parameter			rw
0x1803	1	COB-ID TX PD4			ro
0x1803	2	Transmission Type TX PDO4			rw
0x1A00	0	1st transmit PDO Mapping			ro
0x1A00	1	1st object to be mapped (Status Word)			ro
0x1A00	2	2nd object to be mapped (Position actual value)			ro
0x1A00	3	3rd object to be mapped (velocity actual)			ro
0x1A01	0	2nd transmit PDO Mapping			ro
0x1A01	1	1st object to be mapped (Digital In)			ro
0x1A01	2	2nd object to be mapped (digout)			ro
0x1A01	3	3rd object to be mapped (Temperature)			ro
0x1A01	4	4th object to be mapped (UMot)			ro
0x1A01	5	5th object to be mapped (U24)			ro
0x1A01	6	6th object to be mapped (UDrv)			ro
0x1A02	0	3rd transmit PDO Mapping			ro
0x1A02	1	1st object to be mapped			ro
0x1A02	2	2nd object to be mapped			ro
0x1A02	3	3rd object to be mapped			ro
0x1A02	4	4th object to be mapped			ro
0x1A03	0	4th transmit PDO Mapping			ro
0x1A03	1	1st object to be mapped (modes of operation display)			ro
0x1A03	2	2nd object to be mapped (Torque)			ro
0x1A03	3	3rd object to be mapped (ErrorFlags)			ro
0x1A03	4	4th object to be mapped (ErrorCode)			ro
0x2100	0	Baudrate nach LMT			rw
0x2101	0	Hardware settings			ro
0x2101	1	Hardware Config Manufacturer			ro
0x2101	2	Hardware flags			rw
0x2101	3	Hardware control flags			rw
0x2101	4	Halfe - Fullstep frequency			ro
0x2102	0	Analog signals mapping			ro
0x2102	1	Analog Speed			rw
0x2102	2	Analog Torque			rw
0x2102	3	Analog Position			rw
0x2102	4	Analog Value 1			rw
0x2102	5	Analog Value 2			rw
0x2103	0	Turncontrol			ro
0x2103	1	Encoder ID			ro
0x2103	2	Max turncontrol errors			rw
0x2103	3	Max step difference			rw
0x2204	0	Voltage limits and calibration			ro
0x2204	1	Minimum controller voltage			ro

# Schnittstellenbeschreibung CANopen -Colibri 4.0

Schrittmotor mit integrierter Steuerung

Index	SI	Variable	EE	PDO	acc
0x2204	2	Maximum controller voltage			ro
0x2204	3	Minimum motor voltage			ro
0x2204	4	Maximum motor voltage			ro
0x2204	5	Calibration factor U24			ro
0x2204	6	Calibration factor motor voltage			ro
0x2204	7	Calibration factor analog ch. 1			rw
0x2204	8	Calibration factor analog ch. 2			rw
0x2204	9	Calibration factor analog ch. 3			rw
0x2210	0	Current settings and calibration			ro
0x2210	1	Hold Current			rw
0x2210	2	Drive Current			rw
0x2210	3	BOOST Current			rw
0x2210	4	Reference run motor current			rw
0x2210	5	Idle time in 0.1 s			rw
0x2210	6	Motor current display in 0.1 A			rw
0x2210	7	Notrampe			rw
0x2211	0	Fixed positions			ro
0x2211	1	Limit switch negative			rw
0x2211	2	Limit switch positive			rw
0x2212	0	Printermark settings			ro
0x2212	1	Minimum printermarklength			rw
0x2212	2	Printermark offset			rw
0x2212	3	Printermark inhibit distance			rw
0x2212	4	Number of printermarks to ignore			rw
0x2212	5	Capture position			rw
0x2212	6	Capture length			rw
0x2300	0	Input signals mapping			ro
0x2300	1	Input START			rw
0x2300	2	Input printermark			rw
0x2300	3	Input reference			rw
0x2300	4	Input limit switch positive			rw
0x2300	5	Input limit switch negative			rw
0x2300	6	Input amplifire enable			rw
0x2300	7	Input BIN0			rw
0x2300	8	Input BIN1			rw
0x2300	9	Input BIN2			rw
0x2300	10	Input BIN3			rw
0x2300	11	Input BIN4			rw
0x2300	12	EM E0			rw
0x2300	13	EM E1			rw
0x2300	14	EM E2			rw
0x2300	15	EM E3			rw
0x2300	16	EM E4			rw
0x2300	17	EM E5			rw
0x2300	18	EM E6			rw
0x2300	19	Clock input			rw
0x2300	20	Direction input			rw
0x2305	0	ErrorFlags			ro
0x2306	0	DigitalOutputsActualValue			ro
0x2307	0	Password			wo
0x2308	0	Actual voltages			ro
0x2308	1	Control voltage			ro
0x2308	2	Motor voltage			ro

# Schnittstellenbeschreibung CANopen -Colibri 4.0

Schrittmotor mit integrierter Steuerung

Index	SI	Variable	EE	PDO	acc
0x2308	3	Driver voltage			ro
0x2321	0	Output signals mapping			ro
0x2321	1	Digital Out1			rw
0x2321	2	Digital Out 2			rw
0x2321	3	Digital Out 3			rw
0x2321	4	Digital Out 4			rw
0x2321	5	BRAKE			rw
0x2322	0	Temperature			ro
0x2322	1	Temperature			ro
0x2322	2	Saved max temperature			ro
0x2322	3	Limit max temperature			ro
0x2323	0	Actual signals			ro
0x2323	1	Read signals			ro
0x2323	2	Set signals			ro
0x2323	3	Get inputs			ro
0x2323	4	Set_outputs			rw
0x2360	0	TMC2160 Settings			ro
0x2360	1	General Configuration Register			ro
0x2360	2	Short protection			ro
0x2360	3	Driver configuration			ro
0x2360	4	Global scaler			ro
0x2360	5	Driver current control			ro
0x2360	6	Delay time after stand still			ro
0x2360	7	StealthChop voltage			ro
0x2360	8	Lower threshold Coolstep			ro
0x2360	9	Velocity fullstepping			ro
0x2360	10	DcStep Minimum Velocity			ro
0x2360	11	chopper and driver configuration			ro
0x2360	12	CoolStep smart current control			ro
0x2360	13	automatic commutation configuration			ro
0x2360	14	Voltage PWM mode chopper configuration			ro
0x2360	15	TMC GStatus			ro
0x2360	16	Driver Status			ro
0x2360	17	Driver IO			ro
0x2370	0	Referect move options			ro
0x2370	1	Max. reference steps			rw
0x2370	2	Steps in reference switch			rw
0x6007	0	Abort Connection Option Code			rw
0x603F	0	Error code			ro
0x6040	0	Controlword			rw
0x6041	0	Statusword			ro
0x6042	0	vl target velocity			rw
0x6043	0	vl demand velocity			ro
0x6044	0	vl control effort			ro
0x6046	0	Number of supported entries in this record			ro
0x6046	1	vl velocity min amount			ro
0x6046	2	vl velocity max amount			ro
0x6048	0	vl velocity acceleration			ro
0x6048	1	vl acc delta speed			rw
0x6048	2	vl acc delta time			rw
0x6049	0	vl velocity acceleration			ro
0x6049	1	vl dec delta speed			rw
0x6049	2	vl dec delta time			rw

# Schnittstellenbeschreibung CANopen -Colibri 4.0

Schrittmotor mit integrierter Steuerung

Index	SI	Variable	EE	PDO	acc
0x6060	0	modes of operation set			wo
0x6061	0	modes of operation display			ro
0x6063	0	position actual value in steps			rw
0x606C	0	velocity actual value			ro
0x6077	0	torque_actual_value			ro
0x607A	0	target position in steps			rw
0x607C	0	Homing Offset			rw
0x607D	0	Software position limit			ro
0x607D	1	min position limit			rw
0x607D	2	max position limit			rw
0x6080	0	max. motor speed in Hz			rw
0x6081	0	profile velocity in Hz			rw
0x6083	0	profile acceleration in ms			rw
0x6084	0	profile deceleration in ms			rw
0x6085	0	quick stop deceleration in Hz/s			rw
0x608F	0	Encoder settings			ro
0x608F	1	encoder resolution in increments			rw
0x608F	2	motor resolution in steps			rw
0x6098	0	Homing Method			rw
0x6099	0	Homing speeds			ro
0x6099	1	search for switch speed			rw
0x6099	2	search for zero (Homing Offset) speed			rw
0x60FD	0	digital inputs			ro
0x60FE	0	Digital outputs			ro
0x60FE	1	physical outputs			rw
0x60FE	2	bitmask outputs			rw
0x60FE	2	bitmask outputs			rw

## PDO's

Der COLIBRI verfügt über sieben fest eingestellte PDOs. Diese sind aktiv, sobald das NMT-Kommando „Start Nodes“ empfangen wurde.



Das PDO Mapping ist nicht veränderbar(read-only), kann aber über SDOs gelesen werden.

Die PDOs werden im Anschluss an die Objektvariablen genauer beschrieben!

## RX-PDOs (SPS->Motor)

### PDO1 0x200 + NodeID: Datenlänge 64Bit

Signal	Kurzbeschreibung	Byte-Nr.:	Index	Subindex	Länge
Controlword	Über das Steuerwort kann der Antrieb im jeweiligen Modus gesteuert werden	0-1	0x6040	0	16
Target position	Sollposition [ <b>steps</b> ] für die Positionierung	2-5	0x607A	0	32
Velo Target velocity	Sollgeschwindigkeit [ <b>Hz</b> ] nur für den Velocity-Mode, kann während der Fahrt verändert werden	6-7	0x6042	0	16

### PDO2 0x300 + NodeID: Datenlänge 64Bit

Signal	Kurzbeschreibung	Byte-Nr.:	Index	Subindex	Länge
Physical outputs	Sollvorgabe digitale Ausgänge	0-1	0x60FE	1	16
Bitmask Physical outputs	Maske für die zu bedienenden digitalen Ausgänge	2-3	0x60FE	2	16
Holding current	Einstellung des Haltestroms in [%]	4	0x2210	1	8
Drive current	Einstellung des Fahrstromes in [%]	5	0x2210	2	8
Boost Current	Einstellung des Stromes während der Beschleunigung und Verzögerungsphase in [%]	6	0x2210	3	8
Homing current	Einstellung des Fahrstromes während der Referenzfahrt in [%]	7	0x2210	4	8

### PDO3 0x400 + NodeID: Datenlänge 64Bit

Signal	Kurzbeschreibung	Byte-Nr.:	Index	Subindex	Länge
profile velocity in	max. Sollgeschwindigkeit [ <b>Hz</b> ] bei einer Positionierung	0-1	0x6081	0	16
acceleration	Beschleunigungszeit in [ <b>ms</b> ] wird in allen Modis verwendet	2-3	0x6083	0	16
deceleration	Verzögerungszeit in [ <b>ms</b> ] wird in allen Modis verwendet	4-5	0x6084	0	16
Modes of operation set	Soll Operation Mode	6	0x6060	0	8
IdleTime	Zeit bis Motor in Haltestrom [ <b>in 0,1s</b> ]	7	0x2210	5	8

**PDO4 0x500 + NodeID: Datenlänge 64Bit**

Signal	Kurzbeschreibung	Byte-Nr.:	Index	Subindex	Länge
Homing Methode	Homing methode	0	0x6098	0	16
Search for switch speed	Homing-Suchgeschwindigkeit [Hz]	1-2	0x6099	1	16
Search for zero speed	Homing-Geschwindigkeit [Hz] runter vom Schalter	3-4	0x6099	2	16
reserved	--	5-7	-	-	-

**TX-PDOs (Motor->SPS)**

**PDO1 0x180 + NodeID: Datenlänge 64Bit**

Signal	Kurzbeschreibung	Byte-Nr.:	Index	Subindex	Länge
Statusword	Aktueller Status des Motors	0-1	0x6041	0	16
Actual position	Istposition [steps]	2-5	0x6063	0	32
Actual Velocity	Istgeschwindigkeit [Hz]	6-7	0x606C	0	16

**PDO2 0x280 + NodeID: Datenlänge 64Bit**

Signal	Kurzbeschreibung	Byte-Nr.:	Index	Subindex	Länge
Digital inputs	Status der digitalen Eingänge	0-1	0x60FD	0	16
DigitalOutputs ActualValue	Status der digitalen Ausgänge	2-3	0x2306	0	16
Temperature	Temperatur [°C]	4	0x2322	1	8
Motor voltage	Spannung Motorversorgung [V]	5	0x2308	2	8
Control voltage	Logik-Spannung [V]	6	0x2308	1	8
Driver Voltage	Interne Treiber-Spannung [V]	7	0x2308	3	8

**PDO3 0x480 + NodeID: Datenlänge 64Bit (nicht benutzt)**

**PDO4 0x480 + NodeID: Datenlänge 64Bit**

Signal	Kurzbeschreibung	Byte-Nr.:	Index	Subindex	Länge
Mode of operation	Aktuell eingestellte Betriebsart	0	0x6061	0	8
n.n.	-	1-3	-	-	-
Error Word	Aktuelles Fehlerwort Bit codiert (s.u.)	4-5	0x2305	0	16
Error Code	Aktueller Fehlercode (s.u.)	6-7	0x603F	0	16

## Detaillierte Beschreibung Control Word und Status Word

### Control Word (SPS->Motor)

Bit	Abkürzung	Bedeutung
0	so	switch on
1	ev	enable voltage
2	qs	quick stop disable (set 1 for motor enable)
3	eo	enable operation
4	nsp	new set point
5	csi	change set point immediately
6	rel	relative / absolute
7	fr	fault reset
8	h	halt
9	-	reserved
11	pm	printer mark
12-15	-	Reserved

### Status Word (Motor -> SPS)

Bit	Abkürzung	Bedeutung
0	ready_to_switch_on	ready to switch on
1	switched_on	switched on
2	operatio_enabled	operation enabled
3	fault	Fault (es ist ein Fehler aufgetreten/aktiv)
4	voltage_disabled	keine Motorspannung vorhanden
5	quick_stop	quick stop wurde ausgelöst
6	-	reserved 0
7	-	reserved 0
8	most	motor steht
9	-	reserved 0
10	target_reached	target reached
11	internal_limit_active	internal limit
12	op_ack	Befehl akzeptiert
13	op_err	Fehler bei Befehl
14	ref_ok	Referenzierung gueltig
15	-	reserved 0

## Ansteuerung des COLIBRI

Die Ansteuerung des COLIBRI erfolgt über das Controlword, wie in DS402 definiert. Die State Machine (DS402) ist stark vereinfacht.

Der COLIBRI teilt seinen Status über das Statusword nach DS402 mit.

Für die Übertragung des Controlwords sowie des Statuswords mit aktueller Position sind PDOs vorgesehen. Die PDO mit dem Statusword und der Position wird getriggert, wenn sich der Status ändert.

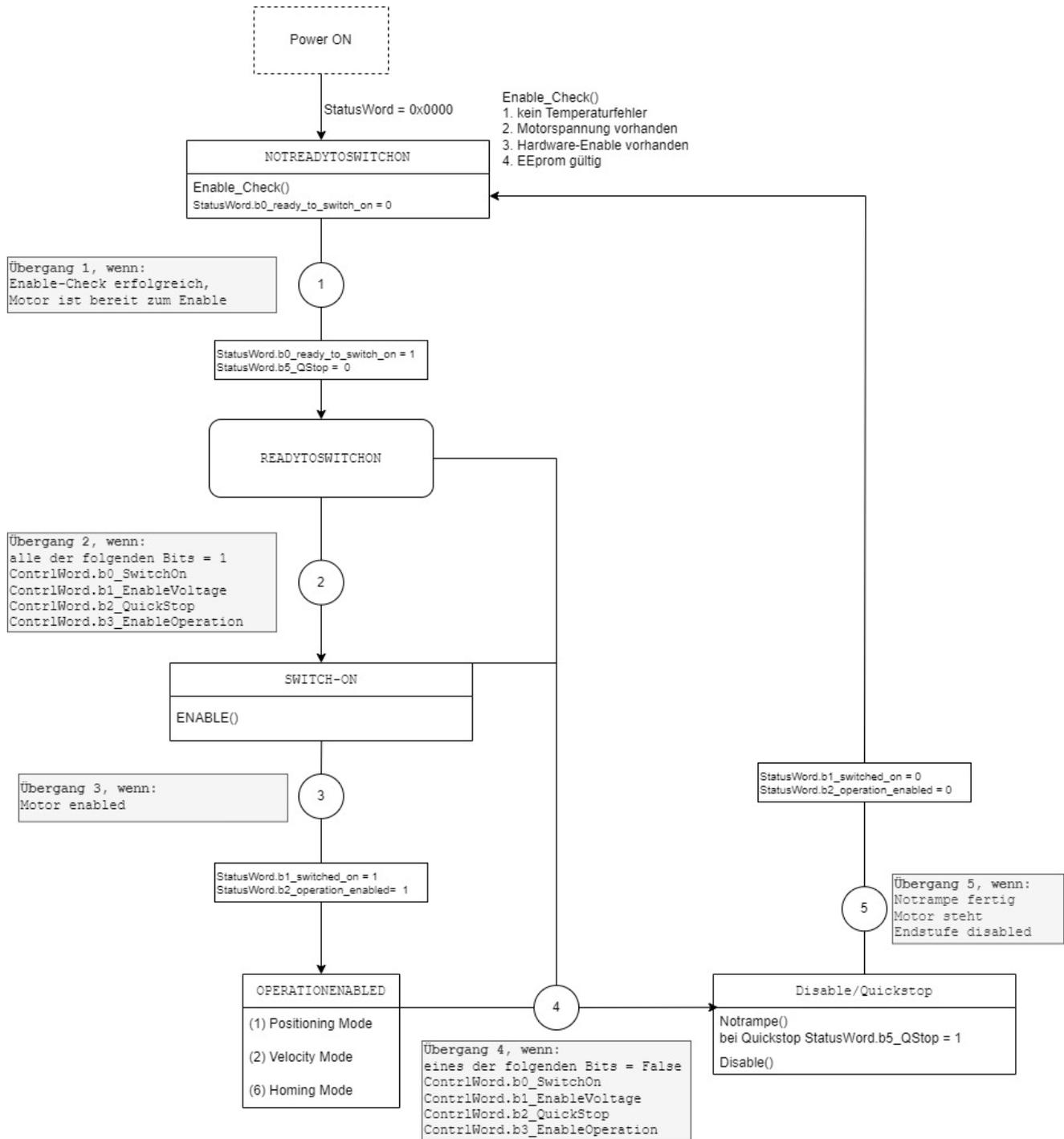
## Modes of Operation

Mit der Variablen *modes\_of\_operation* wird die Betriebsart eingestellt. Sie muss vor der ersten Fahrt auf einen gültigen Wert gesetzt werden. Sie kann auf

- Profile Position Mode (0x01)
- Velocity Mode (0x02)
- Homing Mode (0x06)

umgeschaltet werden.

**Zustandsmaschine in Anlehnung an die DSP 402**



**Profile Position Mode, 0x01 (Online Positionieren)**

**Voraussetzungen:**

1. modes\_of\_operation = 1 (Profile Position Mode),
2. Es liegt kein Fehler vor (Statusword, Bit Fault = 0),
3. der Motor ist enabled

**Bedeutung Control-Word im Position Mode**

	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
Bit										
Operation	halt	reset fault	absolut / relativ		new set point (start)	enable op	quick stop disable	motor enable	switch on	
Start vorbereiten	1	0	0/1	0	0	1	1	1	1	0x010F
Start	0	0	0/1	0	↑*1	1	1	1	1	0x001F
Halt	↑*1	0	0/1	0	0	1	1	1	1	0x010F
Fahrt fortsetzen	0	0	0/1	0	↑*1	1	1	1	1	0x001F
Quick Stop	0	0	0/1	0	0	1	0	1	1	0x000B
Fahrt fortsetzen (eine Relativpositionierung kann nicht fortgesetzt werden, sie wird hierbei neu gestartet!)	0	0	0/1	0	↑*1	1	1	1	1	0x001F

\*↑ = positive Flanke erforderlich

**Ablauf:**

1. Einstellen des Operation-Modus, zwingende Voraussetzung für die Positionierung
  - Der aktuelle Mode of Operation ist in der TX PDO4 auslesbar

Parameter	PDO	Bedeutung	Einheit	Bemerkung
Mode of operation set	RX PDO3	1 = Profile Position Mode	□	Nur im Stillstand änderbar

2. Übertragung der Positionierparameter durch PDO1 und PDO3

Parameter	PDO	Bedeutung	Einheit	Wertebereich	Beispiel/Erklärung
Target Position	RX PDO1	Zielposition	[Schritte]	- 2147483648 .. + 2147483647	Auflösung 400 Schritte/Umdrehung
Profile Velocity	RX PDO3	Frequenz	[Hz]	0...20000	Geschwindigkeit in Hz 400Hz = 1Umdrehung/s
Profile Acceleration	RX PDO3	Beschleunigungs-rampenzeit	[ms]	0...65535	
Profile Deceleration	RX PDO3	Verzögerungs-rampenzeit	[ms]	0...65535	

**3. Start der Positionierung, relativ oder absolut, durch Setzen der entsprechenden Bits im Control-Word über RX PDO1**  
 -> siehe obere Tabelle Bedeutung Control-Word im Position Mode

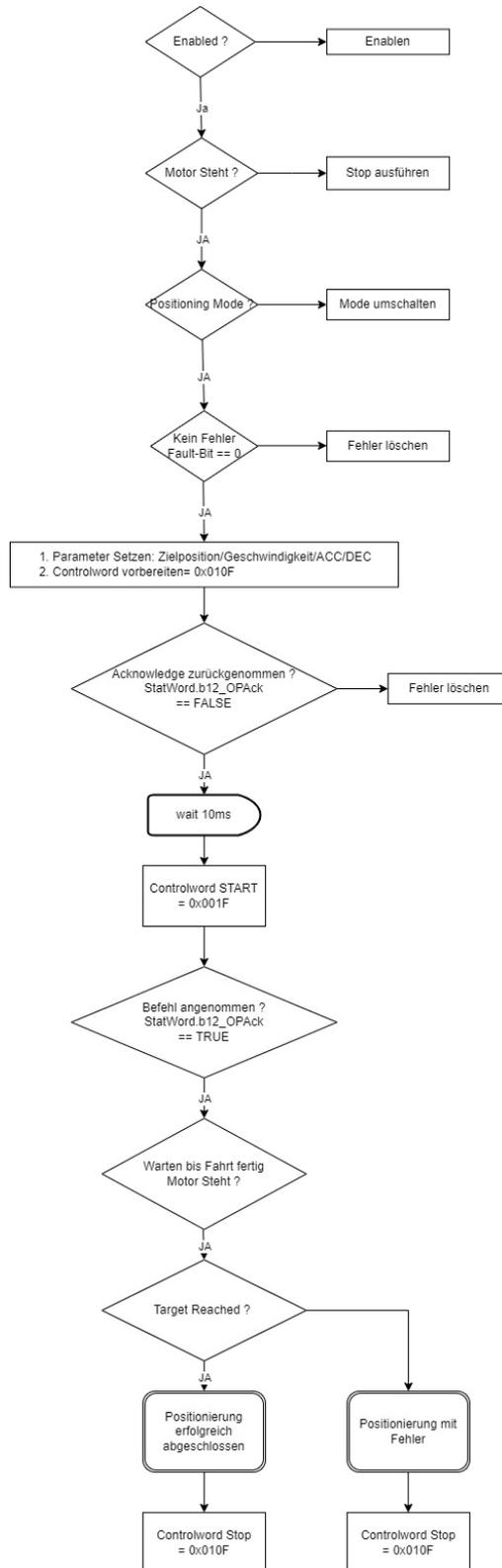


Abbildung 1: Ablaufdiagramm Positionieren

**Velocity Mode, 0x02 (Geschwindigkeitsprofil Fahren)**

Voraussetzungen:

- modes\_of\_operation = 2 (Velocity Mode),
- es liegt kein Fehler vor (Statusword, Bit Fault = 0),
- der Motor ist enabled (Statusword, Bit Voltage\_Disabled = 0)

**Controlword:**

	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
Bit										
Operation	halt	reset fault	absolut / relativ		new set point (start)	enable op	quick stop disable	motor enable	switch on	
Start vorbereiten	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0x010F
Start	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0x000F
Halt	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0x010F
Fahrt fortsetzen	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0x000F
Quick Stop	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0x010B
Fahrt fortsetzen	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0x000F

## Ablauf:

- Übertragung der Soll-Frequenz durch PDO:
  - Target Velocity (RXPDO1): Frequenz in 1Hz-Schritten mit Vorzeichen als Richtungsinformation
  - Acceleration (RXPDO3): Beschleunigungs-Rampe als delta\_speed pro delta\_time
  - Deceleration (RXPDO3): Verzögerungs-Rampe als delta\_speed pro delta\_time
- Start der Frequenzabgabe durch Negative Flanke des Halt-Bits im Controlwort (0x6040) bei gesetztem Quick-Stop-Bit über PDO oder SDO:
  - Bit *RFG\_disable* (Bit 4): sollte Null sein,
  - Bit *Halt* (Bit 8): fallende Flanke
  - Bit *Quick-Stop* (Bit 2): muss 1 sein
- Stop mit eingestellter Verzögerungsrampe durch
  - Setzen des Bits *Halt* im Controlword bei weiterhin gesetztem Quick-Stop-Bit
  - Rücksetzen der Target Velocity RXPDO1
- Quick Stop mit Notrampe durch
  - Rücksetzen des Bits *Quick\_Stop* im Controlword
  - Endschaltefehler,

Sowohl die Rampenparameter als auch die Frequenz dürfen und können während des Fahrens geändert werden!

Frequenz: -20.000 .. 20.000 Hz (enthält Drehrichtung!)

Rampen:  
delta\_speed: 0 .. 20000 Hz  
delta\_time: 0 .. 60 sec

Mit delta\_time gleich Null wird die Rampe abgeschaltet, neue Frequenzwerte werden sofort an den Motor ausgegeben.

## Homing Mode, 0x06 (Referenzfahrt)

Voraussetzungen:

- modes\_of\_operation = 6 (Homing Mode),
- es liegt kein Fehler vor (Statusword, Bit Fault = 0),
- der Motor ist enabled (Statusword, Bit Voltage\_Disabled = 0)

Einstellung der Art der Referenzfahrt mit der Variablen *Homing\_Method* (0x6098). Die folgenden Methoden werden unterstützt:

### Homing\_Method = 17 (dezimal):

- Start in negative Richtung,
- negativer Endschalte ist Referenzpunkt,
- Anfahren des Offsets (falls nicht gleich Null),
- Position\_Actual\_Value (0x6063) auf Null setzen.

### Homing\_Method = 18 (dezimal):

- Start in positive Richtung,
- positiver Endschalte ist Referenzpunkt,
- Anfahren des Offsets (falls nicht gleich Null),
- Position\_Actual\_Value (0x6063) auf Null setzen.

## Homing\_Method = 19 (dezimal):

- Start in positive Richtung, bei auflaufendem Endschalter Richtungsumkehr,
- bei Öffnen des Referenzschalters Freifahren desselben in negative Richtung,
- Anfahren des Offsets (falls nicht gleich Null),
- Position\_Actual\_Value (0x6063) auf Null setzen.

## Homing\_Method = 20 (dezimal):

- Start in negative Richtung, bei auflaufendem Endschalter Richtungsumkehr,
- bei Öffnen des Referenzschalters Freifahren desselben in positive Richtung,
- Anfahren des Offsets (falls nicht gleich Null),
- Position\_Actual\_Value (0x6063) auf Null setzen.

## Homing\_Method = 35 (dezimal):

- Position\_Actual\_Value (0x6063) an der momentanen Position auf Null setzen.

## Homing\_Method = 255(dezimal):

Referenzfahrt "auf Block". Der Antrieb bewegt sich solange in negativer Richtung, bis er auf ein Hindernis stößt und die Drehüberwachung ausgelöst wird. Dieser Punkt wird dann als Referenzpunkt verwendet.

Um mechanische Beschädigungen wegen zu hohem Drehmoment zu verhindern, kann der Strom für diese Art der Referenzierung extra eingestellt werden.

Im SDO 0x2017 wird der Fahrstrom für diese Funktion vorgegeben.

Bitte beachten Sie:

**Wenn bei der Referenzfahrt ein mechanisches Problem auftritt ( z.B. schwergängige Achse oder zu kleines Drehmoment des Motors), so wird hier ein falscher Referenzpunkt verwendet!**

**Controlword**

	8	7	6	5	4	3	2	1	0	Hex
Bit										
Operation	halt	reset fault	absolut / relativ		new set point (start)	enable op	quick stop disable	motor enable	switch on	
Start vorbereiten	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0x000F
Start	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0x001F
Halt (1. Möglichkeit)	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0x000F
Fahrt fortsetzen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0x001F
Halt (2. Möglichkeit)	1	0	0	0	1	1	1	1	1	0x011F
Start vorbereiten	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0x000F
Fahrt fortsetzen	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0x001F

**Ablauf**

Die Referenzfahrt wird ausgelöst durch Setzen des Bits *Homing\_Operation\_Start* (Bit 4) im Controlword. Dieses Bit muß während des Ablaufes der Referenzfahrt gesetzt bleiben, die Referenzfahrt kann durch Zurücksetzen dieses Bits gestopt und abgebrochen werden.

Die Frequenz, mit der der Referenzschalter gesucht wird, wird durch die Variable *Homing\_Speeds* (0x6099), Subindex 1, bestimmt. Der Frequenzbereich geht von 1Hz bis 2kHz in 1Hz-Schritten. Das Freifahren des Referenzschalters erfolgt mit 1/10 dieser Frequenz. Die Frequenz der Offset-Positionierung ist bestimmt durch die Variable *Homing\_Speeds* (0x6099), Subindex 2, bestimmt. Es gilt derselbe Frequenzbereich wie bei Subindex 1.

Die Variablen *Referenzoffset* (0x607C), *Homing\_Method* (0x6098) und *Homing\_Speeds* (0x6099) werden durch das Kommando *Save\_All\_Parameters* (0x1010) permanent gespeichert.

Das Referenzfahren erfolgt stets ohne Rampe im Start-/Stopbetrieb!

Ist die Referenzfahrt erfolgreich abgeschlossen, so wird dies mit den Bits *Ref\_ok* (Bit 14) und *Homing\_attained* (Bit 12) im Statusword quittiert. Bei einer abgebrochenen Referenzfahrt sind diese beiden Bits zurückgesetzt, das Bit *Homing\_Error* (Bit 13) im Statusword wird gesetzt.

Das Bit *Ref\_Ok* (Bit 14) im Statusword bleibt so lange gesetzt, bis ein Fehler auftritt. Dies kann eine Betätigung eines Endschalters im *Profile\_Position\_Mode* sein. Dadurch wird signalisiert, daß die Steuerung den Referenzpunkt verloren hat.

## Emergency Messages

Der COLIBRI antwortet auf spezifische Fehlerzustände mit Emergency Messages. Die folgenden Emergency Messages sind implementiert:

Error Code	Bedeutung
2000 hex	Kurzschluss Motor
3210 hex	Überspannung
3211 hex	Überspannung Steuerspannung
3212 hex	Überspannung Motor
3220 hex	Unterspannung
3221 hex	Unterspannung Steuerspannung
3222 hex	Unterspannung Motorspannung
4210 hex	Übertemperatur
7121 hex	Motor blockiert ( Drehfehler )
8110 hex	CAN Overrun
8120 hex	CAN Error Passive
8130 hex	Life Guard Error oder Heartbeat Error
8210 hex	PDO Längen Fehler
8500 hex	Position Controller (Software Endschalter)

Eine Emergency Message hat den Aufbau:

Wert	Bedeutung / Inhalt
Identifizier	80h + modul_id
Byte 0	Error Code LSB (siehe oben)
Byte 1	Error Code MSB (siehe oben)
Byte 2	Error Register
Byte 3	0
Byte 4	0
Byte 5	0
Byte 6	0
Byte 7	0

## Aktuelles Fehlerwort -Bedeutung (Objekt 0x2305)

Bit	Name	Description
0	ERR_TC	Drehfehler Motor blockiert
1	ERR_LS	Limit-Switch fehler
2	ERR_TETA	Temperaturfehler
3	ERR_UMOT	Spannungsfehler Motor
4	ERR_U24	Spannungsfehler Steuerspannung
5	ERR_REF	Fehler während Referenzfahrt -> Referenz ungültig
6	ERR_PM	Druckmarkenfehler
7	ERR_Capture	Fehler Capture
8-15	-	Nicht definiert

## Elektronisches Datenblatt

Der *COLIBRI* kann in eine CANopen-SPS-Steuerung einfach und komfortabel eingebunden werden, wenn diese die Möglichkeit bietet, EDS-Dateien einzulesen. Die EDS-Datei für den *COLIBRI* hat den Namen

**Colibri40-VCC40.eds**

und wird mit dem *COLIBRI* ausgeliefert. In dieser ASCII-Datei sind alle Objektvariable in genormter Form aufgelistet. Auch beinhaltet sie alle Informationen darüber, welche Variable von PDOs übertragen werden können.