

# Schnellstartanleitung

MC 5010

MC 5005



## Impressum

---

Version:  
2. Auflage, 24-04-2017

Copyright  
by Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG  
Daimlerstr. 23 / 25 · 71101 Schönaich

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.  
Ohne vorherige ausdrückliche schriftliche Genehmigung  
der Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG darf kein Teil  
dieser Beschreibung vervielfältigt, reproduziert, in einem  
Informationssystem gespeichert oder verarbeitet oder in  
anderer Form weiter übertragen werden.

Dieses Dokument wurde mit Sorgfalt erstellt.  
Die Dr. Fritz Faulhaber GmbH & Co. KG übernimmt jedoch  
für eventuelle Irrtümer in diesem Dokument und  
deren Folgen keine Haftung. Ebenso wird keine Haftung  
für direkte Schäden oder Folgeschäden übernommen,  
die sich aus einem unsachgemäßen Gebrauch der Geräte  
ergeben.

Bei der Anwendung der Geräte sind die einschlägigen  
Vorschriften bezüglich Sicherheitstechnik und Funkentstörung  
sowie die Vorgaben dieses Dokuments zu beachten.

Änderungen vorbehalten.

Die jeweils aktuelle Version dieses Dokuments  
finden Sie auf der Internetseite von FAULHABER:  
[www.faulhaber.com](http://www.faulhaber.com)

# Inhalt

<b>1</b>	<b>Übersicht</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Motion Manager installieren</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>Hardware anschließen</b>	<b>6</b>
3.1	Versorgungsanschluss vorbereiten	6
3.2	Motoranschluss für BL und LM-Motoren vorbereiten	7
3.3	Motoranschluss für DC-Motoren vorbereiten	9
<b>4</b>	<b>Kommunikation zum Motion Controller herstellen</b>	<b>11</b>
<b>5</b>	<b>Motor konfigurieren</b>	<b>14</b>
5.1	Motortyp wählen	14
5.2	Sensortyp wählen	15
5.2.1	BL-Motor mit analogen Hallsensoren / LM-Motor mit analogen Hallsensoren einstellen	15
5.2.2	BL-Motor mit digitalen Hallsensoren und Inkrementalencoder einstellen	17
5.2.3	BL-Motor mit AES-Encoder einstellen	18
5.2.4	DC-Motor mit Inkrementalencoder einstellen	19
5.3	Überspannungsregelung an die Motor-Versorgungsspannung anpassen	20
5.4	Konfiguration übertragen	21
5.5	Hallsensoren abgleichen (nur bei analogen Hallsensoren)	22
<b>6</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>23</b>
<b>7</b>	<b>Motor betreiben</b>	<b>24</b>
<b>8</b>	<b>Upgrade der Firmware</b>	<b>25</b>

# Übersicht

---

## 1 Übersicht

Die Schnellstartanleitung wendet sich an Anwender, die erstmalig einen Motor am FAULHABER Motion Controller in Betrieb nehmen.

FAULHABER Motion Controller können über die USB-Schnittstelle in wenigen Schritten in Betrieb genommen werden. Voraussetzung dafür ist:


- Die aktuelle Version des FAULHABER Motion Managers Version 6 ist installiert.
- Ein FAULHABER Motion Controller MC 5010/MC 5005 inkl. der nötigen Anschlussleitungen ist verfügbar.
- Ein unterstützter DC- BL- oder LM-Motor ist vorhanden.

## Motion Manager installieren

---

### 2 Motion Manager installieren

FAULHABER Motion Controller der Generation 3 werden über die kostenlose FAULHABER Motion Manager Software ab Version 6 konfiguriert.

 Die für die Kommunikation über die USB-Schnittstelle nötigen Treiber werden bei der Installation des Motion Managers eingerichtet.

# Hardware anschließen

## 3 Hardware anschließen

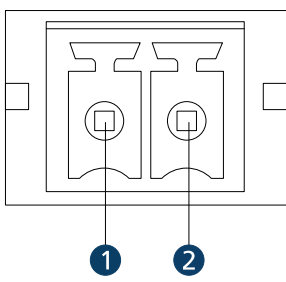
**i** Bei BL- und LM-Motoren müssen zum Motoranschluss die Anschlüsse M1 und M2 angeschlossen werden (siehe Kap. 3.2, S. 7). Bei DC-Motoren müssen zum Motoranschluss die Anschlüsse M1 und M3 angeschlossen werden (siehe Kap. 3.3, S. 9).

### 3.1 Versorgungsanschluss vorbereiten

1. Anschlussleitungen für die Elektronikversorgung  $U_p$  (X4) und die Motorversorgung  $U_{mot}$  (X5) gemäß Steckerbelegung vorbereiten.

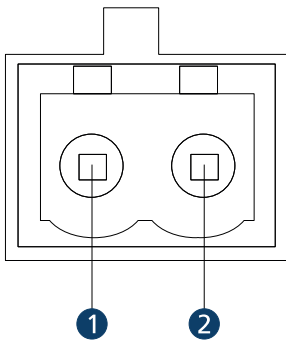
Tab. 1: Pin-Belegung Spannungsversorgung Controller (X4)

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	GND	Masseanschluss
2	$U_p$	Versorgungsspannung Controller



Tab. 2: Pin-Belegung Spannungsversorgung Motor (X5)

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	GND	Masseanschluss
2	$U_{mot}$	Versorgungsspannung Motor



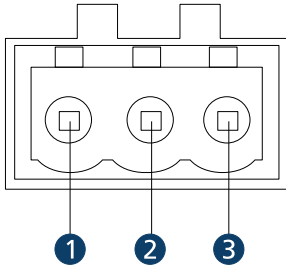
## Hardware anschließen

### 3.2 Motoranschluss für BL und LM-Motoren vorbereiten

1. Motoranschluss vorbereiten (BL- und LM-Motoren):
  - Angaben zur Anschlussbelegung des Motors dem Datenblatt des Motors entnehmen.

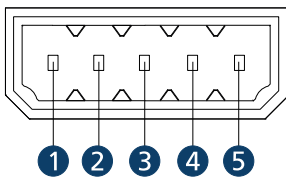
Tab. 3: Pin-Belegung BL-Motoranschluss (M1)

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	Motor A	Anschluss Motor Phase A
2	Motor B	Anschluss Motor Phase B
3	Motor C	Anschluss Motor Phase C



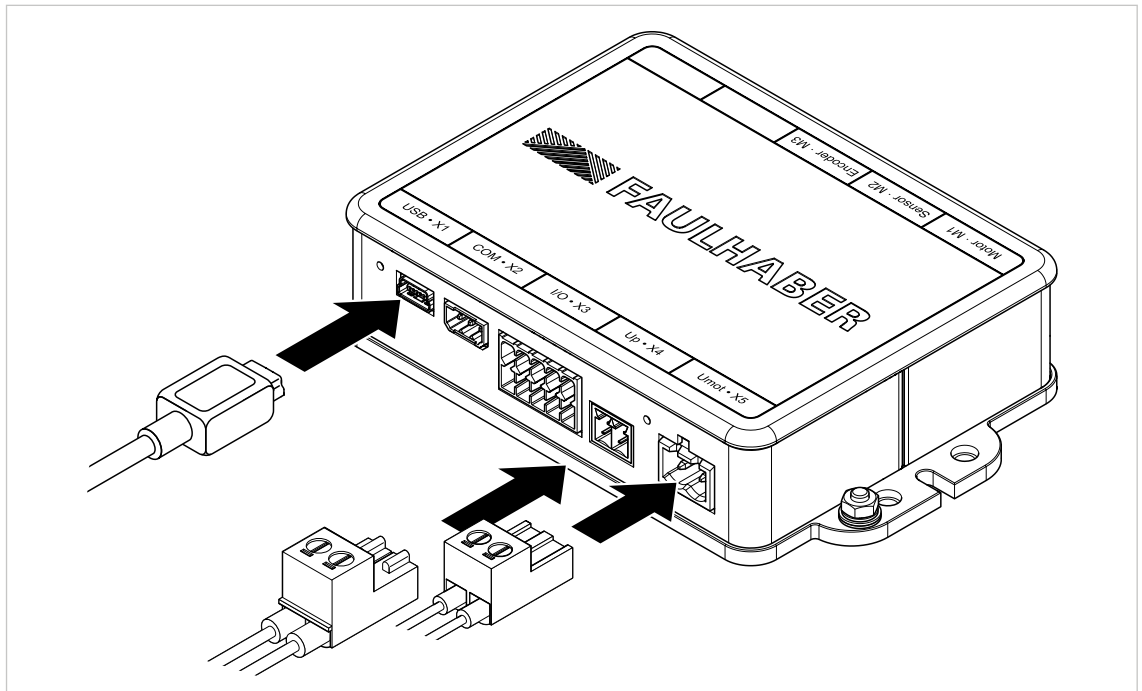
Tab. 4: Pin-Belegung Sensoranschluss (M2)

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	$U_{DD}$	Versorgungsspannung für Sensorik
2	GND	Masseanschluss
3	Sens A	Hallsensor A
4	Sens B	Hallsensor B
5	Sens C	Hallsensor C

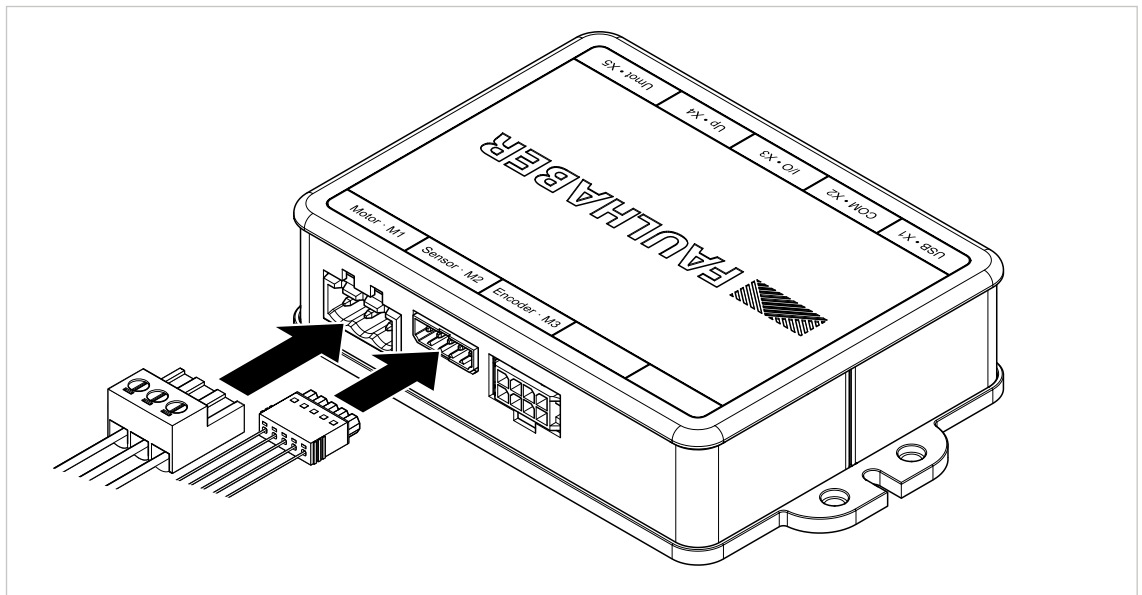


2. Anschlussleitungen der Versorgung und den USB-Anschluss im Motion Controller einstecken.

## Hardware anschließen



3. Anschlussleitungen des Motors im Motion Controller einstecken.



**i** Die Versorgungsspannung muss in einem Bereich von 12 V ... 50 V liegen. Bei 24 V wird die anfängliche Stromaufnahme des Motion Controllers bei ca. 40 mA liegen.



## Hardware anschließen

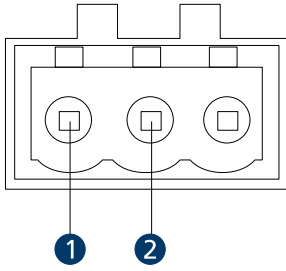
### 3.3 Motoranschluss für DC-Motoren vorbereiten

#### 1. Motoranschluss vorbereiten (DC-Motoren):

- Angaben zur Anschlussbelegung des Motors dem Datenblatt des Motors entnehmen.

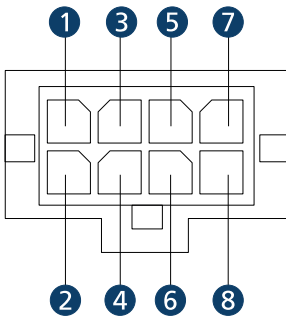
Tab. 5: Pin-Belegung DC-Motoranschluss (M1)

Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	Motor +	Anschluss Motor Pluspol
2	Motor -	Anschluss Motor Minuspol



Tab. 6: Pin-Belegung Inkrementalencoder mit Linedriver (M3)

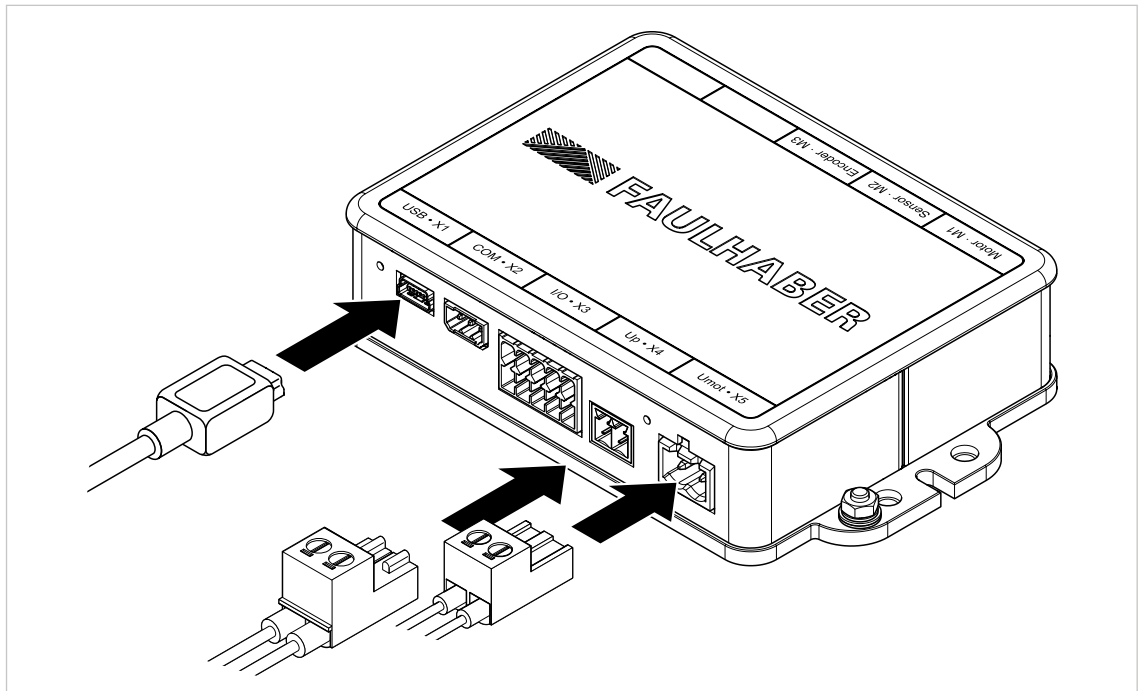
Pin	Bezeichnung	Bedeutung
1	$U_{DD}$	Versorgungsspannung für Inkrementalencoder
2	GND	Masseanschluss
3	$\overline{\text{Kanal A}}$	Encoder Kanal A (logisch invertiertes Signal)
4	Kanal A	Encoder Kanal A
5	$\overline{\text{Kanal B}}$	Encoder Kanal B (logisch invertiertes Signal)
6	Kanal B	Encoder Kanal B
7	$\overline{\text{Index}}$	Encoder Index (logisch invertiertes Signal)
8	Index	Encoder Index



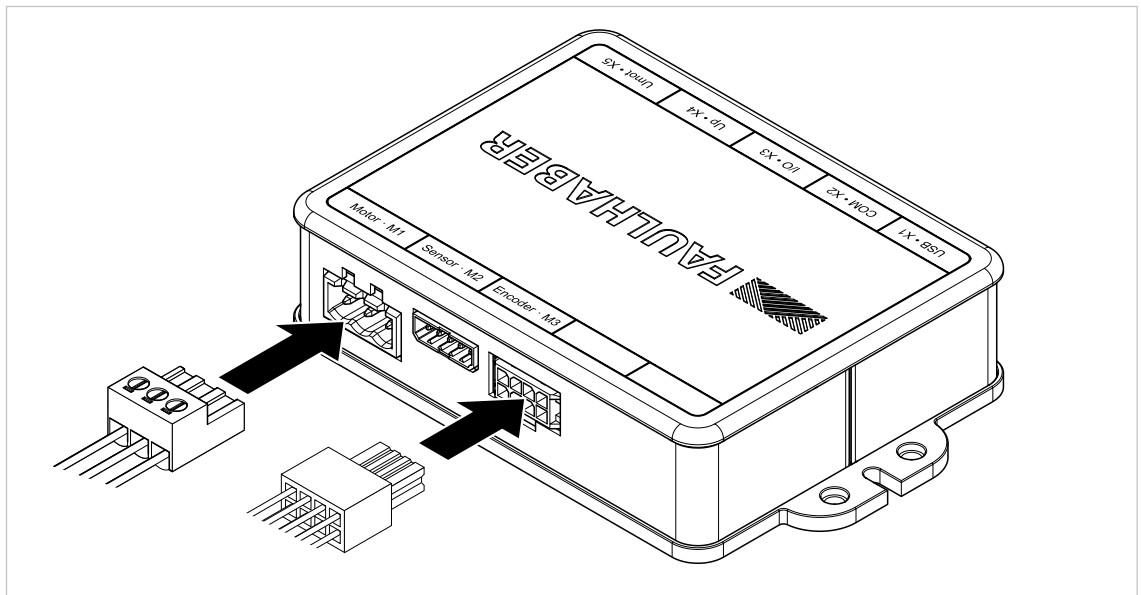
**i** Wenn ein Encoder ohne Linedriver verwendet wird, können die invertierten Signale offen gelassen werden.

#### 2. Anschlussleitungen der Versorgung und den USB-Anschluss im Motion Controller einstecken.

## Hardware anschließen



3. Anschlussleitungen des Motors im Motion Controller einstecken.



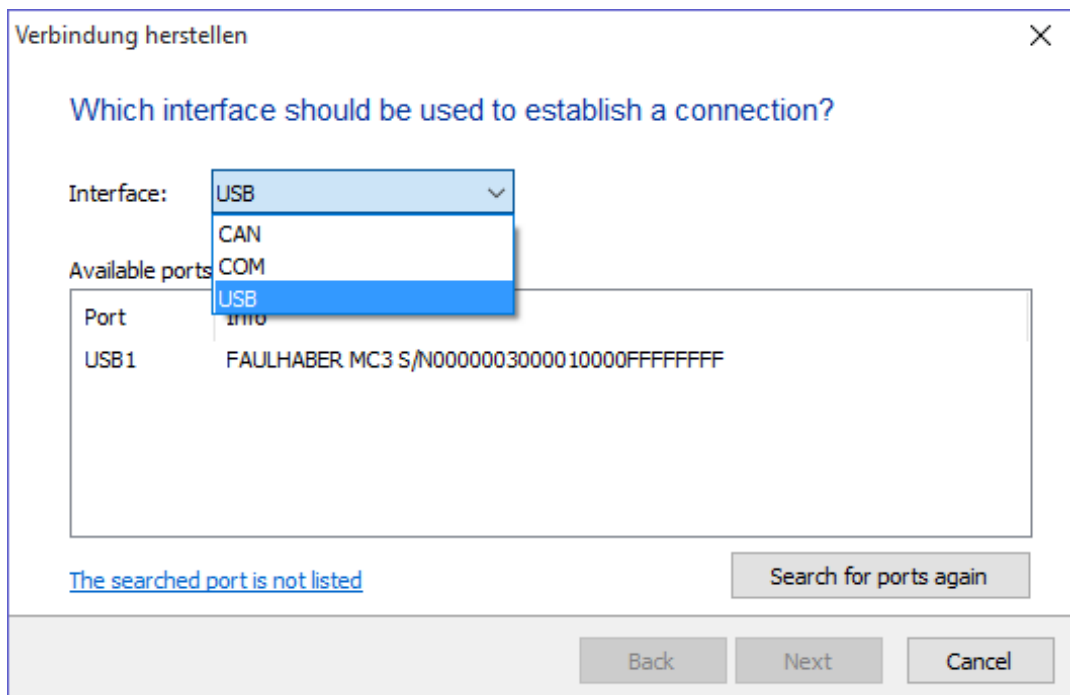
**i** Die Versorgungsspannung muss in einem Bereich von 12 V ... 50 V liegen. Bei 24 V wird die anfängliche Stromaufnahme des Motion Controllers bei ca. 40 mA liegen.

## Kommunikation zum Motion Controller herstellen

### 4 Kommunikation zum Motion Controller herstellen

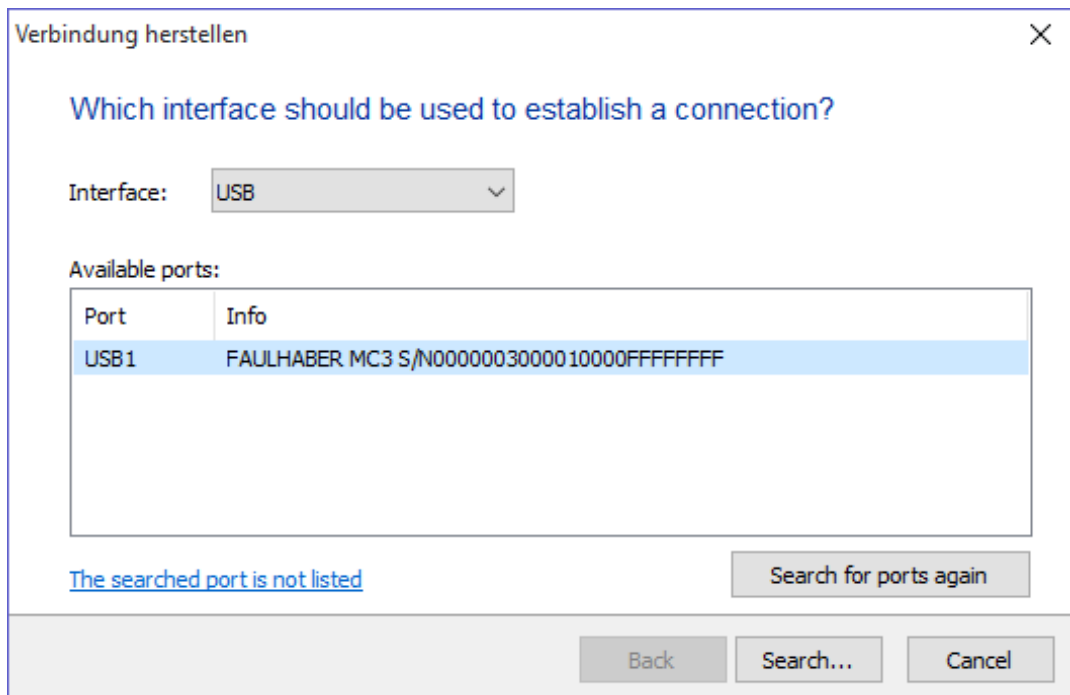
Zu Beginn wird über den Verbindungsassistenten im Motion Manager erstmalig Kontakt zum Motion Controller aufgebaut. Der Assistent **Verbindung herstellen** befindet sich in der Schnellzugriffsleiste am linken Rand des Bildschirms in der Kategorie Inbetriebnahme.

1. Verbindungsassistenten starten.
2. Im Verbindungsassistenten die verwendete Schnittstelle (hier USB) wählen.

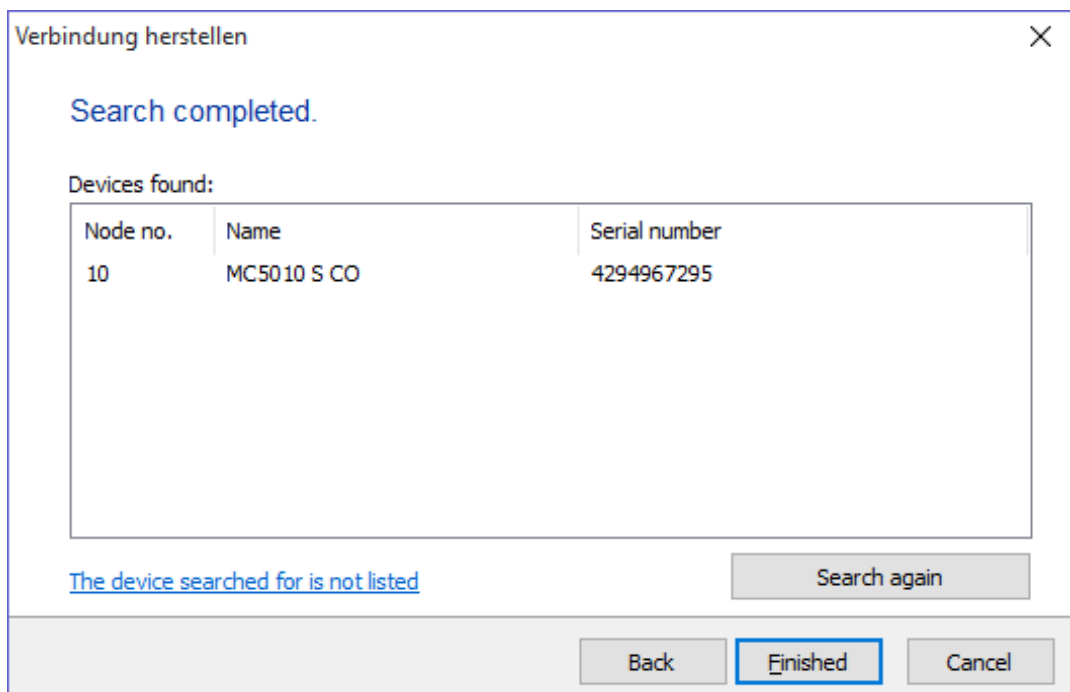


- ↗ Motion Manager durchsucht USB Ports nach angeschlossenen FAULHABER USB-Geräten.
  - ↗ Motion Manager gibt eine Übersicht gefundener FAULHABER USB-Geräte an.
3. Das gewünschte USB-Gerät auswählen und über die Schaltfläche **Suchen** bestätigen.

## Kommunikation zum Motion Controller herstellen

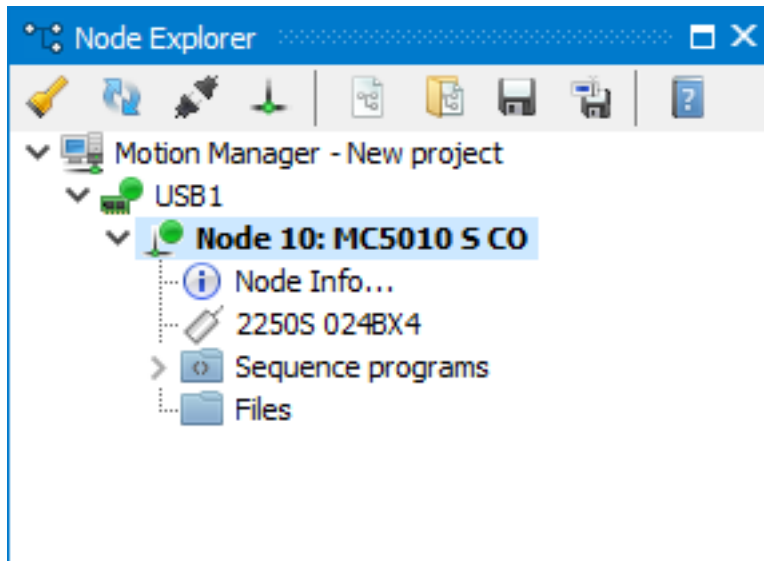


4. Wenn ein Gerät gefunden wurde, Verbindungseinstellungen mit **Fertig** übernehmen.



- ↪ Kommunikation ist aufgenommen.
- ↪ Controller erscheint im Node-Explorer des Motion Managers.

## Kommunikation zum Motion Controller herstellen



- i** Wenn der Controller zum ersten Mal in Betrieb genommen wird, sind noch keine Motordaten eingestellt. Im Node-Explorer des FAULHABER Motion Managers wird kein Motortyp angezeigt. Statt eines angeschlossenen Motors wird der Hinweistext **Motor auswählen** neben dem Motorsymbol eingeblendet.

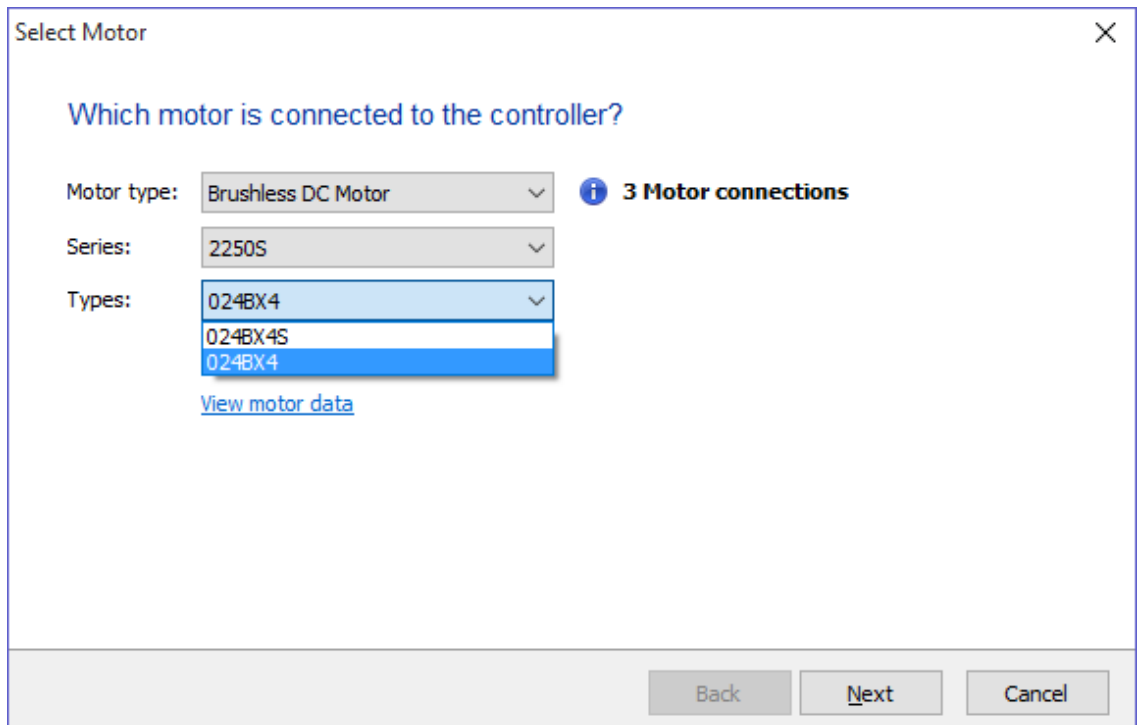
## Motor konfigurieren

### 5 Motor konfigurieren

#### 5.1 Motortyp wählen

Bevor mit dem Motion Controller gearbeitet werden kann müssen die korrekten Motordaten eingestellt werden. Der Motion Manager Assistent für Motorauswahl führt in wenigen Schritten zum korrekt eingestellten Motor- und Sensorsystem.

- ▶ Motortyp wählen. Angegeben wird:
  - Typ des Motors (BL, DC oder linearer BL)
  - Baugröße des Motors
  - Wicklungsvariante



Select Motor

Which motor is connected to the controller?

Motor type: Brushless DC Motor **i 3 Motor connections**

Series: 2250S

Types: 024BX4, 024BX4S, 024BX4

[View motor data](#)

Back Next Cancel

## Motor konfigurieren

### 5.2 Sensortyp wählen

Bevor mit dem Motion Controller gearbeitet werden kann müssen die korrekten Motordaten eingestellt werden. Der Motion Manager Assistent für Motorauswahl führt in wenigen Schritten zum korrekt eingestellten Motor- und Sensorsystem.

Der FAULHABER Motion Controller benötigt zum geregelten Betrieb der Motoren immer ein passendes Sensorsystem. Dabei stehen zwei Anschlussmöglichkeiten zur Verfügung.

**i** BL-Motoren mit analogen Hallsignalen werden am Sensoreingang (M2) angeschlossen. DC Motoren mit IE-Encoder am Encoder-Eingang (M3). Zusätzlich ist auch die Verwendung von BL-Motoren mit digitalen Hallsignalen + IE Encoder oder von BL-Motoren mit AES Encoder möglich.

#### 5.2.1 BL-Motor mit analogen Hallsensoren / LM-Motor mit analogen Hallsensoren einstellen

1. Angeschlossene Gebersysteme wählen und mit **Weiter** bestätigen.

Select Motor
✕

Which encoder systems are connected to the controller?

Port	Encoder system
Sensor input:	<div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; margin-right: 5px;">Analogue Hall sensors</div> <div style="margin-right: 5px;">3 (A/B/C)</div> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px;">Channels</div> </div>
Encoder input:	<div style="border: 1px solid #ccc; padding: 2px 5px; display: inline-block;">Not used</div>

Advanced

Use I/O port as input for encoder system

Back

Next

Cancel

## Motor konfigurieren

2. Auswählen, wofür welches Gebersystem verwendet werden soll.

Select Motor ✕

Assignment of encoder systems

Actual value	Source
Commutation angle:	Analogue Hall sensors <input type="text" value="v"/>
	Commutation type: Sinus commutation
Velocity:	Analogue Hall sensors <input type="text" value="v"/>
Position:	Analogue Hall sensors <input type="text" value="v"/>



## Motor konfigurieren

### 5.2.2 BL-Motor mit digitalen Hallsensoren und Inkrementalencoder einstellen

1. Angeschlossene Gebersysteme wählen und mit **Weiter** bestätigen.

Select Motor

Which encoder systems are connected to the controller?

Port	Encoder system
Sensor input:	Digital Hall sensors
Encoder input:	Incremental encoder
	Without index pulse

512 Pulses/Rev.

Advanced

Use I/O port as input for encoder system

Back Next Cancel

2. Auswählen, wofür welches Gebersystem verwendet werden soll.

Select Motor

Assignment of encoder systems

Actual value	Source
Commutation angle:	Digital Hall sensors
	Commutation type: Block commutation
Velocity:	Digital Hall sensors
Position:	Incremental encoder

Back Next Cancel

## Motor konfigurieren

### 5.2.3 BL-Motor mit AES-Encoder einstellen

1. Angeschlossene Gebersysteme wählen und mit **Weiter** bestätigen.

Select Motor ✕

Which encoder systems are connected to the controller?

Port	Encoder system
Sensor input:	<input style="width: 100%;" type="text" value="Not used"/>
Encoder input:	<input style="width: 100%;" type="text" value="Absolute encoder"/>

Advanced

Use I/O port as input for encoder system

2. Auswählen, wofür welches Gebersystem verwendet werden soll.

Select Motor ✕

Assignment of encoder systems

Actual value	Source
Commutation angle:	<input style="width: 100%;" type="text" value="Absolute encoder"/> <small>Commutation type: Sinus commutation</small>
Velocity:	<input style="width: 100%;" type="text" value="Absolute encoder"/>
Position:	<input style="width: 100%;" type="text" value="Absolute encoder"/>

## Motor konfigurieren

### 5.2.4 DC-Motor mit Inkrementalencoder einstellen

1. Angeschlossene Gebersysteme wählen und mit **Weiter** bestätigen.

Select Motor
✕

Which encoder systems are connected to the controller?

Port	Encoder system
Sensor input:	<input type="text" value="Not used"/>
Encoder input:	<input type="text" value="Incremental encoder"/> <input style="width: 50px;" type="text" value="512"/> Pulses/Rev.
	<input type="text" value="With positive index pulse"/>

Advanced

Use I/O port as input for encoder system

2. Auswählen, wofür welches Gebersystem verwendet werden soll.

Select Motor
✕

Assignment of encoder systems

Actual value	Source
Velocity:	<input type="text" value="Incremental encoder"/>
Position:	<input type="text" value="Incremental encoder"/>

## Motor konfigurieren

### 5.3 Überspannungsregelung an die Motor-Versorgungsspannung anpassen

- ▶ Den Grenzwert des Überspannungsreglers entsprechend der aktuell angelegten Versorgungsspannung des Motors einstellen.

Select Motor
✕

**Adjust overvoltage control**

Since the drive can feed energy back into the electrical network, it has an overvoltage regulator to protect the power supply unit and additionally connected devices.

The limit value, from which the overvoltage regulator becomes active, is set to 115% of the supply voltage of the motor.

Supply voltage (U<sub>mot</sub>):  V  Update

Overvoltage regulator limit value:  V

If the drive is later operated with a different voltage, the value of object "Motor supply upper threshold" should be adjusted using the [Drive functions](#).

Back
Next
Cancel

Wird der Motor später mit einer anderen Versorgungsspannung betrieben, sollte der Wert des Objekts **Motor supply upper threshold** entsprechend angepasst werden. Dies kann im Motion Manager über **Konfiguration - Antriebsfunktionen** durchgeführt werden.

## Motor konfigurieren

### 5.4 Konfiguration übertragen


- ▶ Konfiguration prüfen und durch Klicken auf **Konfiguration übertragen** an den Motion Controller senden.

Select Motor ✕

Confirm and transfer configuration


General

Type:	<b>Brushless DC Motor</b>
Motor:	<b>2250S 0248X4</b>

 The motor can be damaged if configured incorrectly!

Assignment of encoder systems

Commutation:	Analogue Hall sensors
Velocity calculation:	Analogue Hall sensors
Position calculation:	Analogue Hall sensors

 **Transfer configuration**

[Welche Konfigurationsschritte werden hier durchgeführt?](#)

Back Next Cancel

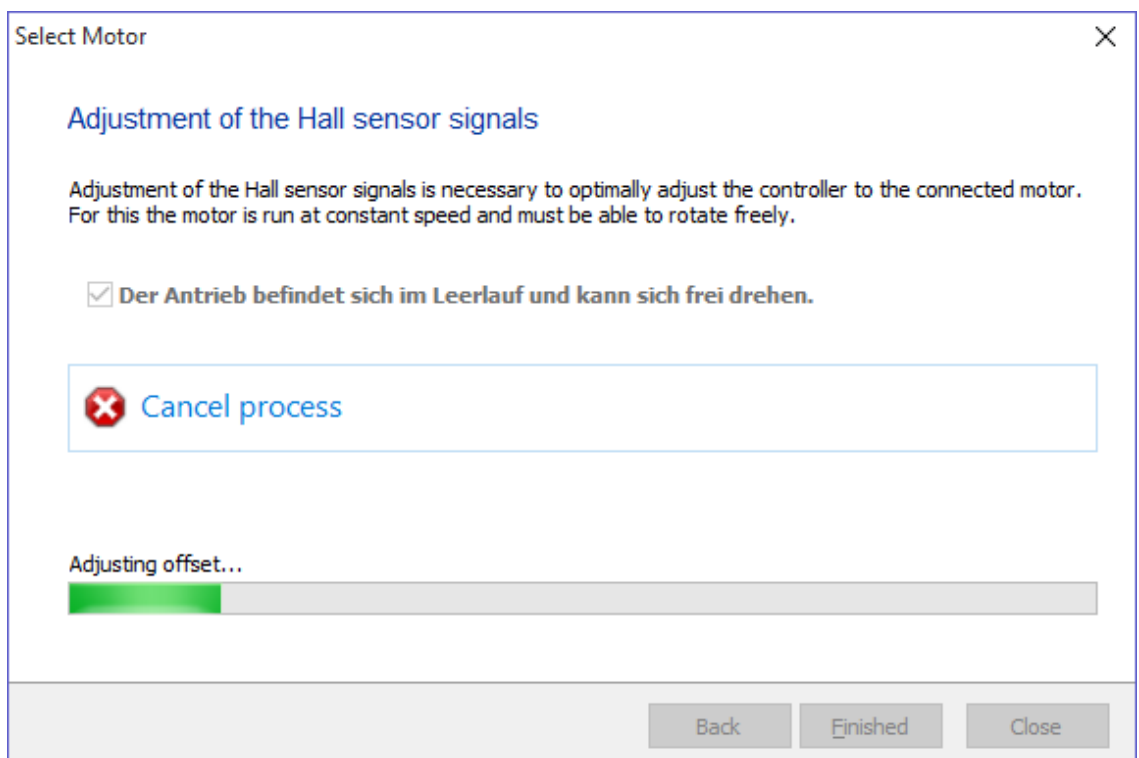
## Motor konfigurieren

### 5.5 Hallsensoren abgleichen (nur bei analogen Hallsensoren)

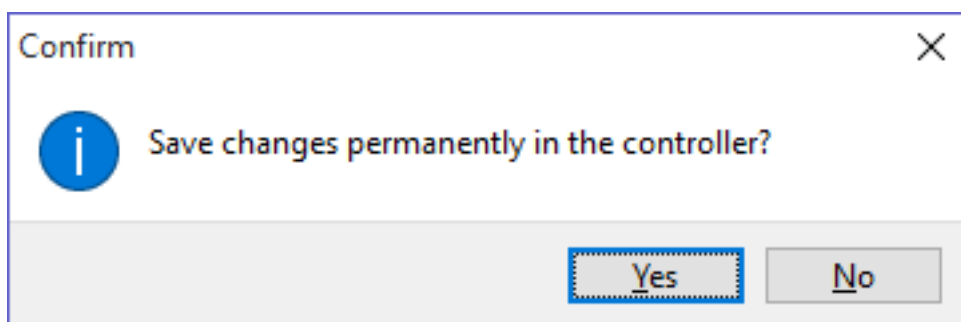
**i** Bei BL-Motoren mit analogen Hallsignalen wird als letzter Schritt eine Adaption der Hallsignale angeboten. Dabei wird der Motor für einige Sekunden in verschiedenen Geschwindigkeiten betrieben.

Zum Start des Abgleichs müssen Sie bestätigen, dass sich die Welle frei bewegen kann.

1. Durch Klicken auf **Abgleich der Hallsensorsignale starten** die Adaption starten.



2. Zum Abschluss durch Klicken auf **Ja** die übertragenen Werte für die Sensoren und die Motorgrunddaten dauerhaft im Motion Controller abspeichern.

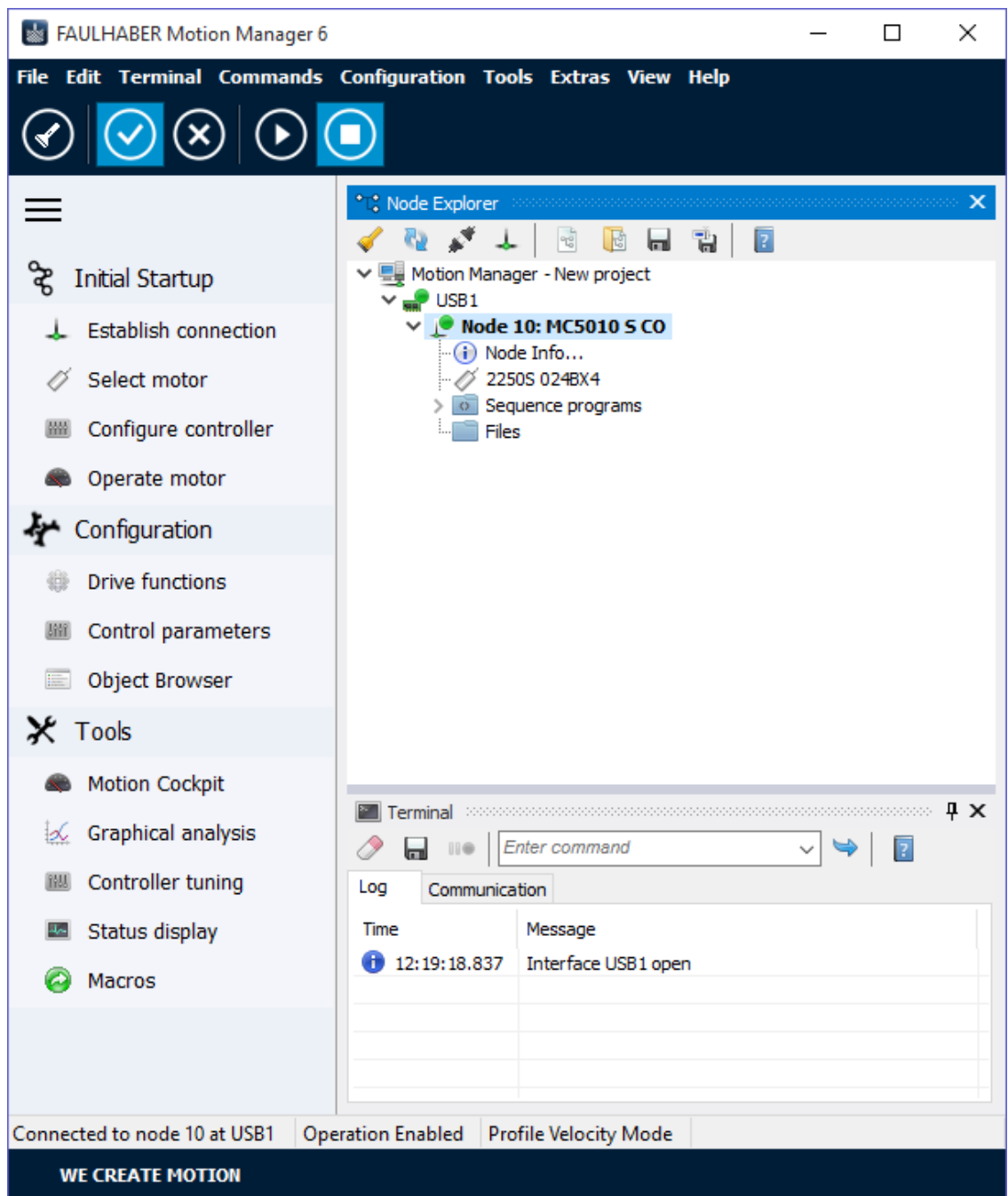


# Inbetriebnahme

## 6 Inbetriebnahme

Nachdem die Assistenten zum Verbindungsaufbau und zur Motorauswahl erfolgreich durchlaufen sind, ist die Erstinbetriebnahme des Antriebssystems bereits abgeschlossen.

Die Motorauswahl und die Adaption der Hallsensordesignale kann jederzeit wiederholt werden. Der eingestellte Motor wird im Node-Explorer des FAULHABER Motion Managers angezeigt.

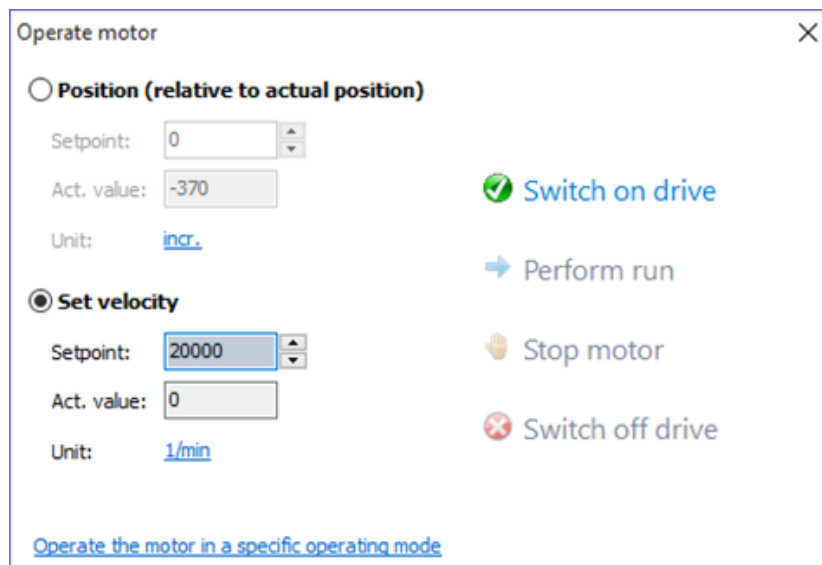


## Motor betreiben

### 7 Motor betreiben

Um den Motor einfach zu betreiben, ohne tiefer in die vielfältigen Konfigurationsmöglichkeiten einzusteigen, bietet sich der Dialog **Motor betreiben** in der Kategorie Inbetriebnahme der Schnellzugriffleiste an.

1. In der Schnellzugriffleiste den Dialog **Motor betreiben** wählen.
2. Betriebsart wählen.



Operate motor

Position (relative to actual position)

Setpoint: 0

Act. value: -370

Unit: [incr.](#)

Set velocity

Setpoint: 20000

Act. value: 0

Unit: [1/min](#)

Switch on drive

Perform run

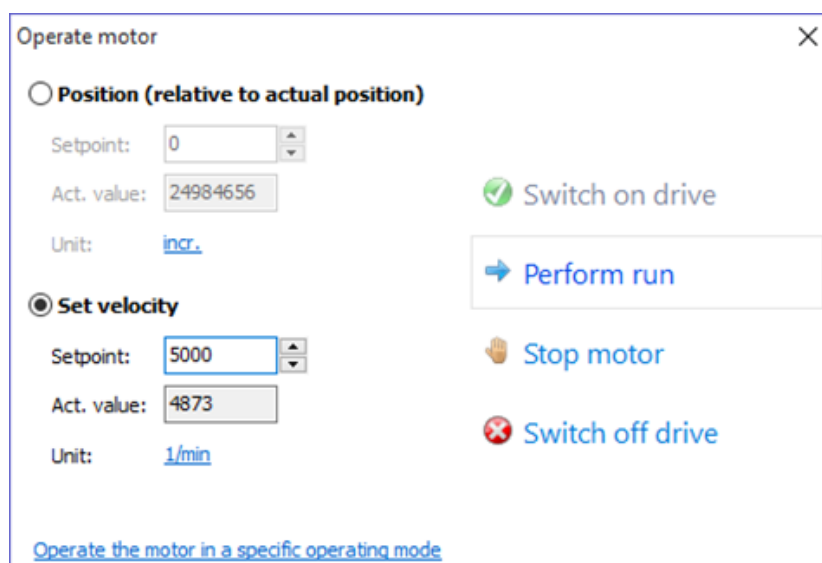
Stop motor

Switch off drive

[Operate the motor in a specific operating mode](#)

3. Antrieb einschalten.
4. Sollwert vorgeben.
5. Durch Klicken auf **Fahrt durchführen** den Antrieb starten.

**i** Durch Klicken auf **Motor anhalten** kann der Motor angehalten werden. Die Regelung bleibt dabei aktiv.



Operate motor

Position (relative to actual position)

Setpoint: 0

Act. value: 24984656

Unit: [incr.](#)

Set velocity

Setpoint: 5000

Act. value: 4873

Unit: [1/min](#)

Switch on drive

Perform run

Stop motor

Switch off drive

[Operate the motor in a specific operating mode](#)

6. Durch Klicken auf **Antrieb abschalten** die Endstufe abschalten.



## Upgrade der Firmware

### 8 Upgrade der Firmware

Die im Motion Manager integrierte Firmware-Update-Funktion ermöglicht die Prüfung und Aktualisierung der Firmware auf der angeschlossenen FAULHABER-Steuerung.

**i** Ein Firmware-Update kann nur über die Schnittstelle durchgeführt werden, die von der angeschlossenen Steuerung als Update-Schnittstelle unterstützt wird.

1. Im Menüpunkt **Extras-Firmware Update** die Firmware-Update-Funktion aufrufen.

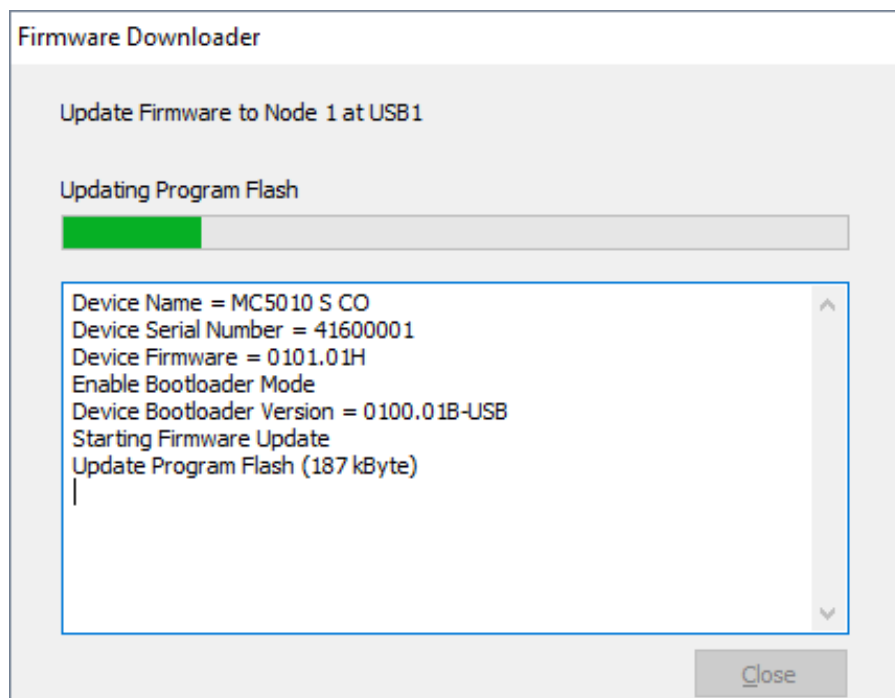
 Im **Firmware update** Fenster stehen zwei Funktionen zur Auswahl:

Funktion	Beschreibung
Auf Update prüfen	Es wird geprüft, ob ein Update für die aktuelle Geräte-Firmware zur Verfügung steht. Ist ein Update verfügbar, kann die Geräte-Firmware damit aktualisiert werden.
Firmware-Datei laden	Eine von FAULHABER separat bereitgestellte Firmware-Datei kann geladen und an die Steuerung übertragen werden.

2. Angezeigte Update-Info prüfen.

**i** Der Parameterbereich wird nur aktualisiert, wenn dies notwendig ist. In diesem Fall wird dem Anwender angeboten, die Daten zuerst in eine Parameterdatei zu sichern.

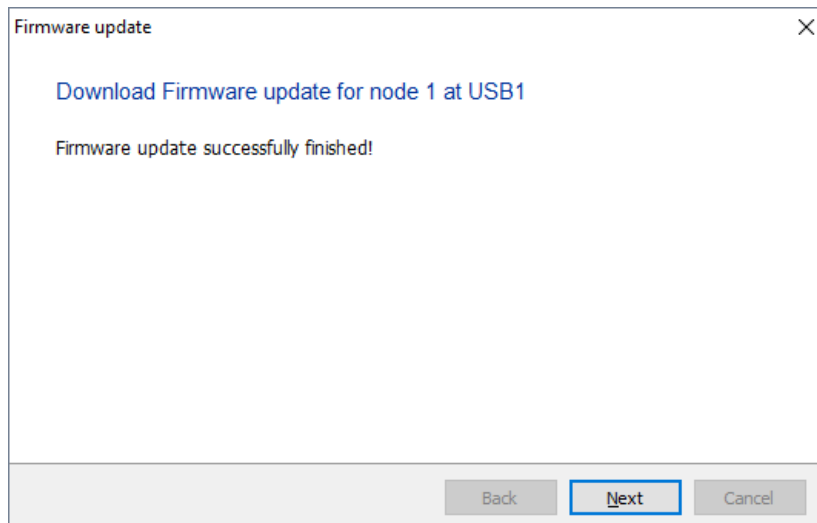
3. Download starten.



## Upgrade der Firmware

**i** Während des Downloads leuchtet die Status-LED rot. Falls der Download fehlschlägt, kann über den Motion Manager ein erneuter Downloadversuch gestartet werden. Ein nicht abgeschlossener Download kann an der roten Status-LED erkannt werden.

Wenn die neue Firmware erfolgreich geladen wurde, wechselt die Status-LED wieder in den grün blinkenden Zustand. Der Motion Manager schließt den Download ab und meldet den erfolgreichen Abschluss.



#### 4. Download abschließen:

Wenn der Parameterbereich aktualisiert wurde, stehen nach dem Abschluss des Download-Vorgangs optional weitere Schritte zur Verfügung:

- Bei EtherCAT-Geräten: Zugriff auf aktualisierte ESI-Datei für den EtherCAT-Master
- Möglichkeit, eine zuvor gespeicherte Benutzer-Konfiguration wieder auf den Antrieb zu übertragen

