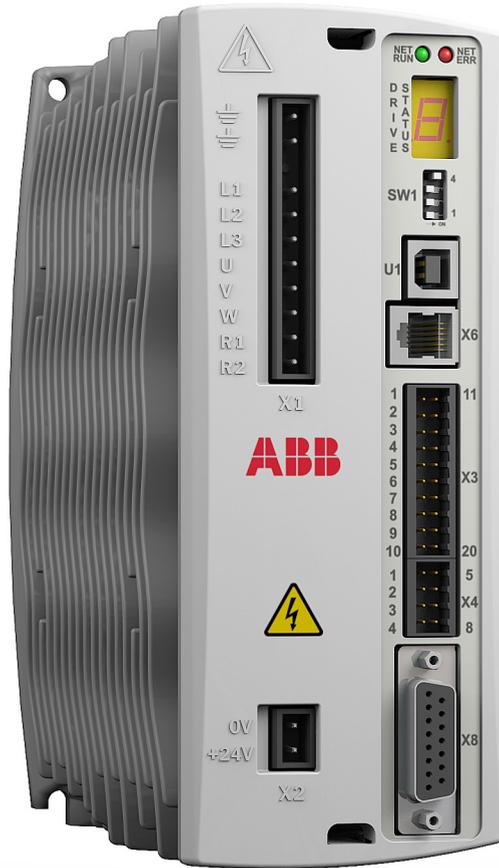


# Benutzerhandbuch MicroFlex e150 Servoantrieb



## Liste zugehöriger Handbücher

<b>Handbücher und Anleitungen zur Antriebshardware</b>	<b>Code (Englisch)</b>
<i>MicroFlex e150 Kurzinstallationsanleitung</i>	<a href="#">LT0307</a>
<i>Sicherheitshandbuch: Safe Torque Off-Funktion (STO) für MicroFlex e150 Antriebe</i>	<a href="#">LT0313</a>
<i>MicroFlex e150 Wandtafel</i>	<a href="#">LT0296</a>
<i>MicroFlex e150 Flyer</i>	<a href="#">3AUA0000097609</a>
<i>MicroFlex e150 CE-Zertifikat</i>	<a href="#">3AXD10000409551</a>
<i>MicroFlex e150 TÜV-Zertifikat</i>	<a href="#">DE00043-100</a>

Handbücher und andere Produktunterlagen sind im PDF-Format im Internet zu finden. Siehe Abschnitt [Document Library im Internet](#) im letzten Kapitel des Handbuchs. Für Handbücher, die in der Document Library nicht verfügbar sind, wenden Sie sich an Ihre örtliche ABB-Vertretung.

# Benutzerhandbuch

MicroFlex e150

Inhaltsverzeichnis



1. Sicherheit



4. Mechanische Installation



6. Elektrische Installation:  
Wechselstromeingang,  
Motor und Bremse



9. Inbetriebnahme





# Inhaltsverzeichnis

---

Liste zugehöriger Handbücher .....	2
------------------------------------	---

## **1. Sicherheit**

Sicherheit bei Installation und Wartung .....	11
Elektrische Sicherheit .....	11
Allgemeine Sicherheit .....	13
Sichere Inbetriebnahme und sicherer Betrieb .....	15
Allgemeine Sicherheit .....	15

## **2. Einführung ins Handbuch**

Inhalt dieses Kapitels .....	17
Geltungsbereich .....	17
Zielgruppe .....	17
Zweck dieses Handbuchs .....	17
Inhalt dieses Handbuchs .....	18
Zugehörige Dokumente .....	19
Ablaufdiagramm für die schnelle Installation und Inbetriebnahme .....	19
Begriffe und Abkürzungen .....	21
Allgemeine Begriffe .....	21
Warenzeichen .....	22



## **3. Hardwarebeschreibung**

Inhalt dieses Kapitels .....	23
Funktionen .....	23
Betriebsprinzip .....	24
Produktübersicht .....	25
Anschlüsse – Vorderseite .....	25
Anschlüsse – Oberseite .....	26
Typenschild .....	27
Seriennummer .....	27

## **4. Mechanische Installation**

Inhalt dieses Kapitels .....	29
Anforderungen an den Installationsort .....	29
Erforderliche Werkzeuge .....	30
Überprüfen der Lieferung .....	30
Montage und Kühlung .....	31
Auswirkungen der Befestigungsfläche und Abstände .....	32
Installation .....	33

## **5. Planen der elektrischen Installation**

Inhalt dieses Kapitels .....	35
------------------------------	----

---

## 6 Inhaltsverzeichnis

Prüfen der Kompatibilität von Motor und Antrieb	35
Auswählen der Trennvorrichtung für die Stromversorgung	35
Europäische Union	36
Andere Regionen	36
NOT-AUS-Schalter	36
Implementieren der STO-Funktion	36
Temperaturüberlast- und Kurzschlusschutz	37
Auswählen der Stromversorgungskabel	38
Allgemeine Regeln	38
Schützen der Kontakte von Relaisausgängen und Minderung induktiver Lasten	40
Auswählen der Steuerkabel	41
Anschluss eines Motortemperatursensors an den E/A des Antriebs	41
Verlegen der Kabel	41
Getrennte Kabelschächte für Steuerkabel	43

### 6. Elektrische Installation: Wechselstromeingang, Motor und Bremse

Inhalt dieses Kapitels	45
Prüfen der Isolierung der Baueinheit	46
Anschließen der Stromversorgungskabel	47
Erdung (Schutzerde)	48
Aufbereitung der Stromversorgung	49
Speisung der Stromversorgung über einen Variac (variablen Trafo)	49
Stromversorgungsfilter	50
Unterdrücken von Oberwellen	50
Umkehren des Filters	50
Trenn- und Schutzvorrichtungen	51
Antriebsüberlastschutz	52
24 V-Logikversorgung	53
Motoranschlüsse	54
Motorstromkabel-Abschirmung	55
Motorschaltkreis-Schalterschütze	57
Sinuswellenfilter	57
Motorbremsenanschlüsse	57
Temperaturschalteranschluss	59
Bremswiderstand	60

### 7. Elektrische Installation: Eingang / Ausgang

Inhalt dieses Kapitels	61
Analog-E/A	62
Analogeingänge AIN0, AIN1	62
Analogausgang AOUT0	63
Digital-E/A	64
Verwendung eines Digitaleingangs als Antriebsfreigabeeingang (optional)	65
Verwendung eines Digitaleingangs als Ausgangspositions-Schaltereingang (optional)	65
Digitaleingänge - Safe Torque Off (STO)	66
Digitaleingänge - Allzweck DIN0, DIN3	67
Digitaleingänge - Allzweck DIN1, DIN2	68
Sonderfunktionen an den Eingängen DIN1, DIN2	69
Digitaleingänge - Allzweck DIN4 - DIN9	70

---

Statusausgang (DOUT0) .....	71
Digitalausgänge DOUT1, DOUT2 .....	72
Digitalausgänge DOUT3 - DOUT6 .....	73
USB-Schnittstelle .....	75
RS485-Schnittstelle .....	75
Ethernet-Schnittstelle .....	77
Standard-Ethernet .....	77
EtherCAT® .....	78
EtherCAT-Konfiguration .....	79
Ethernet-Anschlüsse .....	80
DIP-Schalter .....	81
Motordrehgeber .....	82
Inkrementelle Encoderschnittstelle .....	84
BiSS-Schnittstelle .....	86
SSI-Schnittstelle .....	86
EnDat-Schnittstelle .....	87
Smart Abs-Schnittstelle .....	87
SinCos-Schnittstelle .....	88
Zusätzliche inkrementelle Encoderschnittstelle .....	88
OPT-MF-201 Resolver-Adaptermodul .....	89



## 8. Checkliste für die Installation

Checkliste .....	91
Safe Torque Off-Anschlüsse (STO) .....	93

## 9. Inbetriebnahme

Inhalt dieses Kapitels .....	95
Einleitung .....	95
Installation der Mint WorkBench .....	95
Den MicroFlex e150 über USB an den PC anschließen .....	96
USB-Treiber .....	96
Den MicroFlex e150 über Ethernet an den PC anschließen .....	97
Firmware-Versionen .....	97
Den Ethernet-Adapter des PCs konfigurieren .....	97
Den Ethernet-Adapter für die Mint WorkBench aktivieren .....	98
Start des MicroFlex e150 .....	99
Vorabprüfungen .....	99
Prüfungen beim Einschalten .....	99
Mint Machine Center .....	100
Starten von MMC .....	101
Mint WorkBench .....	102
Hilfedatei .....	103
Starten von Mint WorkBench .....	104
Inbetriebnahmeassistent .....	106
Weitere Abstimmung – keine Last anliegend .....	110
Weitere Abstimmung – mit anliegender Last .....	112
Optimieren der Geschwindigkeitsreaktion .....	113
Durchführen von Testbewegungen – kontinuierlicher Tippbetrieb .....	117
Durchführen von Testbewegungen – relative Positionierungsbewegung .....	119

## 8 Inhaltsverzeichnis

Weitere Konfigurationsschritte	120
Konfigurationstool	120
Parameter-Tool	121
Fenster „Spy“	122
Andere Tools und Fenster	123
Modbus-Konfiguration (optional)	125
Safe Torque Off-Abnahmeprüfung (STO)	126

## 10. Fehlersuche

Inhalt dieses Kapitels	127
Problemdiagnose	127
Funktion „SupportMe“	128
Aus- und Einschalten des MicroFlex e150	128
Anzeigen des MicroFlex e150	129
Ethernet-LEDs	129
Statusanzeige des Antriebs	131
Strom	133
Kommunikation	133
Mint WorkBench	134
Abstimmung	134
Ethernet	135



## 11. Technische Daten

Inhalt dieses Kapitels	137
Maßzeichnung (alle Modelle)	138
Elektrische Spezifikation für das Stromversorgungsnetz	139
Auswirkung der Wechselstrom-Versorgungsspannung auf die Gleichstrombusspannung	140
Auswirkung der Wechselstrom-Versorgungsspannung auf die Gleichstrombus-Brummspannung	140
Auswirkung der Ausgangsstromstärke auf die Gleichstrombus-Brummspannung	141
Temperaturminderung	142
Minderungsdaten für Varianten mit 3 A (E152A03...):	142
Minderungsdaten für Varianten mit 6 A (E152A06...):	143
Minderungsdaten für Varianten mit 9 A (E152A09...):	144
Übertemperaturlösung	144
Wärmeableitung	145
Empfohlene Sicherungen, Trennschalter und Drahtgrößen	146
Aus- und Einschalten der Stromversorgung und Einschaltstromstoß	147
Entladeperiode	147
Stromversorgungsfilter	148
24 V-Logikversorgung (X2)	148
Motorausgangsstromstärke (X1)	149
Nennwertanpassung des Motorausgangsstroms	149
Bremse (X1)	150
Bremskapazität	150
Auswahl des Bremswiderstands	150
Bremsenergie	152
Bremsleistung und durchschnittliche Leistung	152

Auswahl des Widerstands	153
Minderungsdaten des Widerstands	154
Nutzzyklus	154
Eingang / Ausgang	155
Analogeingänge AIN0, AIN1 (X4)	155
Analogausgang AOUT0 (X4)	155
Digitaleingänge STO1, STO2 (X3)	155
Digitaleingänge DIN0, DIN3 (X3)	156
Digitaleingänge DIN1, DIN2 – Hochgeschwindigkeit (X3)	156
Digitaleingänge DIN4 - DIN9 (OPT1)	157
Digitalausgänge DOUT0 (Status), DOUT1, DOUT2 (X3)	157
Digitalausgänge DOUT3 - DOUT6 (OPT1)	157
Inkrementelle Encoderschnittstelle (X8)	158
BiSS-Encoderschnittstelle (X8)	158
SSI-Encoderschnittstelle (X8)	158
SinCos-/EnDat-Encoderschnittstelle (X8)	159
Smart Abs-Encoderschnittstelle (X8)	159
Ethernet-Schnittstelle (E1, E2)	159
Umgebungsbedingungen	160
Geltende Normen	160
Design- und Prüfnormen	160
Umweltprüfnormen:	161
Normen zur Funktionssicherheit:	161
Schutzklasse	161
Kennzeichnungen	162
“C-Tick“-Kennzeichnung	162
RCM-Kennzeichnung	162
WEEE-Kennzeichnung	162
RoHS-Konformität	162
China RoHS-Kennzeichnung	163
CE-Kennzeichnung	164
Einhaltung der europäischen EMV-Richtlinie	164
Einhaltung der EN 61800-3	165
Definitionen	165
Kategorie C2	165
Kategorie C3	165
Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie	166
Überprüfen des Betriebs der Safe Torque Off-Funktion	166
UL-Kennzeichnung	167
UL-Checkliste	167
Prüfbescheinigung über EtherCAT-Konformität	168
Regelungssystem	169
Servokonfiguration	169
Drehmoment-Servokonfiguration	172



## 12. Zubehör

Inhalt dieses Kapitels	175
------------------------	-----

## 10 Inhaltsverzeichnis

Lüftermodul .....	176
Sockelfilter (nur einphasig) .....	177
24 V-Stromversorgungen .....	177
EMV-Filter .....	178
Bremswiderstände .....	181
Encoder-Breakout .....	182
Resolver-Adaptermodul OPT-MF-201 .....	183
Kabel .....	184
Motorstromkabel .....	184
Drehgeberkabel .....	185
Ethernet-Kabel .....	186

### 13. Anhang: Safe Torque Off (STO)

Inhalt dieses Kapitels .....	187
Grundlagen .....	187
Betrieb der STO-Funktion und Diagnose .....	189
Installation .....	190
Überprüfen des Betriebs der Safe Torque Off-Funktion .....	190
Technische Daten: Digitaleingänge STO1, STO2 (X3) .....	191
STO-Funktion: Daten bezogen auf Sicherheitsnormen .....	191

### Zusatzinformationen

Produkt- und Serviceanfragen .....	193
Produktschulungen .....	193
Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB .....	193
Document Library im Internet .....	193



## 1

# Sicherheit

---

## Sicherheit bei Installation und Wartung

Diese Warnhinweise richten sich an alle, die am Antrieb, Motorkabel oder Motor arbeiten.

### ■ Elektrische Sicherheit



**WARNUNG!** Die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen kann schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden an der Anlage zur Folge haben.

---

### Die Installation und Wartung des Antriebs darf nur von qualifizierten Elektrofachkräften durchgeführt werden!

- Vergewissern Sie sich vor dem Anlegen der Stromversorgung, dass die Anlage vorschriftsmäßig geerdet ist. Legen Sie erst die Netzspannung an, wenn alle vorgeschriebenen Erdungsanschlüsse hergestellt wurden.
  - Arbeiten Sie keinesfalls am Antrieb, Motorkabel oder Motor, wenn die Stromversorgung anliegt. Nach Unterbrechung der Stromversorgung warten Sie 5 Minuten, damit sich die zwischengeschalteten Kondensatoren entladen können, bevor Sie mit Arbeiten am Antrieb, Motor oder Motorkabel beginnen. Stellen Sie durch Messen mit einem Multimeter (Impedanz mindestens 1 MOhm) sicher, dass keine Spannung zwischen den Phasen L1, L2 und L3 des Antriebseingangs und Erde anliegt.
  - Arbeiten Sie keinesfalls an den Steuerkabeln, wenn Spannung am Antrieb oder den externen Regelstromkreisen anliegt. Extern versorgt Regelstromkreise können auch dann gefährliche Spannung aufweisen, wenn die Stromversorgung zum Antrieb ausgeschaltet ist.
  - Führen Sie keine Isolations- oder Spannungsfestigkeitsprüfungen am Antrieb durch.
-

- Alle an den Antrieb angeschlossenen ELV-Schaltkreise (Extra Low Voltage) müssen in einer Zone mit Potenzialausgleich angeschlossen sein, d.h. in einer Zone, in der alle gleichzeitig zugänglichen, leitenden Bauteile elektrisch verbunden sind, um gefährliche Spannungen auszugleichen, die zwischen ihnen auftreten. Dies geschieht durch ordnungsgemäß Erdung im Werk.
- Auch wenn der Motor gestoppt ist, liegt gefährliche Spannung an den Anschlüssen L1, L2, L3, U, V, W, R1, R2 (Stecker X1) an.
- Wenn ein Motor mechanisch angetrieben wird, kann er gefährliche Spannungen erzeugen, die an seine Anschlussklemmen übertragen werden. Das Gehäuse muss geerdet sein, um eine mögliche Stromschlaggefahr zu verhindern.
- Um Geräteschäden zu verhindern, achten Sie darauf, dass die Stromversorgung mit ausreichend bemessenen Schutzvorrichtungen versehen ist.
- Um Geräteschäden zu verhindern, achten Sie darauf, dass Eingangs- und Ausgangssignale korrekt gespeist und angeschlossen werden.
- Um den zuverlässigen Betrieb dieses Geräts zu gewährleisten, müssen Sie sicherstellen, dass alle Signalleitungen zum bzw. vom Antrieb korrekt abgeschirmt sind.
- Freiliegende Drähte dürfen nicht verlötet werden. Lötzinn schrumpft mit der Zeit und kann zu lockeren Verbindungen führen. Wenn möglich, verwenden Sie Krimpverbindungen.
- Wenn der Antrieb einer Hochspannungsprüfung unterzogen wird, dürfen nur Gleichspannungen angelegt werden. Hochspannungsprüfungen mit Wechselstrom könnten zu einer Beschädigung des Antriebs führen. Weitere Informationen hierzu erhalten Sie bei Ihrem örtlichen ABB-Händler.
- Die sichere Integration dieses Antriebs in ein Maschinensystem liegt im Verantwortungsbereich des Maschinenkonstruktors. Achten Sie darauf, dass alle örtlichen Sicherheitsanforderungen am Aufstellort der Maschine eingehalten werden. In Europa sind dies die Maschinenrichtlinie, die Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit und die Niederspannungsrichtlinie. In den USA sind dies der National Electrical Code sowie örtliche Vorschriften.
- Zur Einhaltung der CE-Richtlinie 2004/108/EC muss ein geeigneter Wechselstromfilter eingebaut werden.
- Übertemperatur Motor sensing ist erforderlich, um UL 508C befriedigen. Der Antrieb enthält keine Vorrichtungen für den Übertemperaturschutz des Motors, d. h. es sind externe Vorkehrungen erforderlich.
- Sowohl die Wechselstromversorgung als auch die 24 VDC-Versorgung müssen abgesichert werden.
- Die 24 V DC-Logikversorgung muss so installiert werden, dass die eingespeisten 24 V DC entweder mit doppelter oder verstärkter Isolierung oder mit einer grundlegenden Isolierung mit Schutzerdeanschluss von der Wechselstromversorgung isoliert sind.
- Der Eingang der Logikversorgung muss ein Schaltkreis vom Typ „Safety Extra Low Voltage“ (Schutzkleinspannung) sein.



## Motorantriebe mit Permanentmagnet

Es handelt sich hier um zusätzliche Warnhinweise für Motorantriebe mit Permanentmagnet. Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden an der Anlage zur Folge haben.



**WARNUNG!** Arbeiten Sie keinesfalls am Antrieb, wenn sich der Motor mit Permanentmagnet dreht. Auch wenn die Stromversorgung ausgeschaltet und der Umrichter gestoppt ist, liefert ein sich drehender Motor mit Permanentmagnet Strom an den Zwischenschaltkreis des Antriebs und die Versorgungsanschlüsse sind stromführend.

---

Vor der Aufnahme von Installations- und Wartungsarbeiten am Antrieb:

- Stoppen Sie den Motor.
- Stellen Sie sicher, dass keine Spannung an den Antriebsklemmen gemäß Schritt 1 oder 2, oder falls möglich gemäß den beiden folgenden Schritten anliegt:
  1. Trennen Sie den Motor über einen Sicherheitsschalter oder mit anderen Mitteln vom Antrieb. Stellen Sie durch Messen sicher, dass keine Spannung am Antriebseingang (L1, L2, L3), Motorausgang (U, V, W) oder den Anschlüssen der Motorbremse (R1, R2) anliegt.
  2. Stellen Sie sicher, dass sich der Motor während der Arbeit nicht drehen kann. Stellen Sie sicher, dass kein anderes System, wie etwa ein Hydraulikantrieb im Kriechgang, den Motor direkt oder über eine mechanische Verbindung wie Filz, Nip, Seilschere usw. drehen kann. Stellen Sie durch Messen sicher, dass keine Spannung am Antriebseingang (L1, L2, L3), Motorausgang (U, V, W) oder den Anschlüssen der Motorbremse (R1, R2) anliegt. Erden Sie die Antriebsausgänge vorübergehend, indem Sie sie zusammen schließen und an Schutzterde (PE) anschließen.



## ■ Allgemeine Sicherheit



**WARNUNG!** Die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen kann schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden an der Anlage zur Folge haben.

---

- Der Antrieb kann nicht vor Ort repariert werden. Versuchen Sie keinesfalls einen nicht funktionierenden Antrieb zu reparieren. Biten Sie Ihre örtliche ABB-Vertretung oder ein autorisiertes Service Center um Ersatz.
  - Wenn ein Kreiselmotor ohne an der Welle angekuppelte Last betrieben wird, muss die Keilfeder entfernt werden, damit sie bei sich drehender Welle nicht herausgeschleudert wird.
  - Wenn der MicroFlex e150 im Drehmomentmodus betrieben wird, ohne dass am Motor eine Last anliegt, kann der Motor schnell auf überhöhte Drehzahl beschleunigen.
-

## 14 Sicherheit

- Stellen Sie sicher, dass bei der Installation kein Staub vom Bohren in den Antrieb gelangt. Elektrisch leitender Staub im Inneren des Antriebs kann Schäden verursachen oder zu Fehlfunktionen führen.
- Antriebe müssen in einem elektrischen Schaltschrank installiert werden, der für Schutz vor den Umweltbedingungen sorgt. In dieser Anleitung sind die Installationsinformationen für den Antrieb enthalten. Die Spezifikationen von Motoren und Steuergeräten, die an den Antrieb angeschlossen werden, müssen mit dem Antrieb kompatibel sein. Wenn das Gerät nicht in einem elektrischen Schaltschrank installiert wird, müssen Schutzgitter um die Anlage herum aufgestellt werden.
- Vermeiden Sie die Aufstellung des Antriebs direkt über oder neben Wärmequellen bzw. direkt unter Wasser- oder Dampfleitungen oder in Nähe von stark korrosiv wirkenden Stoffen oder Dämpfen, Metallteilchen und Staub.
- Sorgen Sie für ausreichende Kühlung. Wenn die Anforderungen an die zugeführte Kühlluftmenge nicht eingehalten werden, verkürzt sich die Lebensdauer des Produkts, und/oder es kommt zu Abschaltungen, die durch Übertemperatur ausgelöst werden.
- Der Kühlkörper aus Metall an der linken Seite des MicroFlex e150 kann beim normalen Betrieb sehr heiß werden.



## Sichere Inbetriebnahme und sicherer Betrieb

Diese Warnhinweise richten sich an alle, die die Inbetriebnahme oder den Betrieb des Antriebs planen.

### ■ Allgemeine Sicherheit



**WARNUNG!** Die Nichtbeachtung der folgenden Anweisungen kann schwere oder tödliche Verletzungen oder Schäden an der Anlage zur Folge haben.

- Stellen Sie vor Anpassung des Antriebs und Inbetriebnahme sicher, dass der Motor und alle angetriebenen Anlagenkomponenten für den Betrieb in dem vom Antrieb gelieferten Drehzahlbereich geeignet sind. Der Antrieb kann so angepasst werden, dass der Motor bei Drehzahlen über und unter der bereitgestellten Drehzahl betrieben wird, indem der Motor direkt an die Stromversorgungsleitung angeschlossen wird.
- Unsachgemäßer Betrieb oder unsachgemäße Programmierung des Antriebs kann eine plötzliche Bewegung der Motorwelle und der angetriebenen Maschinen verursachen. Stellen Sie sicher, dass eine unerwartete Bewegung des Motors beim Anfahren keine Personenverletzungen oder Sachschäden verursacht.
- Aktivieren Sie keinesfalls automatische Funktionen zum Rücksetzen von Fehlern, wenn es zu gefährlichen Situationen kommen kann. Sofern sie aktiviert sind, setzen diese Funktionen den Antrieb zurück und nehmen den Betrieb nach einem Fehler wieder auf.
- Steuern Sie den Motor nicht mit einem AC-Schütz oder einer Trennvorrichtung; verwenden Sie dafür stattdessen externe Steuerbefehle (E/A oder Feldbus).
- Wenn das Antriebsfreigabesignal bei Anlegen der Stromversorgung am MicroFlex e150 bereits anliegt, könnte sich der Motor sofort zu drehen beginnen.
- Der Kühlkörper aus Metall an der linken Seite des MicroFlex e150 kann beim normalen Betrieb sehr heiß werden.
- **GEFAHR FÜR TRÄGER VON MEDIZINISCHEN GERÄTEN / HERZSCHRITTMACHERN:** Magnetfelder und elektromagnetische Felder in der Nähe der stromführenden Leiter und Industriemotoren können für Personen mit Herzschrittmachern, internen Kardioverter-Defibrillatoren, Neurostimulatoren, Metallimplantaten, Cochleaimplantaten, Hörgeräten und anderen medizinischen Geräten eine ernsthafte Gefahr für die Gesundheit darstellen. Zur Vermeidung von Risiken, halten Sie sich aus der Umgebung eines Motors und seiner stromführenden Leiter fern.
- Wenn ein Kreiselmotor ohne an der Welle angekuppelte Last betrieben wird, muss die Keilfeder entfernt werden, damit sie bei sich drehender Welle nicht herausgeschleudert wird.
- Ein Bremswiderstand kann genug Wärme erzeugen, um brennbare Materialien zu entzünden. Zur Vermeidung von Brandgefahr halten Sie alle brennbaren Materialien und entzündlichen Dämpfe von den Bremswiderständen fern.







# 2

## Einführung ins Handbuch

---

### **Inhalt dieses Kapitels**

In diesem Kapitel werden der Geltungsbereich, die Zielgruppe und der Zweck dieses Handbuchs beschrieben. Es enthält eine Beschreibung des Inhalts dieses Handbuchs sowie eine Liste zugehöriger Handbücher für weitere Informationen. Dieses Kapitel umfasst ferner ein Ablaufdiagramm mit Schritten zur Prüfung der Lieferung sowie Installation und Inbetriebnahme des Antriebs. Das Ablaufdiagramm bezieht sich auf die Kapitel/Abschnitte in diesem Handbuch.

### **Geltungsbereich**

Dieses Handbuch gilt für den MicroFlex e150 Antrieb.

### **Zielgruppe**

Beim Leser des Handbuchs werden Grundlagenkenntnisse zu Elektrizität, Verdrahtung, elektrischen Komponenten und Symbolen für Schaltpläne vorausgesetzt. Das Handbuch wurde für Leser in der ganzen Welt geschrieben. Es werden sowohl SI-Einheiten als auch britische Maßeinheiten angegeben.

### **Zweck dieses Handbuchs**

Dieses Handbuch liefert die Informationen, die für die Planung der Installation, die eigentliche Installation, Inbetriebnahme, Verwendung und Wartung des Antriebs erforderlich sind.

---

## Inhalt dieses Handbuchs

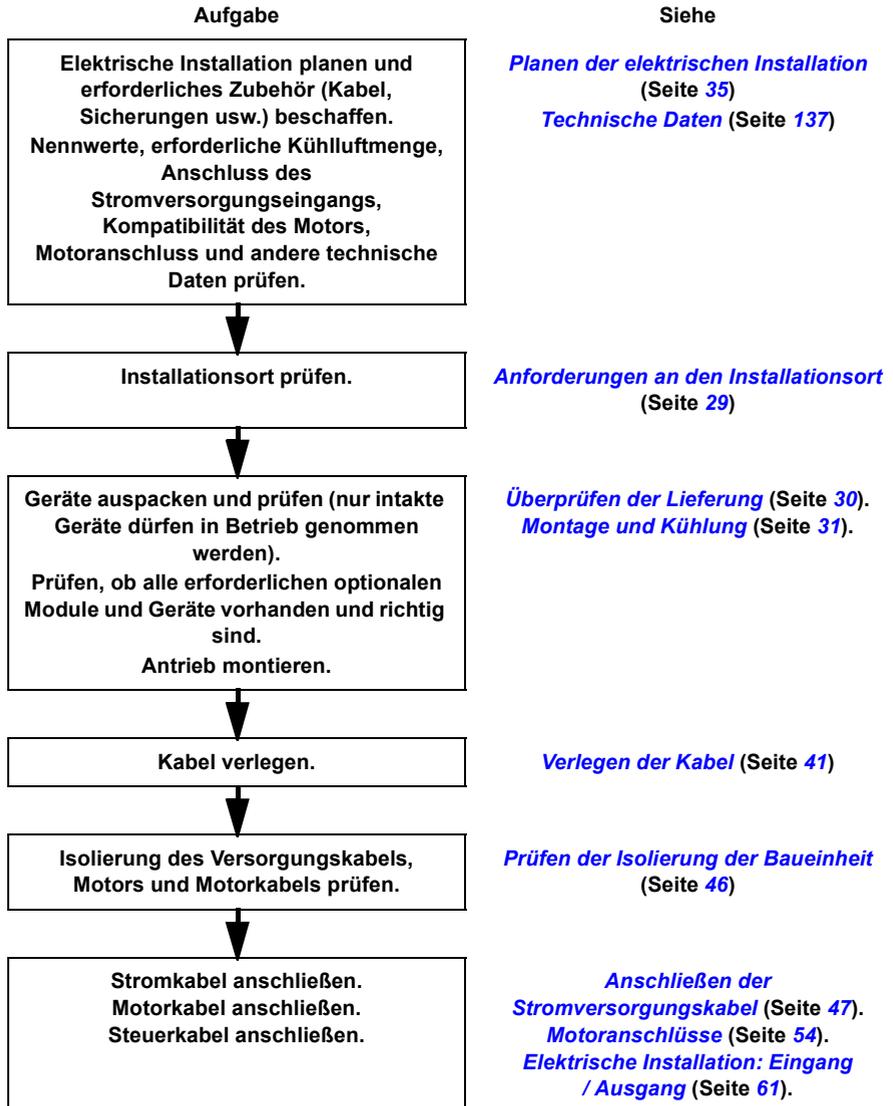
Das Handbuch besteht aus den folgenden Kapiteln:

- Das Kapitel **Sicherheit** (Seite 11) enthält Sicherheitsanweisungen, die bei Installation, Inbetriebnahme, Betrieb und Wartung des Antriebs eingehalten werden müssen.
  - In dem Kapitel **Einführung ins Handbuch** (dieses Kapitel, Seite 17) werden der Geltungsbereich, die Zielgruppe, der Zweck und der Inhalt dieses Handbuchs beschrieben. Es enthält ferner ein Ablaufdiagramm für die schnelle Installation und Inbetriebnahme.
  - Im Kapitel **Hardwarebeschreibung** (Seite 23) werden das Funktionsprinzip, Steckerlayout, Typenschild und die Angaben auf dem Typenschild kurz beschrieben.
  - Im Kapitel **Mechanische Installation** (Seite 29) werden die Überprüfung des Installationsorts, das Auspacken und Prüfen der Lieferung sowie die mechanische Installation des Antriebs beschrieben.
  - Im Kapitel **Planen der elektrischen Installation** (Seite 35) werden die Anforderungen an die Wechselstromversorgung, Verkabelung und Fehlerstromschutzvorrichtungen (RCD) beschrieben.
  - Im Kapitel **Elektrische Installation: Wechselstromeingang, Motor und Bremse** (Seite 45) wird die Installation der Hochleistungsanschlüsse einschließlich Wechselstromversorgung, Motorausgang und Bremswiderstand beschrieben.
  - Im Kapitel **Elektrische Installation: Eingang / Ausgang** (Seite 61) wird die Installation von Niederleistungsanschlüssen einschließlich analoger und digitaler Ein-/Ausgänge (einschließlich Safe Torque Off (STO)), Motordrehgeber und Ethernet beschrieben.
  - Im Kapitel **Checkliste für die Installation** (Seite 91) finden Sie eine Liste von zu überprüfenden Punkten, mit der Sie sicherstellen, dass die Montage einwandfrei durchgeführt wurde.
  - Im Kapitel **Inbetriebnahme** (Seite 95) werden die Schritte zum Anlegen der Spannung an den Antrieb, Installieren der Mint Machine Center Software und Abstimmen und Optimieren der Motor-/Antriebskombination beschrieben.
  - Im Kapitel **Fehlersuche** (Seite 127) werden die LED-Anzeigen des Antriebs beschrieben und Lösungen für typische Probleme geliefert, die bei der Installation auftreten können.
  - Das Kapitel **Technische Daten** (Seite 137) enthält die technischen Spezifikationen des Antriebs, z.B. Abmessungen, Nennwerte, technische Spezifikationen, sowie Bestimmungen zur Einhaltung der Anforderungen für die CE-Kennzeichnung und andere Kennzeichnungen.
  - Im Kapitel **Anhang: Safe Torque Off (STO)** (Seite 187) werden die STO-Funktionen, ihre Installation und technischen Daten beschrieben.
  - Im Kapitel **Zubehör** (Seite 175) wird optionales Zubehör beschrieben.
-

## Zugehörige Dokumente

Siehe [Liste zugehöriger Handbücher](#) auf Seite 2 (auf der Rückseite des Deckblatts).

## Ablaufdiagramm für die schnelle Installation und Inbetriebnahme



**Aufgabe**



**Installation prüfen.**



**Antrieb starten.**

**Siehe**

*Checkliste für die Installation* (Seite 91).

*Inbetriebnahme* (Seite 95)

---

## Begriffe und Abkürzungen

Die folgenden Maßeinheiten und Abkürzungen können in diesem Handbuch verwendet werden.

### ■ Allgemeine Begriffe

Einheit / Begriff / Abkürzung	Beschreibung
W	Watt
A	Ampere
$\Omega$	Ohm
$\mu\text{F}$	Mikrofarad
pF	Pikofarad
mH	Millihenry
$\Phi$	Phase
ms	Millisekunde
$\mu\text{s}$	Mikrosekunde
ns	Nanosekunde
mm	Millimeter
m	Meter
in	Zoll
ft	Feet
cu.ft	Kubikfuß
lbf-in	Pound Force Inch (Drehmoment)
N·m	Newtonmeter (Drehmoment)
ADC	Analog-zu-Digital-Wandler
ASCII	American Standard Code for Information Interchange
AWG	American Wire Gauge (Drahtstärke)
CDROM	Compact Disc Read Only Memory
CiA	CAN in Automation, Internationale Vereinigung von Benutzern und Herstellern
STRG+E	Auf der PC-Tastatur gleichzeitig Strg und E drücken.
DAC	Digital-zu-Analog-Wandler
DS402	CiA-Geräteprofil für Antriebe und Bewegungssteuerung
EDS	Elektronisches Datenblatt
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
HMI	Mensch-Maschine-Schnittstelle
ISO	International Standards Organization
kBit/s	Kilobits pro Sekunde
LCD	Liquid Crystal Display
MBit/s	Megabits pro Sekunde
MB	Megabytes
MMC	Mint Machine Center

Einheit / Begriff / Abkürzung	Beschreibung
(NC)	Nicht angeschlossen
HF	Hochfrequenz
SSI	Serielle Synchronschnittstelle
TCP/IP	Transmission Control Protocol / Internet Protocol
UDP	User Datagram Protocol

Für sicherheitsbezogene Abkürzungen beachten Sie auch Seite [191](#).

## ■ Warenzeichen



EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland.

Windows XP, Windows Vista und Windows 7 sind eingetragene Warenzeichen der Microsoft Corporation.

---

3

# Hardwarebeschreibung

---

## Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel werden kurz das Funktionsprinzip, Layout, Typenschild und die Angaben auf dem Typenschild beschrieben. Ferner ist eine allgemeine Abbildung zu den Stromversorgungsanschlüssen und Steuerschnittstellen enthalten.

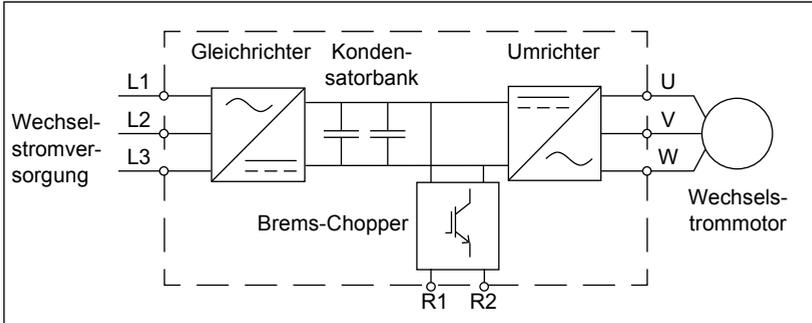
## Funktionen

Der MicroFlex e150 ist ein vielseitiger Servoantrieb, der eine flexible und leistungsstarke Bewegungssteuerungslösung für Rotations- und Linearmotoren bietet. Die Standardfunktionen umfassen:

- Einachsiger Antrieb für bürstenlose Wechselstrom-Servomotoren. Eignet sich auch für die Steuerung von Induktionsmotoren.
  - Erhältlich mit Nennstromstärken von 3 A, 6 A oder 9 A.
  - Direktanschluss an einphasige 115 V AC- oder 230 V AC- oder dreiphasige 230 V AC-Stromversorgungen.
  - Universaldrehgeberschnittstelle, die inkrementelle Encoder, BiSS-, SSI-, EnDat-, SinCos- oder Smart-Abs-Geber unterstützt.
  - Positions-, Geschwindigkeits- und Stromstärkeregelung.
  - 10 optisch isolierte Allzweck-Digitaleingänge. Zwei Eingänge mit „Schnelleingangs“-Funktionalität, die Positionserfassung in Echtzeit dienen.
  - 2 dedizierte Safe Torque Off-Digitaleingänge (STO).
  - 7 optisch isolierte Allzweck-Digitalausgänge.
  - 2 Analogeingänge ( $\pm 10$  V) und 1 Analogausgang ( $\pm 10$  V).
  - Serieller USB-Anschluss (kompatibel mit USB 2.0 und USB 3.0).
  - 2 EtherCAT Anschlüsse.
  - In Mint programmierbar.
-

## ■ Betriebsprinzip

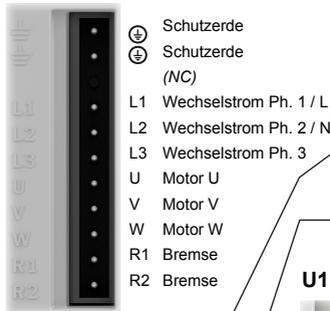
Die folgende Abbildung zeigt den vereinfachten Hauptschaltkreis des Antriebs. Der Gleichrichter wandelt die dreiphasige Wechselspannung in Gleichspannung um. Die Kondensatorbank des zwischengeschalteten Schaltkreises stabilisiert die Gleichspannung. Der Umrichter wandelt die Gleichspannung für den Wechselstrommotor wieder in Wechselspannung um. Der Brems-Chopper verbindet den externen Bremswiderstand mit dem zwischengeschalteten Gleichstromschaltkreis, wenn die Spannung im Schaltkreis ihren Höchstwert überschreitet.



# Produktübersicht

## ■ Anschlüsse – Vorderseite

### X1 Stromversorgung



- ⊕ Schutzerde
- ⊖ Schutzerde (NC)
- L1 Wechselstrom Ph. 1 / L
- L2 Wechselstrom Ph. 2 / N
- L3 Wechselstrom Ph. 3
- U Motor U
- V Motor V
- W Motor W
- R1 Bremse
- R2 Bremse

### LEDs



Die Siebensegmentanzeige und die beiden EtherCAT-LEDs werden im Abschnitt [Anzeigen des MicroFlex e150](#) auf Seite 129 beschrieben.

### DIP-Schalter



Mit diesen Schaltern werden der Ethernet-Modus und die RS485-Einstellungen ausgewählt. Siehe [DIP-Schalter](#) auf Seite 81.

### U1 USB



- 1 +5 V
- 2 Data-
- 3 Data+
- 4 GND

### X6 Serieller Anschluss RS485



- 1 2-litzig TXA(+)/RXA(+)
- 2 2-litzig TXB(-)/RXB(-)
- 3 GND
- 4 7 V out (NC)
- 5 4-litzig TXA(+)
- 6 4-litzig TXB(-)
- 7 7 V out (NC)
- 8 4-litzig RXA(+)
- 9 4-litzig RXB(-)

### X3 Eingang / Ausgang



- 1 Status-
- 2 DOUT2-
- 3 DOUT1-
- 4 DIN2-
- 5 DIN3-
- 6 DIN1-
- 7 DIN0-
- 8 SREF
- 9 SREF
- 10 Abschirmung
- 11 Status+
- 12 DOUT2+
- 13 DOUT1+
- 14 DIN2+
- 15 DIN3+
- 16 DIN1+
- 17 DIN0+
- 18 STO1
- 19 STO2
- 20 Abschirmung

### X4 Eingang / Ausgang



- 1 AOUT0
- 2 AIN1+
- 3 AIN0+
- 4 Abschirmung
- 5 AGND
- 6 AIN1-
- 7 AIN0-
- 8 Abschirmung

### X8 Drehgeberingang



Pin	Inkrementell	Bi/SS/SSI/EnDat 2.2	SmartAbs	EnDat 2.1	SinCos
1	CHA+	Data+	Data+	Data+	(NC)
2	CHB+	Takt+	(NC)	Takt+	(NC)
3	CHZ+	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
4	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
5	Hall U-	(NC)	(NC)	Sin-	Sin-
6	Hall U+	(NC)	(NC)	Sin+	Sin+
7	Hall V-	(NC)	(NC)	Cos-	Cos-
8	Hall V+	(NC)	(NC)	Cos+	Cos+
9	CHA-	Data-	Data-	Data-	(NC)
10	CHB-	Takt-	(NC)	Takt-	(NC)
11	CHZ-	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
12	+5 V out	+5 V out	+5 V out	+5 V out	+5 V out
13	DGND	DGND	DGND	DGND	DGND
14	Hall W-	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
15	Hall W+	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
Hülse Abschirmung		Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung	Abschirmung



### X2 Logikversorgung



(NC) = Nicht angeschlossen. An diesem Pin dürfen keine Anschlüsse hergestellt werden.

\* nur EnDat v2.1. EnDat v2.2 verwendet die Signale Sin und Cos nicht.

Das Anzugsdrehmoment für die Klemmleistenanschlüsse (X1 u. X2) beträgt 0,5-0,6 N (4,4-5,3 lb-in). Maximale Kabelgrößen: X1: 2,5 mm<sup>2</sup>; X3: 0,5 mm<sup>2</sup>.

Stecker X3 ist ausschließlich zur Aufnahme blanker Leitungsdrähte gedacht; verwenden Sie keine Aderendhülsen.

■ Anschlüsse – Oberseite

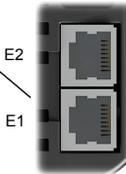


**OPT1: Eingangs-/Ausgangsoption**



14 Abschirmung	7 DIN4
13 CREF1	6 DIN5
12 DIN8	5 DIN6
11 DIN9	4 DIN7
10 USRV+	3 CREF0
9 DOUT5	2 DOUT3
8 DOUT6	1 DOUT4

**E1 / E2 EtherCAT®**



<b>EtherCAT IN</b>	1 TX+
	2 TX-
	3 RX+
	4 (NC)
	5 (NC)
<b>EtherCAT OUT</b>	6 RX-
	7 (NC)
	8 (NC)

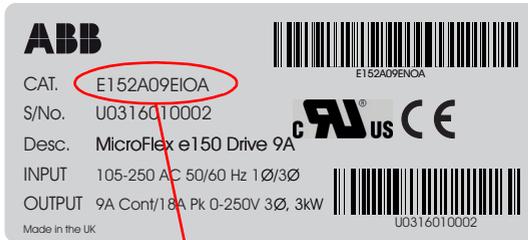
E1 wird auch für Standard-Ethernet verwendet, wenn sich DIP-Schalter 4 in der Stellung EIN befindet (siehe Seite 81).

Beide Stecker haben identische Pinbelegung.

Die Installation im Allgemeinen ist Kapitel [Elektrische Installation: Wechselstromeingang, Motor und Bremse](#) auf Seite 45 zu entnehmen.

## Typenschild

Das System der Produktnummerierung im Katalog wird im Folgenden beschrieben:



Typisches Typenschild dargestellt. Das tatsächliche Erscheinungsbild kann abweichen.

**E 1 5 2 A 0 9 E I O A x x x**

<b>E15</b>	MicroFlex e150.
<b>2A</b>	115 - 230 V-Wechselstromversorgungsingang.
<b>09</b>	Nennstromstärke: 03 = 3 A, 06 = 6 A, 09 = 9 A.
<b>E</b>	Drehgeber: E = Universalencoder (Stecker X8, siehe Seite <a href="#">25</a> ).
<b>I</b>	Zusätzliche digitale Eingänge und digitale Ausgänge (OPT1).
<b>O</b>	Build-Option: O = Programmierbar, N = Nicht programmierbar*
<b>A</b>	Hardwarestand.
<b>XXX</b>	(Optional) Kundenvariante.

\* **Hinweis:** Modell ..EINA.. kann kein Mint-Programm speichern oder ausführen, unterstützt jedoch individuelle, im Mint WorkBench Befehlsfenster eingegebene Mint-Befehle. Befehle von einer Hostanwendung über die Mint ActiveX Steuerung werden ebenfalls unterstützt; es ist jedoch nicht möglich, mit der Anwendung eine Programmdatei in den Antrieb zu laden.

### ■ Seriennummer

Der erste Buchstabe der Seriennummer gibt das Herstellungswerk an. Die nächsten vier Ziffern geben das Jahr und die Woche der Herstellung der Einheit an. Die letzten Ziffern vervollständigen die Seriennummer, so dass es keine zwei Geräte mit der gleichen Nummer gibt. MicroFlex e150 ab Woche 19, 2014 (Seriennummer U1419 ... oder höher) unterstützt den Resolver-adaptermodul (Seite [183](#)) gefertigt.



## 4

# Mechanische Installation

---

## Inhalt dieses Kapitels

Das Kapitel beschreibt das Verfahren zur mechanischen Installation des Antriebs.

### ■ Anforderungen an den Installationsort

Der sichere Betrieb dieses Geräts hängt vom Einsatz in einer geeigneten Umgebung ab. Die folgenden Faktoren müssen berücksichtigt werden:

- Der MicroFlex e150 muss in einem geschlossenen Raum permanent befestigt und installiert werden, damit Wartungspersonal nur mit Hilfe von Werkzeugen Zugang hat. Bei Installation in einem Schaltschrank muss dieser ein Volumen von mindestens  $0,19 \text{ m}^3$  (6,84 cu.ft) haben. Wenn das Gerät nicht in einem Schaltschrank installiert wird, müssen Schutzgitter um die Anlage herum aufgestellt werden.
- Der Antrieb MicroFlex e150 muss mit allen zur Verfügung stehenden Montagepunkten fixiert werden. Die Schutzterde (Gewindeloch oben auf dem MicroFlex e150) muss über einen 25A-Leiter oder einen Leiter, der das Dreifache des Spitzenstrom-Nennwerts übertragen kann (je nachdem, welcher größer ist) mit einem Erdungsanschluss verbunden werden.
- Vermeiden Sie die Aufstellung des MicroFlex e150 direkt über oder neben Wärmequellen bzw. direkt unter Wasserdampfleitungen.
- Der MicroFlex e150 darf auch nicht in der Nähe von stark korrosiv wirkenden Stoffen oder Dämpfen, Metallteilchen und Staub aufgestellt werden.
- Wenn die Anforderungen an die zugeführte Kühlluftmenge nicht eingehalten werden, verkürzt sich die Lebensdauer des Produkts, und/oder es kommt zu Abschaltungen, die durch Übertemperatur ausgelöst werden.
- Die maximale, empfohlene Betriebshöhe beträgt 1.000 m (3300 ft).



- Der MicroFlex e150 muss an einer Stelle installiert werden, an dem der Verschmutzungsgrad nach EN 60664 nicht mehr als 2 beträgt.
- Die Atmosphäre darf keine brennbaren Gase oder Dämpfe enthalten.
- Es darf kein ungewöhnlich hohes Ausmaß an radioaktiven Strahlen oder Röntgenstrahlen vorliegen.
- Die Gewindelöcher an der Ober- und Unterseite des Gehäuses sind für die Kabelschellen gedacht. Die Löcher sind Gewindebohrungen für M4-Bolzen mit einer maximalen Länge von 11 mm (0,43 in).
- Die D-Sub-Stecker auf der Fronttafel des MicroFlex e150 werden mit zwei Sechskant-Bundschrauben (gelegentlich als „Schraubsicherungen“ bezeichnet) befestigt. Falls eine Spannschraube versehentlich entfernt wird oder verloren geht, muss sie durch eine #4-40 UNC-Spannschraube mit einer maximalen Gewindelänge von 10 mm (0,4 Zoll) ersetzt werden.

### ■ Erforderliche Werkzeuge

- Ein kleiner Schlitz-Schraubendreher mit einer maximal 3 mm breiten Klinge für Stecker X1 und maximal 2 mm (1/10 in) für Stecker X3 und X4.
- Eine Bohrmaschine und M5-Schrauben oder Bolzen zur Befestigung des MicroFlex e150.
- Abisolierzange.
- Für Installationen nach UL-Standard verwenden Sie UL-gelistete Stecker mit geschlossener Schleife, deren Größe für den verwendeten Leitungsquerschnitt angemessen ist.
- Stecker dürfen nur mit dem vom Hersteller des Steckers angegebenen Crimpwerkzeug installiert werden.



## Überprüfen der Lieferung

Prüfen Sie, ob keine Anzeichen für Beschädigungen vorhanden sind. Informieren Sie das Versandunternehmen unverzüglich, wenn Sie beschädigte Komponenten finden.

Wenn der MicroFlex e150 vor dem Gebrauch mehrere Wochen lang gelagert werden muss, achten Sie auf eine geeignete Aufbewahrung an einem Ort, der den Anforderungen für Luftfeuchtigkeit und Temperatur entspricht, wie in Abschnitt [Umgebungsbedingungen](#) auf Seite [160](#) aufgeführt.

Bevor Sie mit den Arbeiten für Installation und Betrieb beginnen, prüfen Sie die Angaben auf dem Typenschild des Antriebs um sicherzustellen, dass es sich um den richtigen Antriebstyp handelt. Siehe Abschnitt [Typenschild](#) auf Seite [27](#).

## Montage und Kühlung

Stellen Sie sicher, dass Sie die [Anforderungen an den Installationsort](#) auf Seite 29 gelesen und verstanden haben. Befestigen Sie den MicroFlex e150 vertikal an der Rückseite, der Seite gegenüber der Fronttafel. Zur Befestigung des MicroFlex e150 sollten M5-Schrauben oder -Bolzen verwendet werden. Detaillierte Abmessungen sind in Abschnitt [Maßzeichnung \(alle Modelle\)](#) auf Seite 138 zu finden.

Zur effektiven Kühlung muss der MicroFlex e150 aufrecht auf einer glatten, vertikalen Metallfläche montiert werden. Der MicroFlex e150 ist für den Betrieb in einer Umgebung mit einer Umgebungstemperatur von 0°C bis 45°C (32°F to 113°F) vorgesehen. Die Ausgangsstromstärke muss zwischen 45°C (113°F) und der absoluten, maximalen Umgebungstemperatur von 55°C (131°F) gemindert werden. Innerhalb des Umgebungstemperaturbereichs:

- Das 3A-Modell ist zum Betrieb ohne zusätzliche Kühlvorrichtungen ausgelegt.
- Die 6A- und 9A-Varianten benötigen eine Zwangsluftkühlung, die vertikal von unten nach oben am Gehäuse des MicroFlex e150 entlang geführt wird, damit die vollständige Nennstromstärke bei 45°C (113°F) möglich ist.

Die Temperaturminderungsdaten sind im Abschnitt [Temperaturminderung](#) auf Seite 142 aufgeführt.

Wenn die Anforderungen an die zugeführte Kühlluftmenge nicht eingehalten werden, verkürzt sich die Lebensdauer des Produkts, und/oder es kommt zu Abschaltungen, die durch Übertemperatur ausgelöst werden. Es wird empfohlen, den Betrieb der Kühlvorrichtungen in regelmäßigen Abständen zu prüfen. Ein optionales, wie in Abschnitt [Lüftermodul](#) auf Seite 176 dargestellt montiertes Lüftermodul FAN001-024 gewährleistet die ausreichende Kühlung und ermöglicht die UL-Listung des MicroFlex e150.

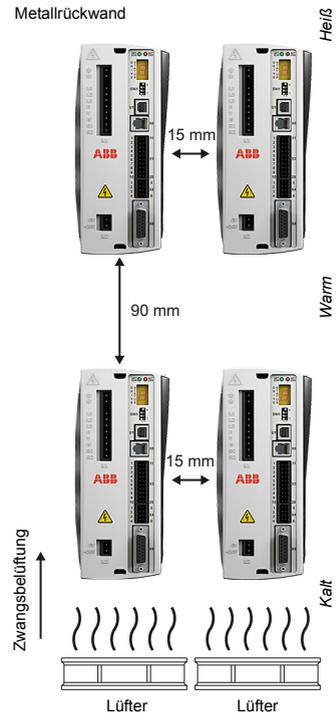


## ■ Auswirkungen der Befestigungsfläche und Abstände

Die Nähe des MicroFlex e150 zu anderen Komponenten kann die Kühlwirkung beeinträchtigen. Wenn der MicroFlex e150 neben einem anderen MicroFlex e150 (oder einem anderen Hindernis) montiert wird, muss ein Mindestabstand von 15 mm (0,6 in) vorgesehen werden, um effektive Kühlung zu gewährleisten.

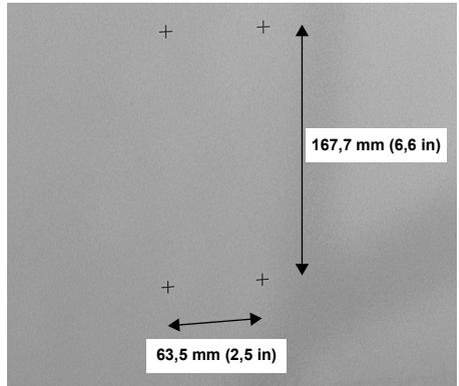
Wenn der MicroFlex e150 über oder unter einem anderen MicroFlex e150 (oder einem anderen Hindernis) montiert wird, muss ein Mindestabstand von 90 mm (3,5 in) vorgesehen werden, um effektive Kühlung zu gewährleisten. Zu beachten: Wenn ein MicroFlex e150 über einem anderen MicroFlex e150 oder einer anderen Wärmequelle montiert wird, wurde die zugeführte Luft bereits durch das darunter liegende, Wärme abgebende Gerät erwärmt. Mehrere vertikal übereinander montierte MicroFlex e150 müssen (ohne Versatz) ausgerichtet werden, um den Luftstrom über die Kühlkörper zu verbessern.

Es ist empfehlenswert, an der Vorderseite etwa 60 mm (2,4 in) Freiraum für Verkabelung und Stecker zu lassen.



## Installation

1. Markieren Sie die Lochpositionen. Die vollständigen Abmessungen sind in Abschnitt [Maßzeichnung \(alle Modelle\)](#) auf Seite 138 zu finden.



2. Positionieren Sie den Antrieb und stellen Sie sicher, dass die Lochpositionen richtig sind.



3. Bohren Sie die Löcher, montieren Sie den Antrieb und ziehen Sie alle vier Schrauben fest, bis der Antrieb sicher befestigt ist.





# 5

## Planen der elektrischen Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen, die bei Prüfung der Kompatibilität von Motor und Antrieb, Auswahl der Kabel und Schutzvorrichtungen und Verlegung der Kabel einzuhalten sind.

**Hinweis:** Die Installation muss immer gemäß den geltenden örtlichen Gesetzen und Vorschriften erfolgen. ABB übernimmt keinerlei Haftung für eine Installation, die gegen die örtliche Gesetzgebung und/oder andere Vorschriften verstößt. Wenn darüber hinaus die von ABB gegebenen Empfehlungen nicht beachtet werden, kann es zu Problemen mit dem Antrieb kommen, die nicht unter die Garantie fallen.

Die in diesem Kapitel beschriebenen Installationsverfahren verbessern die Zuverlässigkeit des Systems, vermindern die Zeit für die Fehlersuche und optimieren das EMV-Verhalten (elektromagnetische Kompatibilität) des Steuer- und Regelsystems.

### Prüfen der Kompatibilität von Motor und Antrieb

Prüfen Sie, ob der dreiphasige Wechselstrommotor und der Antrieb gemäß der [Motorausgangsstromstärke \(X1\)](#) auf Seite 149 kompatibel sind.

### Auswählen der Trennvorrichtung für die Stromversorgung

Installieren Sie eine handbetätigte Trennvorrichtung für die Stromversorgung zwischen der AC-Versorgungsquelle und dem Antrieb. Die Trennvorrichtung muss so gestaltet sein, dass sie für Installations- und Wartungsarbeiten in geöffneter Position verriegelt werden kann.

---

## ■ Europäische Union

Um der Maschinenrichtlinie der Europäischen Union gemäß Norm EN 60204-1, Maschinensicherheit gerecht zu werden, muss die Trennvorrichtung einer der folgenden Typen sein:

- Ein Lasttrennschalter der Gebrauchskategorie AC-23B (EN 60947-3)
- Ein Trennschalter mit Hilfskontakt, der zur Unterbrechung des Lastkreises durch die Trennvorrichtung führt, bevor die Hauptkontakte des Trennschalters geöffnet werden (EN 60947-3)
- Ein für Isolierungen geeigneter Trennschalter gemäß EN 60947-2.

## ■ Andere Regionen

Die Trennvorrichtung muss den geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

## NOT-AUS-Schalter

Aus Sicherheitsgründen installieren Sie NOT-AUS-Schalter an jedem Bedienfeld und an anderen Betriebsstationen, an denen ein NOT-AUS erforderlich sein kann.

## Implementieren der STO-Funktion

Siehe *Anhang: Safe Torque Off (STO)* auf Seite 187.

---

## Temperaturüberlast- und Kurzschlusschutz

### Temperaturüberlastschutz

Der Antrieb schützt sich selbst und die Eingangs- und Motorkabel gegen thermische Überlastung, wenn die Kabel gemäß dem Nennstrom des Antriebs dimensioniert sind. Es sind keine zusätzlichen Temperaturschutzvorrichtungen erforderlich.



**WARNUNG!** Wenn der Antrieb an mehrere Motoren angeschlossen wird, muss ein separater Temperaturüberlastschalter oder Trennschalter zum Schutz jedes Kabels und Motors eingesetzt werden. Diese Vorrichtungen benötigen möglicherweise eine eigene Sicherung zur Abschaltung des Kurzschlussstroms.

---

### Schutz gegen Kurzschluss im Motorkabel

Der Antrieb schützt den Motor und das Motorkabel in einer Kurzschlussituation, wenn das Kabel gemäß dem Nennstrom des Antriebs dimensioniert ist. Es sind keine zusätzlichen Schutzvorrichtungen erforderlich. Im Falle eines Kurzschlusses löst der Antrieb einen Fehler aus und lässt sich erst neu starten, nachdem die Wechselstromversorgung abgetrennt wurde. Trennen Sie die Stromversorgung komplett vom Antrieb ab, beheben Sie den Kurzschluss und starten Sie den Antrieb neu. Die Motorausgänge sind vollständig kurzschlussicher gemäß EN 61800-5-1.

### Schutz gegen Kurzschluss im Versorgungskabel oder Antrieb

Schützen Sie das Versorgungskabel mit Sicherungen oder Trennschaltern. Dimensionieren Sie die Sicherungen gemäß den Anweisungen im Abschnitt [Technische Daten](#) auf Seite 146. Die Sicherungen schützen das Eingangskabel in Kurzschlussituationen, begrenzen den Schaden am Antrieb und verhindern Schäden an nebenliegenden Geräten bei einem Kurzschluss im Antrieb.

#### Sicherungen

Empfohlene Sicherungen sind in Abschnitt [Empfohlene Sicherungen, Trennschalter und Drahtgrößen](#) auf Seite 146 zu finden. Bei Verwendung anderer Sicherungen müssen diese mit flinken Sicherungen kompatibel sein.

#### Trennschalter

Die Verwendung von Sicherungen anstelle von Trennschaltern wird dringend empfohlen. Trennschalter sollten nur verwendet werden, wenn dies absolut erforderlich ist. UL-Konformität kann nur bei Verwendung der empfohlenen Sicherungen erreicht werden. Die Verwendung von Trennschaltern garantiert keine UL-Konformität und bietet ausschließlich Schutz für die Verdrahtung jedoch nicht für den MicroFlex e150. Ihre örtliche ABB-Vertretung kann Ihnen bei der Auswahl der Trennschalterttypen behilflich sein, wenn die Kenndaten des Stromversorgungsnetzes bekannt sind.

### Motortemperaturschutz

Gemäß den Vorschriften muss der Motor gegen Temperaturüberlast geschützt sein und die Stromversorgung muss ausgeschaltet werden, wenn eine Überlast erkannt

---

wird. Der Antrieb kann so konfiguriert werden, dass ein Motortemperatureingang vorgesehen wird, der die Motor schützt und den Strom bei Bedarf ausschaltet. Weiter Information zum Motortemperaturschutz finden Sie unter [Temperaturschalteranschluss](#) auf Seite 59 und unter der Mint-Schlüsselwort `MOTORTEMPERATUREINPUT` in der Mint WorkBench-Hilfedatei.

### Kurzschlusschutz für Bremsenausgang

Der Ausgang des Bremswiderstands ist vollständig kurzschlussicher gemäß EN 61800-5-1.

## Auswählen der Stromversorgungskabel

### ■ Allgemeine Regeln

Dimensionieren Sie die Stromversorgungs- und Motorkabel gemäß den geltenden örtlichen Vorschriften.

- Die Stromversorgungs- und Motorkabel müssen in der Lage sein, die entsprechenden Lastströme zu leiten. Für Angaben zu den Nennströmen siehe [Elektrische Spezifikation für das Stromversorgungsnetz](#) auf Seite 139 und [Motorausgangsstromstärke \(X1\)](#) auf Seite 149.
- Das Kabel muss auf eine maximal zulässige Temperatur des Leiters von mindestens 70°C (US: 75°C / 167°F) bei Dauereinsatz ausgelegt sein.
- Die Leitfähigkeit des Neutralleiters muss der Leitfähigkeit des Phasenleiters entsprechen (identische Querschnittsfläche).
- Ein 600 V AC-Kabel wird für bis zu 500 V AC akzeptiert.
- Die EMV-Anforderungen sind im Abschnitt [Technische Daten](#) auf Seite 165 zu finden.

Ein symmetrisch abgeschirmtes Motorkabel muss zur Einhaltung der EMV-Anforderungen der CE- und C-Tick-Kennzeichnungen verwendet werden; siehe folgende Abbildungen.

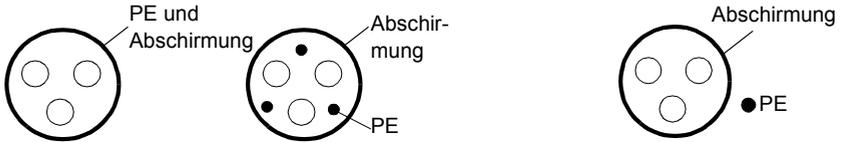
Ein Vierleitersystem ist für die Eingangsverkabelung zulässig, es wird jedoch ein abgeschirmtes symmetrisches Kabel empfohlen. Verglichen mit einem Vierleitersystem vermindert sich durch den Einsatz eines symmetrischen abgeschirmten Kabels die elektromagnetische Emission des gesamten Antriebssystems sowie die Motorlagerströme und der Verschleiß. Das Motorkabel und seine Schutz Erde-Anschlusslitze (verdrillt, abgeschirmt) sollten so kurz wie möglich gehalten werden, um die elektromagnetische Emission zu vermindern.

## Andere Stromversorgungskabel-Typen

Motorkabel (auch empfohlen zur Stromversorgungsverkabelung):

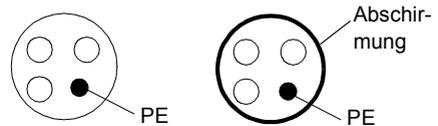
Symmetrisches abgeschirmtes Kabel: Dreiphasenleiter und ein konzentrischer oder anderweitig konstruierter Schutzleiter (PE) sowie eine Abschirmung. Prüfen Sie die örtlichen bzw. bundesland-/landesweit geltenden Elektrizitäts-Sicherheitsnormen auf Zulassung.

Hinweis: Ein separater Schutzleiter (PE) ist erforderlich, wenn die Leitfähigkeit der Kabelabschirmung für den angedachten Zweck nicht ausreichend ist.



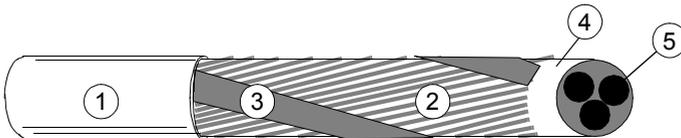
Zulässig zur Verkabelung bei Wechselstromversorgung

Ein Vierleitersystem: Dreiphasenleiter und ein Schutzleiter.



## Motorkabel-Abschirmung

Um als Schutzleiter zu fungieren, muss die Abschirmung dieselbe Querschnittsfläche besitzen wie die Phasenleiter, wenn sie aus demselben Metall besteht. Für eine effektive Unterdrückung von abgestrahlten und übertragenen Hochfrequenzemissionen muss die Leitfähigkeit der Abschirmung mindestens 1/10 der Leitfähigkeit des Phasenleiters betragen. Mit einer Abschirmung aus Kupfer oder Aluminium werden die Anforderungen problemlos eingehalten. Die Mindestanforderung der Motorkabelabschirmung des Antriebs wird im Folgenden dargestellt. Es besteht aus einer konzentrischen Schicht von Kupferdrähten. Je besser und dichter die Abschirmung ist, desto niedriger sind das Emissionsniveau und die Lagerströme.



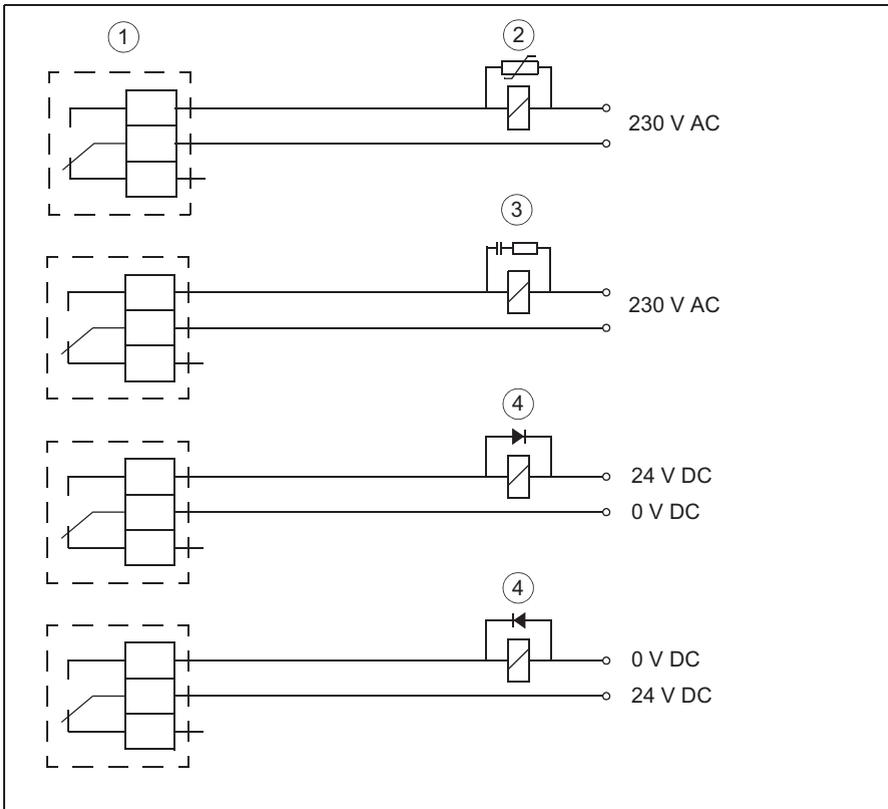
1	Isoliermantel
2	Kupferdrahtabschirmung
3	Helix aus Kupferband oder Kupferdraht
4	Innere Isolierung
5	Kabelader

## Schützen der Kontakte von Relaisausgängen und Minderung induktiver Lasten

Induktive Lasten (Relais, Schaltschütze, Motoren) verursachen Spannungsspitzen beim Ausschalten.

Versehen Sie induktive Lasten mit rauschdämpfenden Schaltungen (Varistoren, RC-Tiefpassfiltern [AC] oder Dioden [DC]) zur Minimierung der EMV-Emission beim Ausschalten. Ohne Unterdrückung können sich die Störgrößen kapazitiv oder induktiv mit anderen Leitern im Steuerkabel verbinden und die Gefahr einer Fehlfunktion in anderen Anlagenteilen nach sich ziehen.

Installieren Sie die Schutzvorrichtung so nah wie möglich an der induktiven Last. Installieren Sie Schutzvorrichtungen keinesfalls am E/A -Klemmenblock.



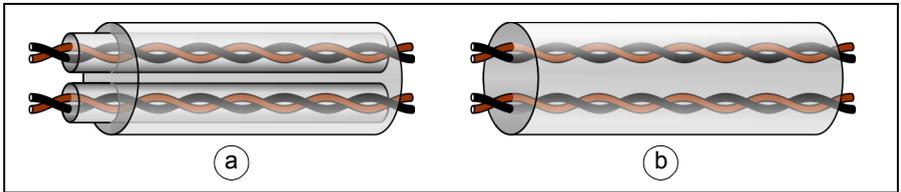
1) Relaisausgänge; 2) Varistor; 3) RC-Filter; 4) Diode

## Auswählen der Steuerkabel

Es wird empfohlen, alle Steuerkabel abzuschirmen.

Für analoge Signale wie die Verwendung abgeschirmter verdrehter Zweidrahtleitungen empfohlen. Zur Verkabelung von Impulscodern befolgen Sie die Anweisungen des Encoderherstellers. Verwenden Sie für jedes Signal eine einzeln abgeschirmte Zweidrahtleitung. Verwenden Sie keinen gemeinsamen Rückleiter für unterschiedliche analoge Signale.

Doppelt abgeschirmte Kabel sind am besten für digitale Niederspannungssignale geeignet, einfach abgeschirmte verdrehte Mehrdrahtleitungen (Abbildungen b) können jedoch ebenfalls verwendet werden.



Leiten Sie analoge und digitale Signale in getrennten Kabeln.

Sofern ihre Spannung nicht über 48 V liegt, können relais-gesteuerte Signale in denselben Kabeln wie digitale Eingangssignale geleitet werden. Es wird empfohlen, verdrehte Zweidrahtleitungen für relais-gesteuerte Signale zu verwenden.

Mischen Sie keinesfalls 24 V DC- und 115/230 V AC-Signale im selben Kabel.

### Relaiskabel

Der Kabeltyp mit Geflechtabschirmung aus Metall (zum Beispiel ÖLFLEX von LAPPKABEL) wurde von ABB geprüft und zugelassen.

## Anschluss eines Motortemperatursensors an den E/A des Antriebs

Siehe [Temperaturschalteranschluss](#) auf Seite 59.

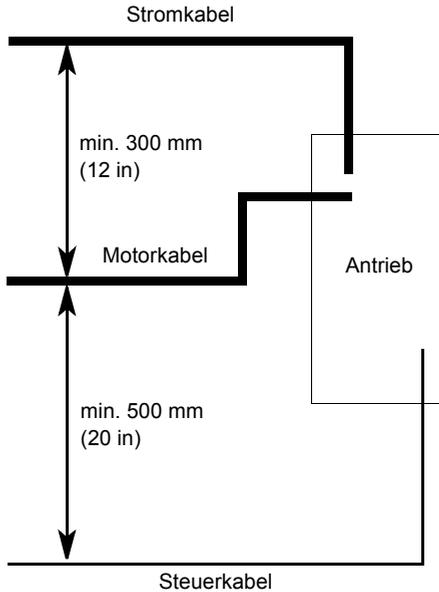
## Verlegen der Kabel

Verlegen Sie das Motorkabel mit Abstand zu anderen Kabelführungen. Motorkabel mehrerer Antrieb dürfen parallel nebeneinander installiert werden. Es wird empfohlen, das Motorkabel, Stromversorgungskabel und die Steuerkabel in getrennten Kabelführungen zu installieren. Vermeiden Sie lange, parallel geführte Strecken von Motorkabeln mit anderen Kabeln, um die elektromagnetischen Störungen zu vermindern, die durch schnelle Änderungen der Antriebsausgangsspannung verursacht werden.

Wenn eine Kreuzung von Steuerkabeln mit Stromversorgungskabeln erforderlich ist, achten Sie darauf, dass die Kabel möglichst in einem 90°-Winkel zueinander verlaufen.

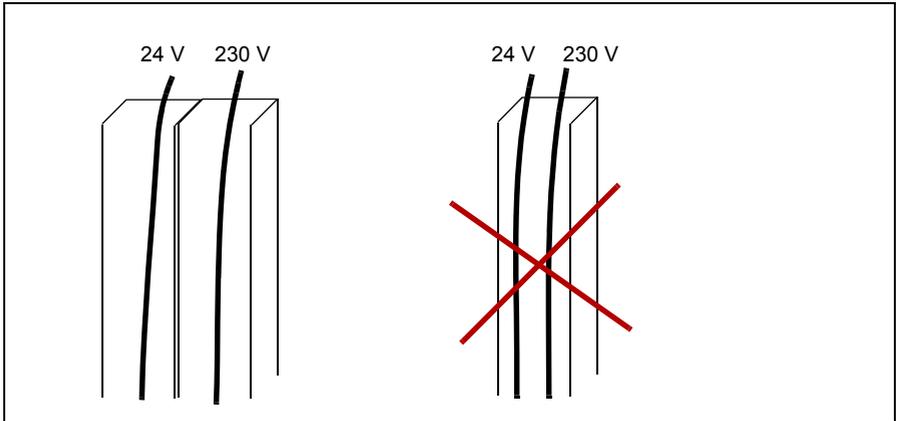
Die Kabelführungen müssen eine gute elektrische Verbindung zueinander und zu den Fundamentierungen haben. Kabelführungssysteme aus Aluminium können verwendet werden, um den lokalen Potenzialausgleich zu verbessern.

Eine Darstellung der Kabelführung finden Sie im Folgenden:

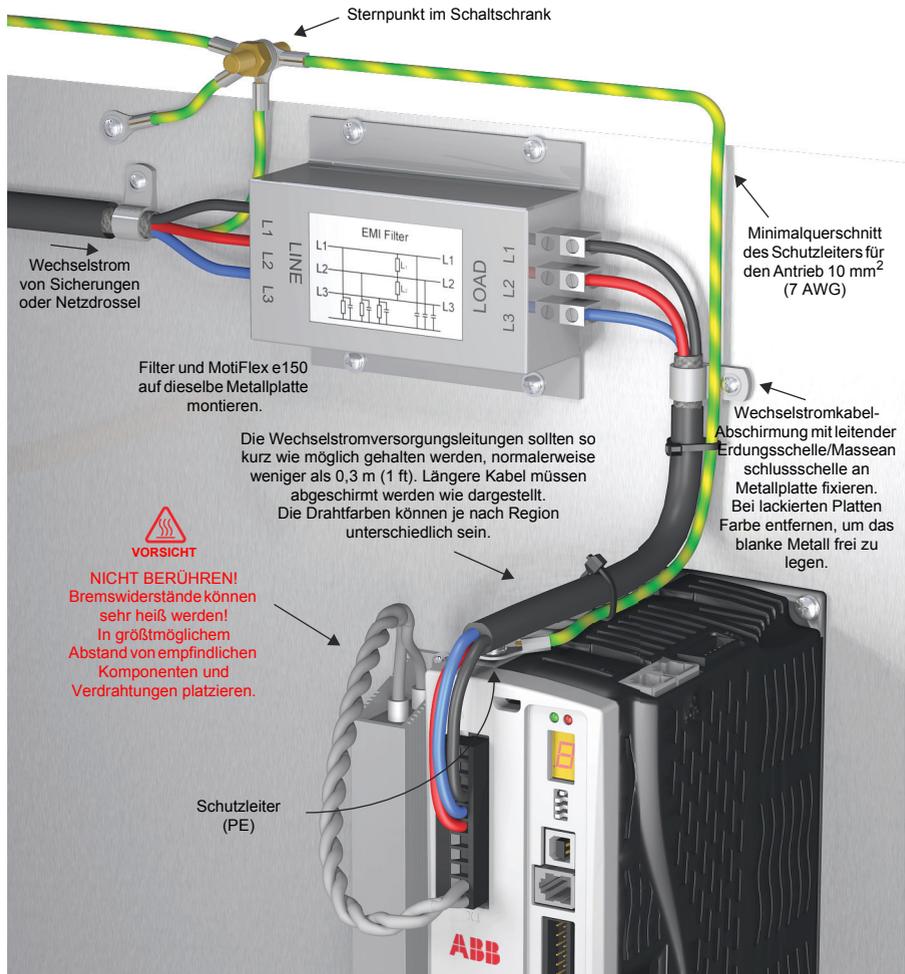


### ■ Getrennte Kabelschächte für Steuerkabel

Verlegen Sie 24 V- und 230 V-Kabel in getrennten Kabelschächten, wenn das 24 V-Kabel nicht gegen 230 V isoliert oder mit einer Isolierhülle für 230 V versehen ist.



## Typisches Installationsbeispiel



# 6

## Elektrische Installation: Wechselstromeingang, Motor und Bremse

---

### Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird beschrieben, wie die Stromversorgungskabel, der Motor und der Bremswiderstand angeschlossen werden.



**WARNUNG!** Die in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten dürfen nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft beschrieben werden. Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel [Sicherheit](#) auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

**Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung zum Antrieb während der Installation unterbrochen ist. Wenn der Antrieb bereits an die Stromversorgung angeschlossen ist, warten Sie 5 Minuten, nachdem Sie die Stromversorgung unterbrochen haben.**

Beachten Sie die Anforderungen unter [Elektrische Spezifikation für das Stromversorgungsnetz](#) auf Seite 139. Verwenden Sie einen festen Anschluss zur Wechselstromversorgungsleitung.

---



## Prüfen der Isolierung der Baueinheit

### Antrieb

Bei jedem Antrieb wurde die Isolierung zwischen dem Hauptschaltkreis und dem Gehäuse im Werk geprüft. Wenn weitere Hochspannungsprüfungen durchgeführt werden, setzen Sie nur Gleichspannungen ein, da Hochspannungsprüfungen mit Wechselstrom zu einer Beschädigung des Antriebs führen könnten. Vor der Durchführung von Hochspannungsprüfungen sollten Sie sich an Ihre ABB-Vertretung wenden.

### Stromversorgungskabel

Prüfen Sie die Isolierung des Stromversorgungskabels gemäß den örtlichen Vorschriften, bevor Sie den Antrieb anschließen.

### Motor und Motorkabel

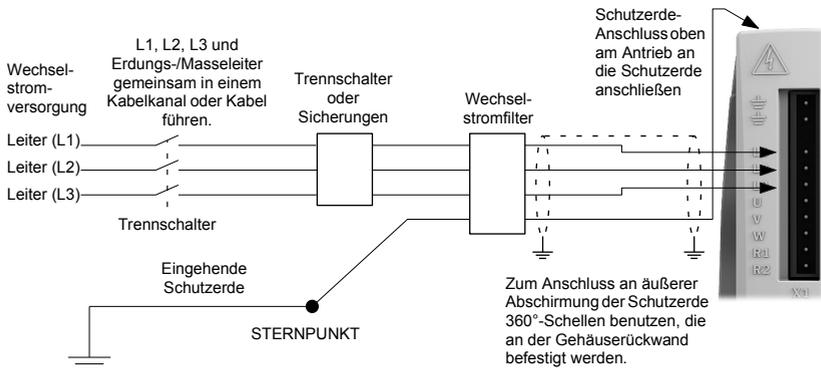
Prüfen Sie die Isolierung des Motors und des Motorkabels folgendermaßen:

1. Prüfen Sie, ob das Motorkabel an den Motor angeschlossen und von den Antriebsausgängen U, V und W abgeklemmt ist.
2. Messen Sie den Isolationswiderstand zwischen jedem Phasenleiter und Schutzerde mit einer Messspannung von 500 V DC. Der Isolationswiderstand des Motors darf höchstens 100 MOhm betragen (Bezugswert bei 25°C oder 77°F). Beachten Sie die Anweisungen des Herstellers. Feuchtigkeit im Motorgehäuse vermindert den Isolationswiderstand. Wenn ein Verdacht auf Feuchtigkeit besteht, trocknen Sie den Motor und wiederholen Sie die Messung.



## Anschließen der Stromversorgungskabel

### Anschlussdiagramm: Wechselstromeingang



Der MicroFlex e150 ist zur Speisung über standardmäßige ein- oder dreiphasige, elektrisch symmetrische (zur Erde/Masse) Leitungen vorgesehen. Das Netzteilmodul im MicroFlex e150 sorgt für Gleichrichtung, Glättung und Schutz vor Spannungstößen. Sicherungen oder Trennschalter sind in den Versorgungsleitungen zwecks Kabelschutz vorgeschrieben.

Bei dreiphasiger Versorgung muss die Versorgung an L1, L2 und L3 angeschlossen werden, wie oben dargestellt. Bei einphasiger Versorgung muss der Versorgungs- und Neutraleiter an beliebige zwei Eingangsleiter angeschlossen werden, beispielsweise L1 und L2.

Um CE-Konformität zu erzielen, muss ein Wechselstromfilter zwischen die Wechselstromversorgung und den MicroFlex e150 installiert werden. Falls örtliche Vorschriften nicht etwas anderes vorschreiben, muss ein Kabel mit mindestens gleichem Querschnitt wie für L1, L2 und L3 auch für die Erdungsleitung verwendet werden.

Der Gegenstecker X1 ist ein Phoenix COMBICON MSTB 2,5HC/11-ST-5,08. Das Anzugsdrehmoment beträgt 0,5-0,6 N·m (4,4-5,3 lb-in). Das Gewindeloch oben oder unten im Gehäuse kann als zusätzlicher funktioneller Schutzterdeanschluss für die Signale an Stecker X3 verwendet werden. Die Gewindelöcher können auch zum Befestigen von Abschirmungen oder Zugentlastungsschellen verwendet werden. Die Löcher sind Gewindebohrungen für M4-Bolzen mit einer maximalen Länge von 11 mm (0,43 in).



## ■ Erdung (Schutzerde)

Am Kühlkörper ist ein permanenter Schutzerdeanschluss vorgesehen, der zur Erdung verwendet werden muss. Er ist durch das Symbol für Schutzerde auf dem Gussteil gekennzeichnet und besitzt keine andere mechanische Funktion.

Stecker X1 enthält Erdungskontakte; diese dürfen jedoch nicht als Schutzerde verwendet werden, da der Stecker nicht zuerst den Anschluss und zuletzt die Trennung gewährleistet. Die Erdungsmethoden sind unter [Typisches Installationsbeispiel](#) auf Seite 44 dargestellt.

Bei Verwendung von nicht geerdeten Verteilersystemen wird der Einsatz eines Trenntransformators mit einer geerdeten Sekundärseite empfohlen. Dadurch wird dreiphasiger Wechselstrom geliefert, der zur Erde symmetrisch ist und Anlagenschäden verhindern kann.

### Schutzklasse

Der Anwenderschutz wird durch Schutzklasse I (EN 61800-5-1) erzielt, die einen Schutzerdeanschluss an der Anlage vorschreibt, wenn gefährliche Spannungen anliegen. Die Anlage besitzt folgende Schutzvorrichtungen gegen Stromschläge:

- Anschluss der Schutzerde an zugänglichen stromführenden Teilen.
- Grundlegende Isolierung.

### Kriechstrom gegen Erde

Der maximale Kriechstrom gegen Erde vom MicroFlex e150 beträgt 3,4 mA pro Phase (Versorgung mit 230 V, 50 Hz). Dieser Wert berücksichtigt keinen Erdschluss vom Wechselstromfilter, der wesentlich größer sein könnte (siehe Abschnitt [EMV-Filter](#) auf Seite 178). Wenn der MicroFlex e150 und der Filter in einem Gehäuse montiert sind, sollte das Gehäuse über einen 10 mm<sup>2</sup>-Leiter geerdet werden.



## Aufbereitung der Stromversorgung

Bestimmte Stromleitungszustände müssen vermieden werden; unter bestimmten Bedingungen kann eine Netzdrossel, ein Trenntrafo oder ein Aufwärts- oder Abwärtstrafo benötigt werden:

- Wenn die Einspeisung oder der Stromzweig, der den MicroFlex e150 mit Strom versorgt, über permanent angeschlossene Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren verfügt, muss eine Netzdrossel oder ein Trenntransformator zwischen die Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren und dem MicroFlex e150 eingebaut werden, um den maximalen, symmetrischen Kurzschlussstrom auf 5000 A zu begrenzen.
- Wenn die Einspeisung oder der Stromzweig, der den MicroFlex e150 mit Strom versorgt, über Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren verfügt, die in die Leitung ein- bzw. ausgeschaltet werden, dürfen die Kondensatoren nicht geschaltet werden, solange der Antrieb an die Wechselstromversorgungsleitung angeschlossen ist. Wenn die Kondensatoren in die Leitung geschaltet werden und der Antrieb noch an die Wechselstromversorgungsleitung angeschlossen ist, ist eine zusätzliche Schutzvorrichtung erforderlich. Ein Überspannungsschutz gegen vorübergehende Spannungsspitzen (TVSS) mit entsprechendem Nennwert muss zwischen der Netzdrossel (oder einen Trenntransformator) und der Wechselstromversorgung des MicroFlex e150 eingebaut werden.

### ■ Speisung der Stromversorgung über einen Variac (variablen Trafo)

Wenn die Wechselstromversorgung von einem Variac geliefert wird, funktionieren die Vorladeschaltkreise des MicroFlex e150 eventuell nicht einwandfrei. Um den richtigen Betrieb der Vorladeschaltkreise zu gewährleisten, muss die Variac-Spannung auf den gewünschten Pegel erhöht und anschließend die 24 V DC-Versorgung für die Regelschaltkreise aus- und wieder eingeschaltet werden. Dadurch wird der Vorladeschaltkreis neu gestartet und dieser kann nun richtig funktionieren.



## Stromversorgungsfilter

Zur Einhaltung der EC-Richtlinie 2004/108/EC muss ein geeigneter Wechselstromfiltertyp angeschlossen werden. Er kann von ABB geliefert werden und gewährleistet, dass der MicroFlex e150 die CE-Spezifikationen erfüllt, für die er getestet wurde. Im Idealfall sollte für jeden MicroFlex e150 ein Filter vorgesehen werden; Filter sollten nicht für mehrere Antriebe oder anderen Anlagen gemeinsam benutzt werden.

### ■ Unterdrücken von Oberwellen

Beim Betrieb des 3 A MicroFlex e150 (Teil E152A03...) an einer einphasigen Wechselstromversorgung ist eine Schutzdrossel mit 13 mH 4 Aeff (10 A Spitze) erforderlich, um Konformität mit den Grenzwerten von EN61000-3-2 Klasse A zu gewährleisten; dabei muss die gesamte Anlagenlast kleiner als 1 kW sein.

### ■ Umkehren des Filters

Wenn die Filter FI0015A00 oder FI0015A02 verwendet werden, müssen diese umgekehrt werden, damit der MicroFlex e150 die CE-Spezifikationen erfüllt, auf die er getestet wurde. Die Wechselstromversorgung sollte an die als Ausgänge gekennzeichneten Filterkontakte angeschlossen werden; der MicroFlex e150 muss an die als Eingänge gekennzeichneten Filterkontakte angeschlossen werden.



**WARNUNG!** Diese Empfehlung gilt nur für die Filtermodelle FI0015A00 und FI0015A02. Alternative Filter oder Schutzvorrichtungen müssen gemäß Herstellerangaben angeschlossen werden.

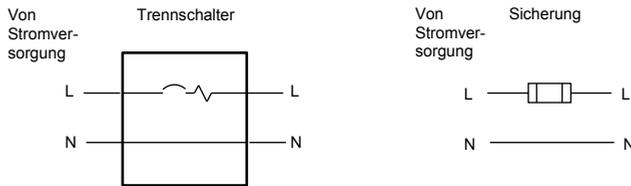
---



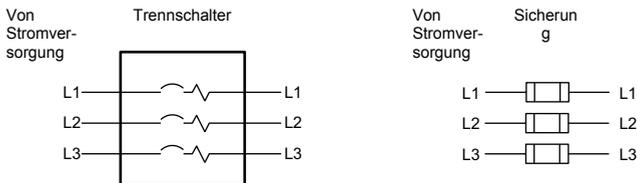
## Trenn- und Schutzvorrichtungen

Zwischen der Stromversorgung und dem MicroFlex e150 muss ein Stromunterbrecher eingebaut werden, der für eine störungssichere Methode zur Unterbrechung der Stromversorgung sorgt. Der MicroFlex e150 bleibt in eingeschaltetem Zustand, bis die gesamte Stromversorgung zum Antrieb unterbrochen und die interne Busspannung erschöpft ist.

Der MicroFlex e150 muss über eine geeignete Schutzvorrichtung für die Stromversorgung verfügen, vorzugsweise eine Sicherung. Empfohlene Trennschalter sind thermomagnetische Vorrichtungen (je nach Bedarf 1 oder 3 Phasen) mit Eigenschaften, die für schwere induktive Lasten (Auslöseeigenschaften vom Typ C) geeignet sind. Trennschalter oder Sicherungen werden nicht mitgeliefert – siehe Abschnitt [Empfohlene Sicherungen, Trennschalter und Drahtgrößen](#) auf Seite 146. Zur CE-Konformität siehe [Technische Daten](#) auf Seite 164.



Trennschalter und Sicherung, einphasig



Trennschalter und Sicherung, dreiphasig

**HINWEIS:** Es muss ein Kabelkanal aus Metall oder ein abgeschirmtes Kabel verwendet werden. Schließen Sie die Kabelkanäle so an, dass eine Netzdrössel oder eine RC-Vorrichtung die EMI/RFI-Abschirmung nicht unterbricht.



## Verwendung von 2 Phasen einer 3-phasigen Stromversorgung

Der Strom kann durch Anschließen von zwei Phasen einer geeigneten 3-phasigen Stromversorgung (z. B. L1 und L2) abgeleitet werden. Wenn die Wechselstromversorgung auf diese Weise bezogen wird, darf die Spannung zwischen den zwei Phasen nicht höher als der Eingangsspannungsnennwert des MicroFlex e150 sein. Zum Trennen der beiden Leiter muss ein zweipoliger Trennschalter verwendet werden. In beiden Leitern müssen Sicherungen vorgesehen werden.

### ■ Antriebsüberlastschutz

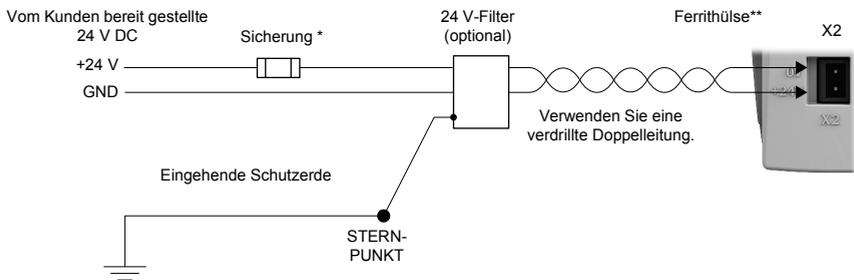
Der MicroFlex e150 wird sofort abgeschaltet und deaktiviert, wenn ein Überlastzustand vorliegt. Die Parameter zur Verwaltung von Antriebsüberlasten werden automatisch vom *Inbetriebnahmeassistent* (Seite 106) konfiguriert. Wenn eine Änderung erforderlich sein sollte, verwenden Sie das *Parameter-Tool* in Mint WorkBench (Seite 121).



## 24 V-Logikversorgung

Eine 24-V DC-Stromversorgung muss zur Speisung der Regelelektronik vorgesehen werden. Das ist aus Sicherheitsgründen von Vorteil, wenn die Wechselstromversorgung von der Leistungsstufe abgetrennt, aber die Logikelektronik weiter mit Strom versorgt wird, um die Positions- und E/A-Informationen zu erhalten.

Für den MicroFlex e150 muss eine eigene, gesicherte 24 V-Stromversorgung vorgesehen werden. Wenn die 24V-Spannungsversorgung auch noch andere Geräte versorgt, muss ein Filter (Teil F10014A00) eingebaut werden, um den MicroFlex e150 vom Rest des Systems zu isolieren. Als Alternative kann in der Nähe des Steckers X2 eine Ferrithülse am Versorgungskabel angebracht werden.



\* Empfohlene Sicherung: Bussman S504 20 x 5 mm Stromstoßschutz 2 A

\*\* Empfohlene Ferrithülse: Fair-Rite Teile-Nr. 0431164281 oder ähnlich.



## Motoranschlüsse

MicroFlex e150 kann mit zahlreichen bürstenlosen Servomotoren betrieben werden. Für Information zur Auswahl von Servomotoren wenden Sie sich an Ihre örtliche ABB-Vertretung. Der Motor muss von einem Wandler-PWM-Ausgang gespeist werden können. Der Motor kann direkt oder über einen Motorschalterschütz (M-Schalterschütz) an den MicroFlex e150 angeschlossen werden. Die Motorausgänge sind bedingt kurzschlussicher. Motoren sollten im Idealfall eine Mindestinduktanz von 1 mH pro Wicklung aufweisen; bei Motoren mit geringerer Induktanz kann eine Ausgangsdrossel in Reihe mit dem Motor geschaltet werden.

Die Motorausgänge sind vollständig kurzschlussicher gemäß EN 61800-5-1. Im Falle eines Kurzschlusses löst der Antrieb einen Fehler aus und lässt sich erst neu starten, wenn die Wechselstromversorgung abgetrennt wird. Siehe Seite [37](#).

Bei Verwendung eines Motors im Mint WorkBench Katalog werden die Parameter zur Verwaltung von Motorüberlasten automatisch vom [Inbetriebnahmeassistent](#) (Seite [106](#)) konfiguriert. Wenn eine Änderung erforderlich sein sollte oder Sie einen anderen Motor einsetzen, verwenden Sie das [Parameter-Tool](#) (Seite [121](#)).



**WARNUNG!** Gefährliche Spannungen können an den Motorausgangsanschlüssen vorhanden sein. Berühren Sie die Motorausgangsanschlüsse erst, wenn Sie sichergestellt haben, dass keine Hochspannung mehr vorhanden ist.

---



**WARNUNG!** Die Motorkabel U, V und W müssen an die zugehörigen Kontakte U, V oder W am Motor angeschlossen werden. Falscher Anschluss wird zu unkontrollierter Motorbewegung führen.

---

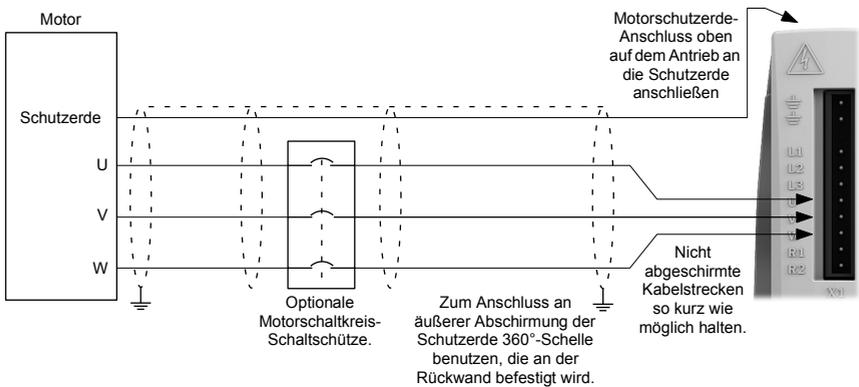


**WARNUNG!** Die Stromversorgung nicht an die UVW-Ausgänge des MicroFlex e150 anschließen, da der MicroFlex e150 beschädigt werden könnte.

---

Um CE-Konformität zu erzielen, sollte die Motorschutzerde an den Schutzerdeanschluss des Antriebs angeschlossen werden, und das Motorstromkabel muss abgeschirmt sein; siehe [Motorstromkabel-Abschirmung](#) auf Seite [55](#). Der Stecker oder Flansch am Motor muss für eine 360°-Abschirmung sorgen. Die maximale, empfohlene Kabellänge beträgt 30,5 m (100 ft). Empfohlene Drahtgrößen sind unter [Empfohlene Sicherungen, Trennschalter und Drahtgrößen](#) auf Seite [146](#) zu finden.

---



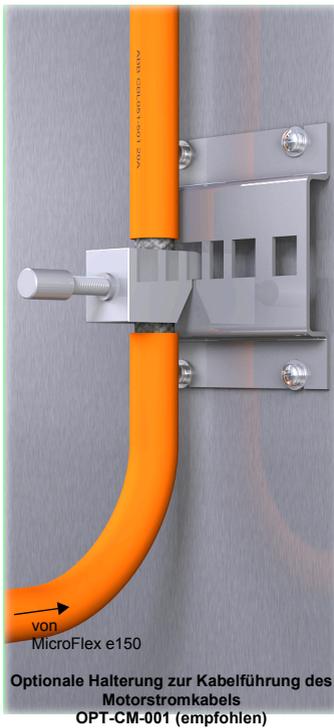
## ■ Motorstromkabel-Abschirmung

Es ist wichtig, dass die Motorkabelabschirmung richtig an einen Schutzterdeanschluss angeschlossen wird, üblicherweise dieselbe geerdete Rückwandplatte aus Metall, auf die auch der MicroFlex e150 montiert wird. Das Motorausgangskabel liefert eine hochfrequente Schwingungsform mit hohem Strom an den Motor. Die Kabelabschirmung muss daher getrennt geerdet werden, damit das Kabel keine elektromagnetischen Verunreinigungen an die Umgebung abstrahlen kann. Solche Verunreinigungen können ungerechtfertigte Fehler an unbeteiligten Teilen der Anlage wie den Niederspannungs-Kommunikationskabeln verursachen. Um für einen Strompfad zur Schutzterde mit niedriger Impedanz und eine effektive Abschirmung zu sorgen, muss der Leiter für einen Kontakt mit einem großen Teil des Kabelumfangs sorgen. In der folgenden Abbildung sind zwei mögliche Verfahren dargestellt.

### Freilegen der Kabelabschirmung

1. Schneiden Sie den Kabelaußenmantel einmal rundherum ein. Achten Sie jedoch darauf, die geflochtene Kabelabschirmung nicht zu beschädigen.
2. Schieben Sie den Abschnitt des Kabelaußenmantels zum Ende des Kabels, um den Bereich der geflochtenen Abschirmung frei zu legen. Entfernen Sie vorsichtig die überschüssige Abschirmung am Ende des Kabels.
3. Befestigen Sie den Metall-P-Clip oder die Schelle am frei liegenden Teil der geflochtenen Abschirmung.
4. Stellen Sie sicher, dass der P-Clip (oder die Halterung für die Kabelführung des Motorstromkabels OPT-CM-001) sicher an einem nicht lackierten Teil der Metallrückwand befestigt ist.





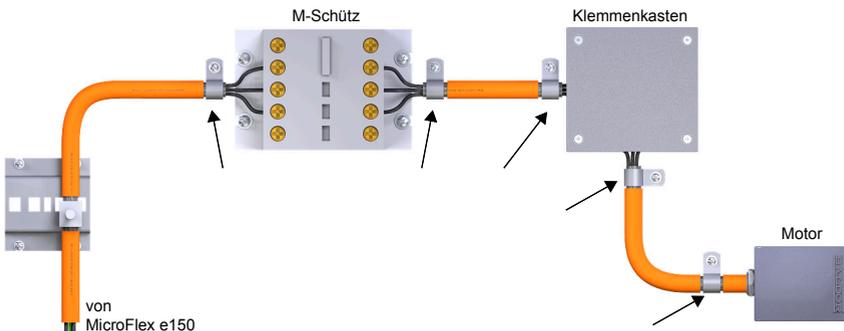
1. Schneiden Sie den Kabelaußenmantel einmal rundherum ein. Achten Sie jedoch darauf, die geflochtene Kabelabschirmung nicht zu beschädigen.
2. Schieben Sie den Abschnitt des Kabelaußenmantels zum Ende des Kabels, um den Bereich der geflochtenen Abschirmung frei zu legen. Entfernen Sie vorsichtig die überschüssige Abschirmung am Ende des Kabels.



### Fortsetzung der Motorstromkabel-Abschirmung



Bei Verwendung eines Motorschalterschütz oder Erweiterung des Motorkabel durch einen Klemmkasten stellen Sie sicher, dass die Motorkabelabschirmung auf der gesamten Strecke zum Motor fortgesetzt wird.



## ■ Motorschaltkreis-Schalterschütze

Falls diese durch örtliche Vorschriften oder aus Sicherheitsgründen vorgeschrieben ist, kann ein M-Schalterschütz (Motorschaltkreis-Schalterschütz) eingebaut werden, um eine physische Trennung der Motorwicklungen vom MicroFlex e150 zu bieten (siehe [Motoranschlüsse](#) auf Seite 54). Durch Öffnen des M-Schalterschützes wird gewährleistet, dass der MicroFlex e150 den Motor nicht antreiben kann. Dies kann bei der Anlagenwartung oder ähnlichen Maßnahmen erforderlich sein.

Wenn ein M-Schalterschütz eingebaut ist, muss der MicroFlex e150 mindestens 20 ms vor Öffnung des M-Schalterschützes deaktiviert werden. Wenn das M-Schütz geöffnet wird, während der MicroFlex e150 Spannung und Strom zum Motor liefert, kann der MicroFlex e150 beschädigt werden. Ein falscher Einbau oder Ausfall des M-Schalterschützes oder dessen Verdrahtung kann den MicroFlex e150 beschädigen.

Stellen Sie sicher, dass die Abschirmung des Motorkabels an beiden Seiten des M-Schalterschützes fortgeführt wird, wie in der obigen Abbildung dargestellt.

## ■ Sinuswellenfilter

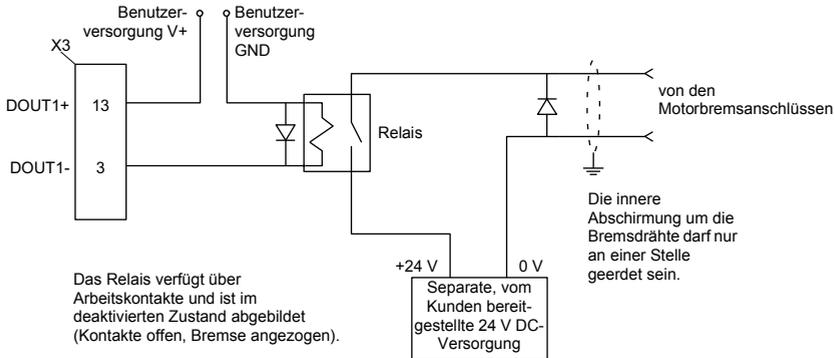
Ein Sinus-Filter erzeugt eine bessere Wellenform für den Motor, wodurch Motorgeräusche, Temperatur und mechanische Spannungen verringert werden. Er wird störende  $dV/dt$ -Werte (Spannungsanstieg über die Zeit) und Spannungsdopplungseffekte, die die Motorisolierung beschädigen können, verringern oder vollständig beseitigen. Dieser Effekt ist am stärksten bemerkbar, wenn sehr lange Motorkabel verwendet werden (z. B. 30,5 m oder länger). ABB-Servomotoren, die mit Antrieben verwendet werden sollen, sind so ausgelegt, dass sie den Wirkungen großer  $dV/dt$ - und Überspannungseffekten stand halten. Wenn jedoch sehr lange Motorkabel nicht vermieden werden können und Probleme verursachen, kann ein Sinus-Filter von Vorteil sein.

## ■ Motorbremsenanschlüsse

Für einen Rotationsmotor kann eine Bremse erforderlich sein. Die Bremse verhindert das unkontrollierte Lösen von hängenden Lasten oder Zugbelastungen, wenn die Stromversorgung zum Motor beispielsweise durch einen Motorschaltkreis-Schalterschütz ausgeschaltet oder unterbrochen wird. Weitere Informationen zu geeigneten Bremsen erhalten Sie bei Ihrem örtlichen Lieferanten.

Sie können die Motorbremse über Relais an die Digitalausgänge an Stecker X3 oder OPT 1 anschließen (siehe [Anschlüsse – Vorderseite](#) auf Seite 25 und [Anschlüsse – Oberseite](#) auf Seite 26). Dadurch kann der MicroFlex e150 die Motorbremse steuern. Ein typischer Schaltkreis ist in der folgenden Abbildung dargestellt:





Dieser Schaltkreis verwendet DOUT1 als Motorbremsenausgang. Der Ausgang wird mit dem Mint-Schlüsselwort `MOTORBRAKEOUTPUT` konfiguriert; Einzelheiten hierzu sind der Mint-Hilfedatei zu entnehmen. Mit dieser Konfiguration können die folgenden Sequenzen zum Steuern der Bremse verwendet werden.

**Betätigen der Bremse:**

- Der Motor wird im Rahmen der normalen Steuerung zum Stillstand gebracht.
- Das Relais wird deaktiviert, wodurch die Bremse eingreift.
- Der Antrieb wird deaktiviert, indem der Motor stromlos geschaltet wird.

**Lösen der Bremse:**

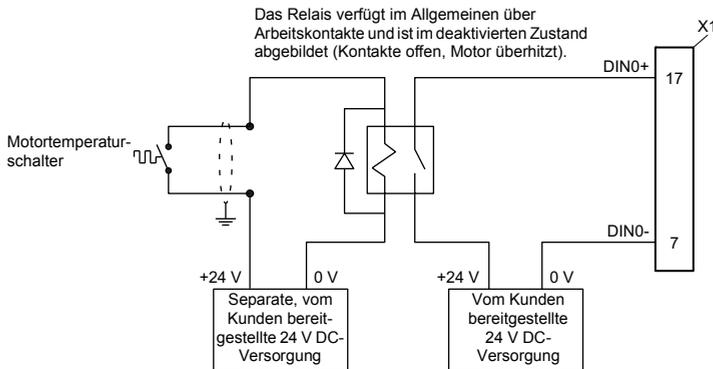
- Der Antrieb wird aktiviert.
- Der Antrieb versorgt den Motor mit Strom, um in die Halteposition zu schalten (normale Steuerung).
- Das Relais wird aktiviert, wodurch die Bremse gelöst wird.

Es kann manchmal notwendig sein, nach der Aktivierung des Relais eine kurze Verzögerung vorzusehen, bevor die Bewegung beginnt. Diese Verzögerung gibt den Relaiskontakten Zeit zum Eingreifen und der Bremse Zeit zum Lösen. Siehe dazu das Schlüsselwort `MOTORBRAKEDELAY`.

**! WARNUNG!** Die 24 V DC-Stromversorgung, die zur Versorgung der Bremse verwendet wird, muss eine separate Versorgung sein, wie in der Abbildung dargestellt. Verwenden Sie nicht die Stromversorgung, die die Digitalausgänge des MicroFlex e150 versorgt. In den Bremsdrähten sind häufig Störungen vorhanden, die zu einer erratischen Funktion oder Beschädigung des Antriebs führen könnten. Die Bremskontakte dürfen nie direkt mit Digitalausgängen verdrahtet werden. Das Relais sollte als Schutzvorrichtung wie dargestellt mit einer Flyback-Diode ausgestattet werden. Die separate 24 V DC-Versorgung für die Motorbremse kann auch zur Versorgung des Relais im Schaltkreis des Temperaturschalters verwendet werden.

## ■ Temperaturschalteranschluss

Die Kontakte (Ruhekontakte) des Motor-Temperaturschalters können über ein Relais mit dem Digitaleingang von Stecker X3 oder OPT1 verbunden werden (siehe [Anschlüsse – Vorderseite](#) auf Seite 25 und [Anschlüsse – Oberseite](#) auf Seite 26). Dadurch kann der MicroFlex e150 auf Motorübertemperaturezustände reagieren. Der Eingang kann mit dem Mint WorkBench Tool „Digital I/O“ als Motortemperatureingang konfiguriert werden. Das Mint-Schlüsselwort `MOTORTEMPERATUREINPUT` kann auch zum Konfigurieren eines Digitaleingangs zu diesem Zweck benutzt werden. Eine typische Schaltung mit DIN0 als Eingang ist in der folgenden Abbildung dargestellt.



**! WARNUNG!** Die 24 V DC-Stromversorgung, die an den Temperaturschalter angeschlossen ist, muss eine separate Versorgung sein, wie in der Abbildung dargestellt. In den Drähten des Temperaturschalters sind häufig Störungen vorhanden, die zu einer erratischen Funktion oder Beschädigung des Antriebs führen könnten. Die Kontakte des Temperaturschalters dürfen nie direkt mit einem Digitaleingang verdrahtet werden. Die separate 24 V DC-Versorgung für den Temperaturschalter kann auch für den Motorbrems-Schaltkreis verwendet werden.



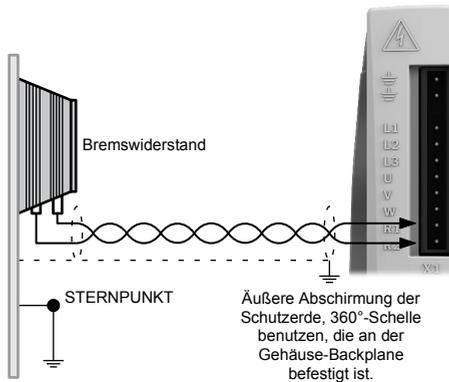
## Bremswiderstand

Ein optionaler, externer Bremswiderstand ist eventuell erforderlich, um bei der Motorabbremung überschüssige Leistung aus dem internen Gleichstrombus abzuleiten. Der Bremswiderstand muss mindestens  $39\Omega$  und eine Induktanz von weniger als  $100\mu\text{H}$  und einen Stromnennwert von mindestens 44W aufweisen. Wählen Sie den richtigen Widerstand für die Anwendung sorgfältig aus – siehe Abschnitt *Bremse (X1)*, beginnend auf Seite 150. Geeignete Bremswiderstände sind in *Auswahl des Widerstands* auf Seite 153 aufgeführt. Der Ausgang des Bremswiderstands ist bedingt kurzschlussicher.

---

 **WARNUNG!** Stromschlaggefahr. An diesen Kontakten können Gleichstrombusspannungen anliegen. Verwenden Sie einen geeigneten Kühlkörper (mit Lüfter falls erforderlich), um den Bremswiderstand zu kühlen. Bremswiderstand und Kühlkörper (sofern vorhanden) können Temperaturen von über  $80^\circ\text{C}$  ( $176^\circ\text{F}$ ) erreichen.

---



# 7

## Elektrische Installation: Eingang / Ausgang

---

### Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird der Anschluss von Niederspannungs-Steuersignalen beschrieben.

Zur Bezugnahme auf die Ein- und Ausgänge werden folgende Konventionen benutzt:

E/A	.....	Eingang / Ausgang
AIN	.....	Analogeingang
AOUT	.....	Analogausgang
DIN	.....	Digitaleingang
DOUT	.....	Digitalausgang
STO	.....	Safe Torque Off



**WARNUNG!** Die in diesem Kapitel beschriebenen Arbeiten dürfen nur von einer qualifizierten Elektrofachkraft beschrieben werden. Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Sicherheit* auf Seite 11. Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben.

**Stellen Sie sicher, dass die Stromversorgung zum Antrieb während der Installation unterbrochen ist. Wenn der Antrieb bereits an die Stromversorgung angeschlossen ist, warten Sie 5 Minuten, nachdem Sie die Stromversorgung unterbrochen haben.**

---

## Analog-E/A

Der MicroFlex e150 bietet:

- Zwei  $\pm 10$  V-Analogeingänge mit 12-Bit-Auflösung.
- Einen  $\pm 10$  V-Analogausgang mit 12-Bit-Auflösung.

Bei Betrieb als analoger Antrieb empfängt ein Analogeingang das Drehmoment-/Geschwindigkeitsbezugs-signal (siehe `CONTROLREFSOURCE` in der Mint-Hilfedatei) oder kann als Allzweck-ADC-Digitaleingang eingesetzt werden.

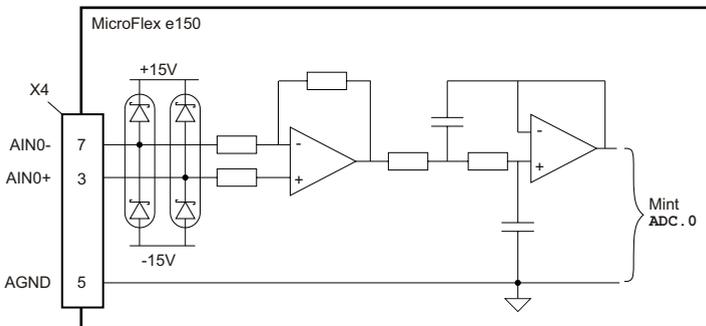
### ■ Analogeingänge AIN0, AIN1

Lage: X4, Pins 3 & 7 (AIN0), 2 & 6 (AIN1), 5 (AGND).

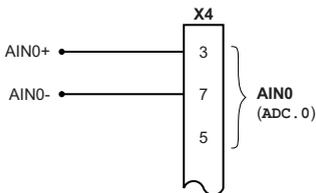
Die Analogeingänge führen durch einen Differenzialpuffer und einen sekundären Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von etwa 1,2 kHz.

In Mint können die Analogeingänge mit dem Schlüsselwort `ADC` abgelesen werden. In der Mint-Hilfedatei finden Sie Einzelheiten zu den Schlüsselwörtern `ADC`, `ADCMODE` sowie anderen `ADC`-bezogenen Schlüsselwörtern.

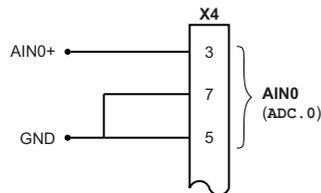
Eingangsschaltkreis:



Für Differenzialeingänge Eingangsleiter an AIN+ und AIN- anschließen. AGND darf nicht angeschlossen werden:

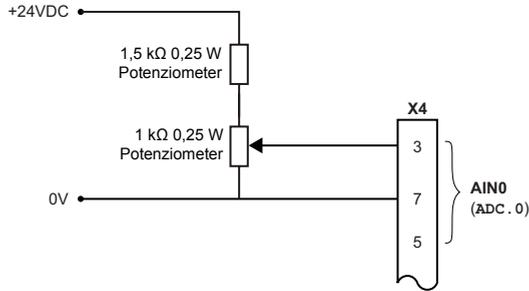


Differenzialverbindung



Unsymmetrische Verbindung

Typischer Eingangsschaltkreis, liefert (ca.) 0 - 10 V Eingang von einer 24V-Quelle



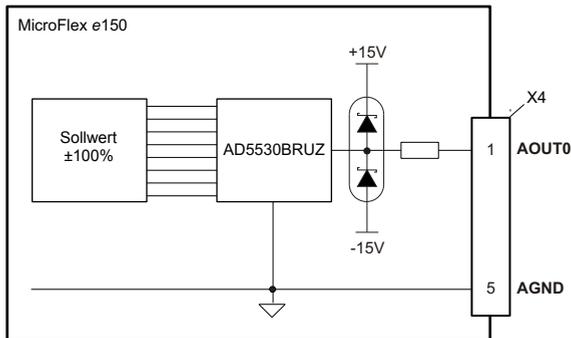
## ■ Analogausgang AOUT0

Lage: X4, Pin 1 (AOUT0), 5 (AGND)

Der Analogausgang kann zum Ansteuern von Lasten mit 4 kΩ oder mehr verwendet werden. Es sollten abgeschirmte verdrehte Zweidrahtleitungen verwendet werden. Der abgeschirmte Anschluss darf nur an einem Ende hergestellt werden.

In Mint kann der Analogausgang mit dem Schlüsselwort `DAC` gesteuert werden. In der Mint-Hilfedatei finden Sie Einzelheiten zum Schlüsselwort `DAC` sowie anderen `DAC`-bezogenen Schlüsselwörtern.

Ausgangsschaltkreis:



## Digital-E/A

Der MicroFlex e150 bietet:

- 10 Allzweck-Digitaleingänge.
- 2 dedizierte Safe Torque Off-Eingänge (STO).
- 7 Allzweck-Digitalausgänge.

Stecker	Digitaleingang / -ausgang.	Sammelverbindung	Zweck
X3	STO1	SREF	Freigabe des Antriebs und Bereitstellung der Safe Torque Off-Funktion (STO) (Seite 66).
	STO2		
X3	DIN0	(Getrennt)	Allzweck-Eingang (Seite 67).
	DIN1	(Getrennt)	Schnelle Allzweck-Eingänge (Seite 68).
	DIN2	(Getrennt)	
	DIN3	(Getrennt)	Allzweck-Eingang (Seite 67).
OPT 1 (Oberseite)	DIN4	CREF1	Allzweck-Eingänge (Seite 70).
	DIN5		
	DIN6		
	DIN7	CREF0	Allzweck-Eingänge (Seite 70).
	DIN8		
	DIN9		
X3	Statusausgang (DOUT0)	(Getrennt)	Statusausgang (Seite 71). Kann auch als Allzweck-Ausgang verwendet werden
X3	DOUT1	(Getrennt)	Allzweck-Ausgänge (Seite 72).
	DOUT2	(Getrennt)	
OPT 1 (Oberseite)	DOUT3	USRV+	Allzweck-Ausgänge (Seite 73).
	DOUT4		
	DOUT5		
	DOUT6		



### ■ Verwendung eines Digitaleingangs als Antriebsfreigabeeingang (optional)

Ein Allzweck-Digitaleingang kann als Antriebsfreigabeeingang konfiguriert werden. Dieser Eingang muss aktiviert werden, damit der Antrieb in Betrieb gehen kann. Dies bietet ein zusätzliches Verfahren, um den Antrieb mit einem Hardwareschalter oder externen SPS/Controller (z.B. NextMove e100) zu stoppen. Es sind hierbei jedoch keine der formalen Sicherheitsfunktionen der Safe Torque Off-Eingänge gegeben (Seite 66). Der optionale Antriebsfreigabeeingang wird mit dem Tool „Digital I/O“ in Mint WorkBench konfiguriert.

### ■ Verwendung eines Digitaleingangs als Ausgangspositions-Schaltereingang (optional)

Wenn die Festlegung der Ausgangsposition lokal vom MicroFlex e150 übernommen wird, muss der Schalter für die Ausgangsposition der Achsen (sofern vorhanden) direkt mit dem Ausgangspositionseingang am MicroFlex e150 verdrahtet werden. Anderenfalls können die internen Routinen zur Festlegung der Ausgangsposition nicht abgeschlossen werden. Der Schaltereingang für die Ausgangsposition wird mit dem Tool "Digital I/O" in Mint WorkBench oder mit dem Mint-Schlüsselwort `HOMEINPUT` konfiguriert. Mit anderen `HOME...`-Schlüsselwortparametern wird die Ausgangspositionssequenz definiert.

Wenn die Ausgangsposition von einem EtherCAT-Master über Ethernet verarbeitet wird, und der Master die Bewegung profiliert, gibt es zwei Optionen. Die Wahl hängt von der erforderlichen Genauigkeit für die Ausgangsposition und der EtherCAT-Zykluszeit ab:

- Der Schalter für die Ausgangsposition der Achsen kann mit einem Eingang am MicroFlex e150 verdrahtet werden und dann über EtherCAT an den Master zurück geführt werden.
- Der Schalter für die Ausgangsposition der Achsen kann direkt mit dem EtherCAT-Master verdrahtet werden.



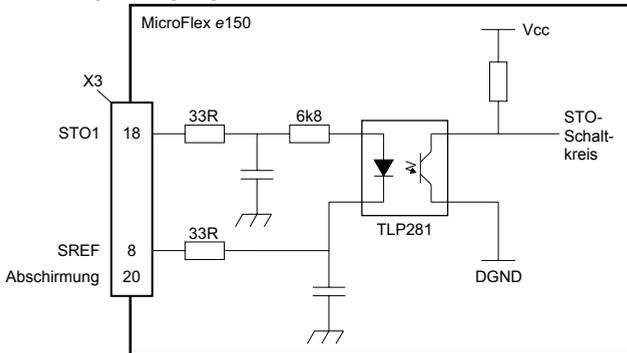
## ■ Digitaleingänge - Safe Torque Off (STO)

Lage: X3, Pin 18 (STO1), 8 (SREF), 19 (STO2), 9 (SREF)

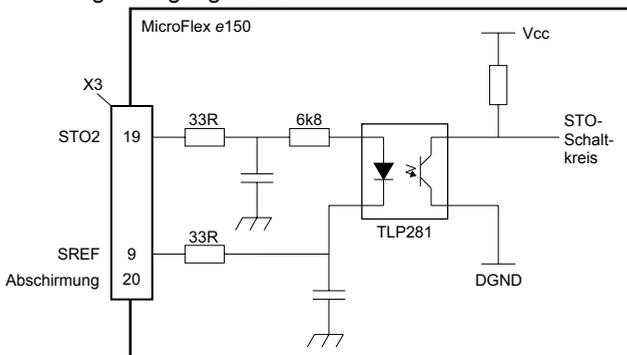
Die beiden Safe Torque Off-Eingänge (STO) sind identisch. Jeder Eingang gibt direkt einen Teil des Steuerschaltkreises für den Motorausgang frei. Beide Eingänge müssen mit Strom versorgt werden, damit der MicroFlex e150 den Motor mit Strom versorgen kann. Wenn zur Steuerung des MicroFlex e150 ein zusätzlicher Antriebsfreigabe-Eingang verwendet wird, darf er nicht mit dem STO-Eingangsschaltkreis verdrahtet werden. Der Status des STO-Eingangs kann im Mint WorkBench-Fenster „Spy“ (Spion) auf der Registerkarte „Axis“ (Achse) angezeigt werden. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

Siehe [Anhang: Safe Torque Off \(STO\)](#) auf Seite 187.

Safe Torque Off-Digitaleingang - STO1:



Safe Torque Off-Digitaleingang - STO2:

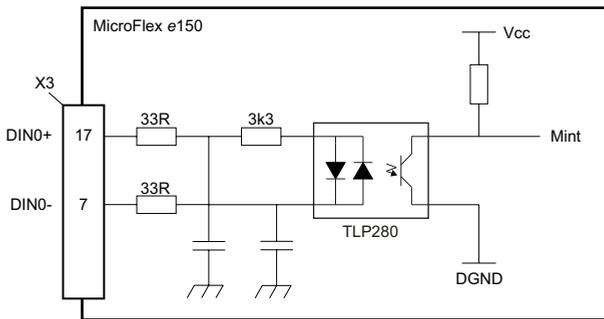


## ■ Digitaleingänge - Allzweck DIN0, DIN3

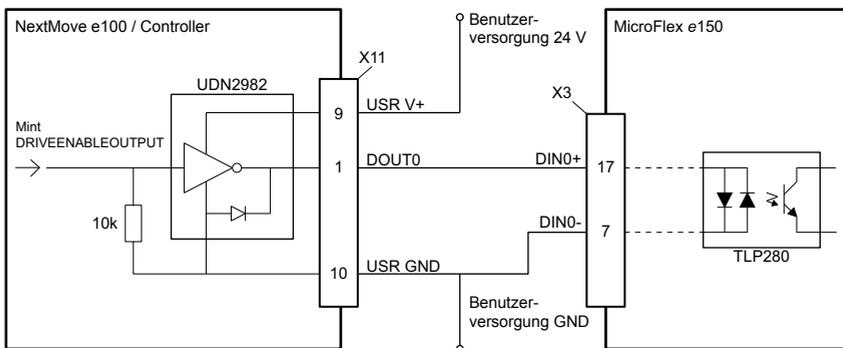
Lage: X3, Pins 17 & 7 (DIN0), 15 & 5 (DIN3)

Diese Allzweck-Digitaleingänge werden durch einen Optokoppler TLP280 galvanisch getrennt, damit die Eingangssignale unabhängig von der Polarität angeschlossen werden können. Die Eingänge haben keinen gemeinsamen Bezug. Wenn der MicroFlex e150 an Mint WorkBench angeschlossen ist, kann der Digitaleingang mit dem Tool „Digital I/O“ konfiguriert werden. Es können auch die Mint-Schlüsselwörter **DRIVEENABLEINPUT**, **RESETINPUT**, **ERRORINPUT** und **STOPINPUT** verwendet werden. Der Status der Digitaleingänge kann im Mint WorkBench-Fenster „Spy“ (Spion) auf der Registerkarte „Axis“ (Achse) angezeigt werden. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

Allzweck-Digitaleingang – DIN0 dargestellt:



Digitaleingang – typische Anschlüsse von einem ABB NextMove e100:

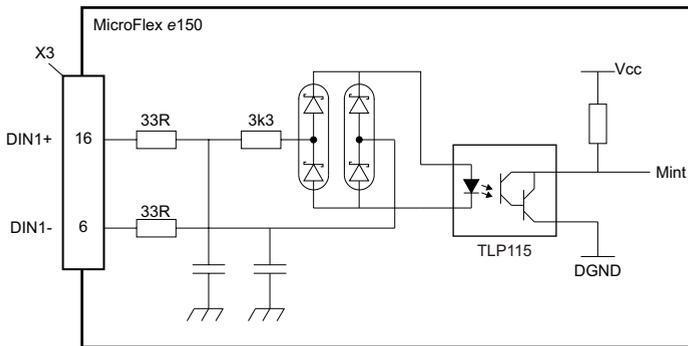


## ■ Digitaleingänge - Allzweck DIN1, DIN2

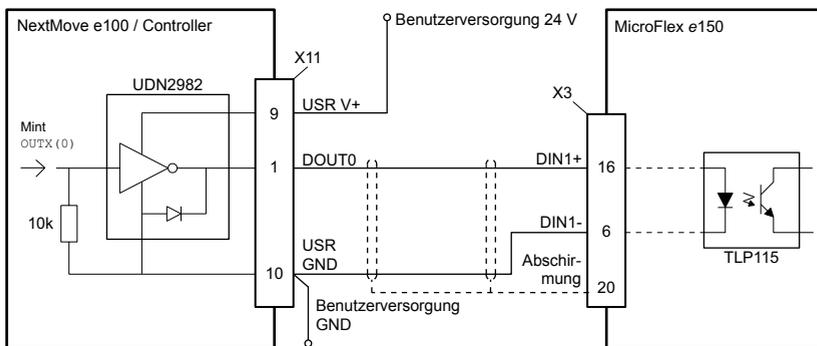
Lage: X3, Pins 16 & 6 (DIN1), 14 & 4 (DIN2)

Diese schnellen Allzweck-Digitaleingänge werden durch einen Optokoppler TLP115 galvanisch getrennt, damit die Eingangssignale unabhängig von der Polarität angeschlossen werden können. Die Eingänge haben keinen gemeinsamen Bezug. Wenn der MicroFlex e150 an Mint WorkBench angeschlossen ist, kann der Digitaleingang mit dem Tool „Digital I/O“ konfiguriert werden. Es können auch die Mint-Schlüsselwörter `DRIVEENABLEINPUT`, `RESETINPUT`, `ERRORINPUT` und `STOPINPUT` verwendet werden. Der Status der Digitaleingänge kann im Mint WorkBench-Fenster „Spy“ (Spion) auf der Registerkarte „Axis“ (Achse) angezeigt werden. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

Schneller Allzweck-Digitaleingang – DIN1 dargestellt:



Digitaleingang – typische Anschlüsse von einem ABB NextMove e100:



## ■ Sonderfunktionen an den Eingängen DIN1, DIN2

DIN1 und DIN2 können zur Durchführung von Sonderfunktionen konfiguriert werden.

### Schritt- (Impuls) und Richtungseingänge

DIN1 und DIN2 können mit der Anweisung `ENCODERMODE (1) =4` konfiguriert werden, um zu Schritt- und Richtungseingängen zu werden:

- DIN1 wird als Schritteingang verwendet. Die Schrittfrequenz steuert die Drehzahl des Motors.
- DIN2 wird als Richtungseingang verwendet. Der Zustand des Richtungseingangs steuert die Richtung der Bewegung. Ein aktiver Eingang veranlasst eine Vorwärtsbewegung. Ein inaktiver Eingang veranlasst eine Bewegung in entgegengesetzter Richtung.

### Encodereingang

DIN1 und DIN2 können mit der Anweisung `ENCODERMODE (1) =0` konfiguriert werden, um einen zusätzlichen Encodereingang zu bilden: Die beiden Kanäle werden als Quadratur-Encodereingang (CHA, CHB) gelesen.

In Mint ist der von den Digitaleingängen DIN1 und DIN2 gebildete Encodereingang Encoder 1. Die primäre Encoderquelle für den Motordrehgeber an Stecker X8 ist Encoder 0, und der zusätzliche inkrementelle Encoder an Stecker X8 ist Encoder 2; siehe Seiten [83](#) und [88](#).

### Schnelle Positionsverriegelung

DIN1 oder DIN2 können mit dem Schlüsselwort `LATCHTRIGGERCHANNEL` als Eingang zur schnellen Positionserfassung konfiguriert werden. Dadurch kann die Position der Achse in Echtzeit erfasst und mit dem Mint-Schlüsselwort `LATCHVALUE` abgelesen werden. Der Eingang kann mit dem Schlüsselwort `LATCHTRIGGEREDGE` zur Auslösung an einer ansteigenden oder abfallenden Flanke konfiguriert werden. Eine weitere Steuerung der Positionserfassung wird durch die Schlüsselwörter ermöglicht, die mit `LATCH...` beginnen. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

Die maximale Latenzzeit zum Lesen der schnellen Position hängt vom Rückkopplungsgerät ab. Für einen inkrementellen Encoder beträgt die Latenzzeit etwa 150 – 300 ns. Bei anderen Drehgebergeräten kann die Latenzzeit bis zu 62,5 µs betragen, und zwar auf Grund der Abtastfrequenz von 16 kHz, die für diese Typen von Drehgebergeräten verwendet wird. Die schnelle Unterbrechung wird bei einer Impulsbreite von ca. 30 µs verriegelt, obwohl eine Breite von 100 µs empfohlen wird, um die Erfassung zu gewährleisten. Der erfasste Wert wird in der Software verriegelt, um zu verhindern, dass nachfolgende Eingänge die erfassten Werte überschreiben.

**HINWEIS:** Die schnellen Eingänge sind besonders rauschempfindlich; daher müssen abgeschirmte verdrehte Zweidrahtleitungen verwendet werden. Schließen Sie keine mechanischen Schalter, Relaiskontakte oder andere Quellen, die Signalprellen verursachen können, direkt an schnelle Eingänge an. Dies könnte zu unerwünschten Mehrfachauslösungen führen.

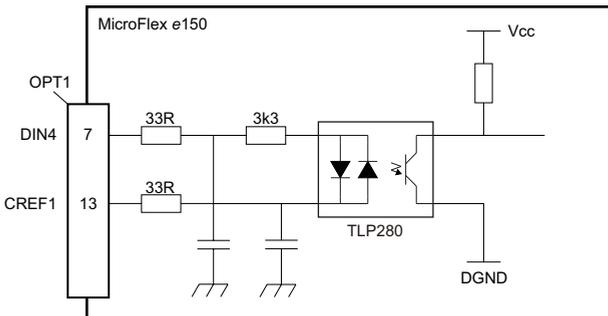


## ■ Digitaleingänge - Allzweck DIN4 - DIN9

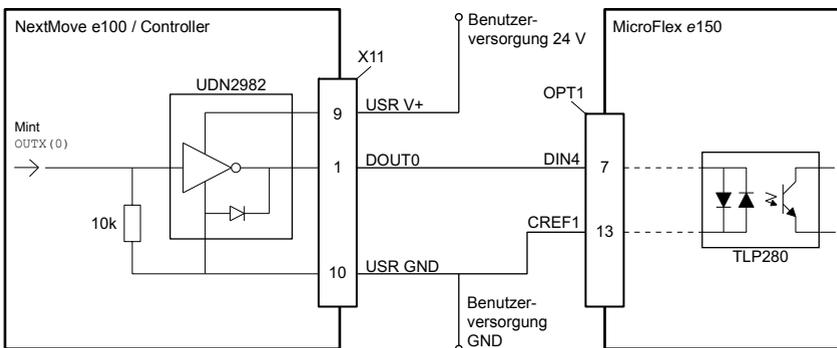
Lage: OPT1, Pin 3 (CREF0), Pin 4 (DIN7), 5 (DIN6), 6 (DIN5), 7 (DIN4), 11 (DIN9), 12 (DIN8), 13 (CREF1)

Diese Allzweck-Digitaleingänge werden durch einen Optokoppler TLP280 galvanisch getrennt, damit die Eingangssignale unabhängig von der Polarität angeschlossen werden können. Die Eingänge DIN4 und DIN5 haben einen gemeinsamen Bezug, nämlich CREF1. Die Eingänge DIN6 – DIN9 haben einen gemeinsamen Bezug, nämlich CREF0. Wenn der MicroFlex e150 an Mint WorkBench angeschlossen ist, kann der Digitaleingang mit dem Tool „Digital I/O“ konfiguriert werden. Es können auch die Mint-Schlüsselwörter `DRIVEENABLEINPUT`, `RESETINPUT`, `ERRORINPUT` und `STOPINPUT` verwendet werden. Der Status der Digitaleingänge kann im Mint WorkBench-Fenster „Spy“ (Spion) auf der Registerkarte „Axis“ (Achse) angezeigt werden. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

Allzweck-Digitaleingang – DIN4 dargestellt:



 Digitaleingang – typische Anschlüsse von einem ABB NextMove e100:

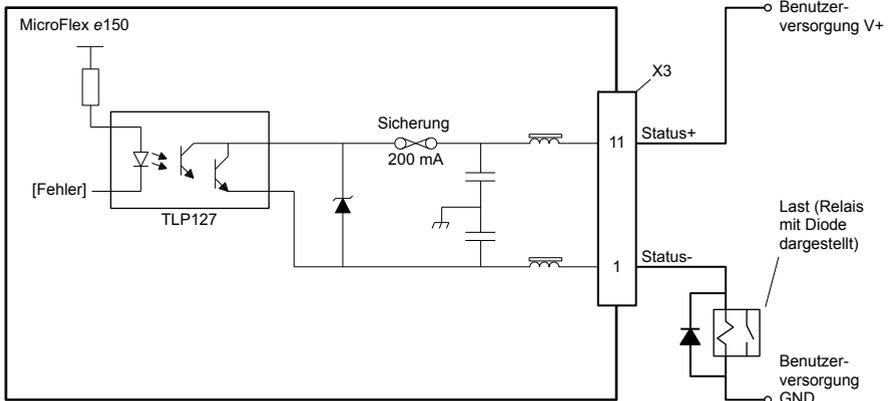


## ■ Statusausgang (DOUT0)

Lage: X3, Pins 1 (Status-), 11 (Status+)

Der optisch isolierte Statusausgang ist dafür vorgesehen, die Stromversorgung von der Benutzerversorgung zu liefern. Der TLP127 hat eine maximale Leistungsabgabe von 200 mW bei 25 °C. Der Ausgang umfasst eine sich selbst zurücksetzende Sicherung, die bei etwa 200 mA ausgelöst wird. Nach Entfernen der Last kann es bis zu 20 Sekunden dauern, bis sich die Sicherung zurücksetzt. Wenn der Ausgang zum direkten Ansteuern eines Relais verwendet wird, muss eine ausreichend bemessene Diode mit richtiger Polarität über die Relaispule angelegt werden. Dies schützt den Ausgang vor rückwirkender EMK, die von der Relaispule bei Abschaltung der Stromversorgung erzeugt wird.

Statusausgangsschaltkreis:



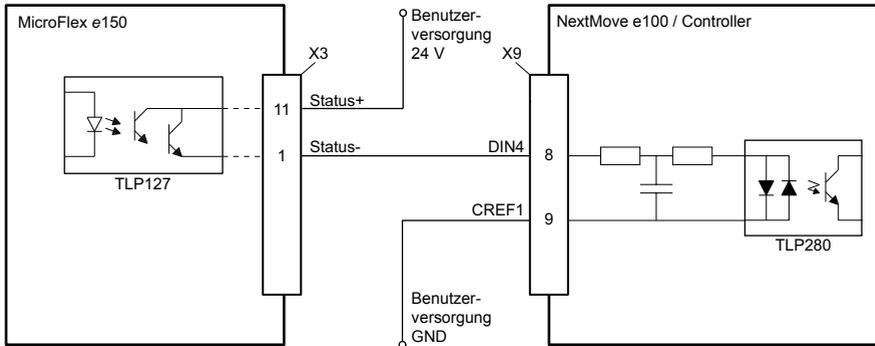
Der Statusausgang wird aktiv, wenn ein Fehler auftritt oder die STO-Funktion aktiviert wird. Wenn der MicroFlex e150 an Mint WorkBench angeschlossen ist, kann der Aktivpegel des Ausgangs mit dem Tool „Digital I/O“ konfiguriert werden. Es kann auch das Mint-Schlüsselwort `OUTPUTACTIVELEVEL` verwendet werden. Der Status des Ausgangs wird im Fenster „Spy“ (Spion) angezeigt. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

## Allzweckausgang DOUT0

Die Statusfunktion muss deaktiviert werden, bevor der Ausgang für andere Zwecke verwendet werden kann. Zur Deaktivierung der Statusfunktion muss der Befehl `GLOBALERROROUTPUT=-1` von einem Mint WorkBench-Befehlsfenster ausgegeben oder in ein Mint-Programm aufgenommen werden. Mit dem Befehl `GLOBALERROROUTPUT=0` wird die Statusfunktion freigegeben. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.



Statusausgang – typische Anschlüsse an einem ABB NextMove e100:

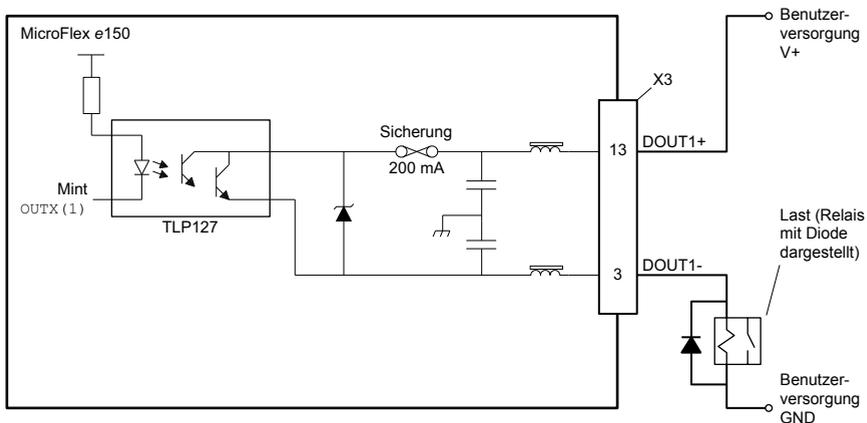


■ Digitalausgänge DOUT1, DOUT2

Lage: X3, Pins 13 & 3 (DOUT1), 12 & 2 (DOUT2)

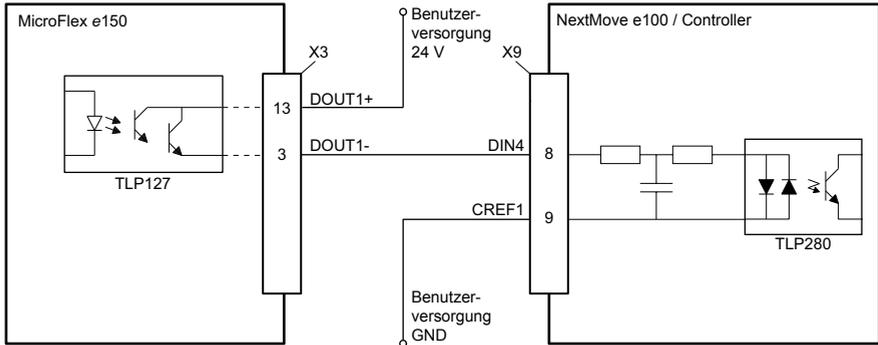
Der optisch isolierte Allzweckausgang ist dafür vorgesehen, die Stromversorgung von der Benutzerversorgung zu liefern. Der TLP127 hat eine maximale Leistungsabgabe von 200 mW bei 25 °C. Jeder Ausgang umfasst eine sich selbst zurücksetzende Sicherung, die bei etwa 200 mA ausgelöst wird. Nach Entfernen der Last kann es bis zu 20 Sekunden dauern, bis sich die Sicherung zurücksetzt. Wenn der Ausgang zum direkten Ansteuern eines Relais verwendet wird, muss eine ausreichend bemessene Diode mit richtiger Polarität über die Relaispule angelegt werden. Dies schützt den Ausgang vor rückwirkender EMK, die von der Relaispule bei Abschaltung der Stromversorgung erzeugt wird.

Digitalausgangsschaltkreis - DOUT1 dargestellt:



Wenn der MicroFlex e150 an Mint WorkBench angeschlossen ist, kann der Aktivpegel der Ausgänge mit dem Tool „Digital I/O“ konfiguriert werden. Es kann auch das Mint-Schlüsselwort `OUTPUTACTIVELEVEL` verwendet werden. Der Status der Ausgänge wird im Mint WorkBench-Fenster „Spy“ (Spion) angezeigt. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

DOUT1 – typische Anschlüsse an einem ABB NextMove e100:



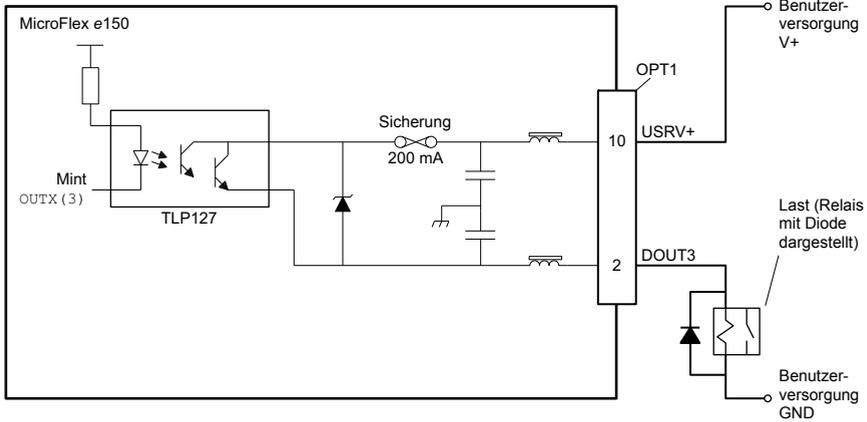
## ■ Digitalausgänge DOUT3 - DOUT6

Lage: OPT1, Pin 2 (DOUT3), 1 (DOUT4), 9 (DOUT5), 8 (DOUT6), 10 (USRV+)

Der optisch isolierte Allzweckausgang ist dafür vorgesehen, die Stromversorgung von einer gemeinsamen Benutzerversorgung (USRV+) zu liefern. Der TLP127 hat eine maximale Leistungsabgabe von 200 mW bei 25 °C. Jeder Ausgang umfasst eine sich selbst zurücksetzende Sicherung, die bei etwa 200 mA ausgelöst wird. Nach Entfernen der Last kann es bis zu 20 Sekunden dauern, bis sich die Sicherung zurücksetzt. Wenn der Ausgang zum direkten Ansteuern eines Relais verwendet wird, muss eine ausreichend bemessene Diode mit richtiger Polarität über die Relaispule angelegt werden. Dies schützt den Ausgang vor rückwirkender EMK, die von der Relaispule bei Abschaltung der Stromversorgung erzeugt wird.

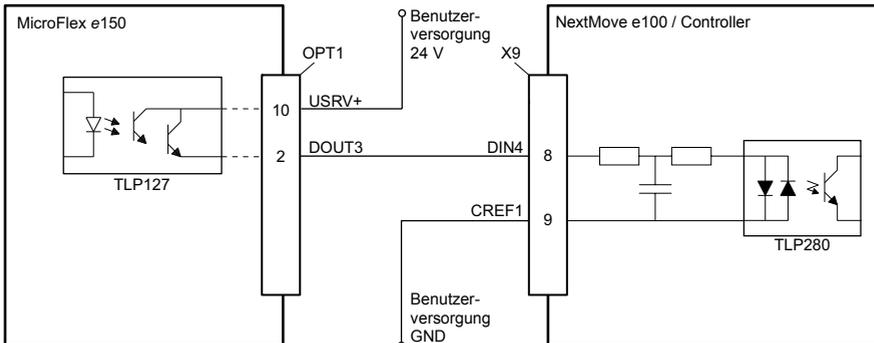


Digitalausgangsschaltkreis - DOUT3 dargestellt:



Wenn der MicroFlex e150 an Mint WorkBench angeschlossen ist, kann der Aktivpegel der Ausgänge mit dem Tool „Digital I/O“ konfiguriert werden. Es kann auch das Mint-Schlüsselwort `OUTPUTACTIVELEVEL` verwendet werden. Der Status der Ausgänge wird im Mint WorkBench-Fenster „Spy“ (Spion) angezeigt. Einzelheiten dazu sind in der Mint Hilfedatei zu finden.

DOUT3 – typische Anschlüsse an einem ABB NextMove e100:



## USB-Schnittstelle

Lage: U1

Der USB-Steckverbinder dient zum Anschließen des MicroFlex e150 an einen PC, auf dem Mint WorkBench ausgeführt wird. Der MicroFlex e150 ist ein mit USB 2.0 (12 Mbps) kompatibles Gerät mit eigener Stromversorgung. Wenn er an einen langsameren USB 1.0 Host-PC oder Hub angeschlossen wird, ist die Kommunikationsgeschwindigkeit auf die Nennwerte von USB 1.0 (1,5 Mbps) begrenzt. Wenn er an einen schnelleren USB 2.0 (480 Mbps) oder USB 3.0 (5 Gbps) Host-PC oder Hub angeschlossen wird, bleibt die Kommunikationsgeschwindigkeit bei der Geschwindigkeit gemäß USB 2.0-Spezifikation des MicroFlex e150.

Idealerweise sollte der MicroFlex e150 direkt an einen USB-Anschluss am Host-PC angeschlossen werden. Wenn er an einen Hub angeschlossen wird, der gemeinsam mit anderen USB-Geräten verwendet wird, könnte die Kommunikation durch die Aktivität der anderen Geräte beeinträchtigt werden. Die maximale, empfohlene Kabellänge beträgt 5 m (16,4 ft).

## RS485-Schnittstelle

Lage: X6

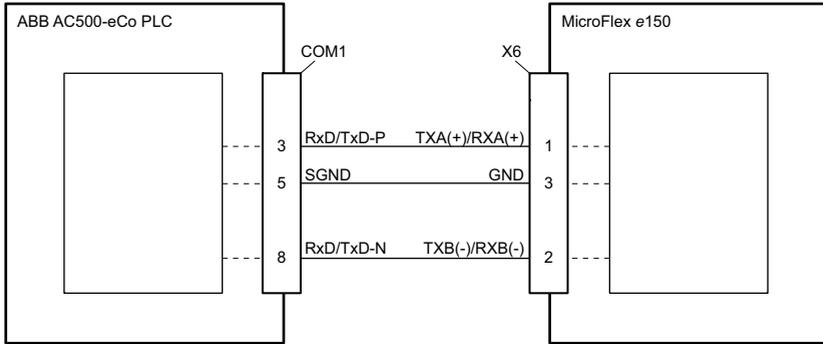
Der RS485-Anschluss wird für den Anschluss eines seriellen Geräts anderer Hersteller wie etwa Bedienfeldleisten und SPS verwendet. Der Anschluss kann im zwei- oder vierleitigen RS485-Modus betrieben werden, der mit dem Konfigurations-Tool in Mint WorkBench ausgewählt werden kann. Standardmäßig wird mit zweileitigem RS485, 57600 Baud, 8 Datenbits, 1 Stoppbit ohne Parität gearbeitet. Der MicroFlex e150 unterstützt verschiedene Protokolle über die RS485-Schnittstelle wie etwa Modbus RTU und HCP (Host Comms Protocol) sowie die Verarbeitung einfacher ASCII-Zeichen.

Die 7 V-Versorgung an Pin 4 ist für zukünftiges Zubehör vorgesehen. Achten Sie daher darauf, dass diese Versorgung keine angeschlossenen Geräte beschädigt. Der RS485-Anschluss könnte beschädigt werden, wenn ein USB-Stecker versehentlich eingesteckt wird, während der Antrieb mit Strom versorgt wird.

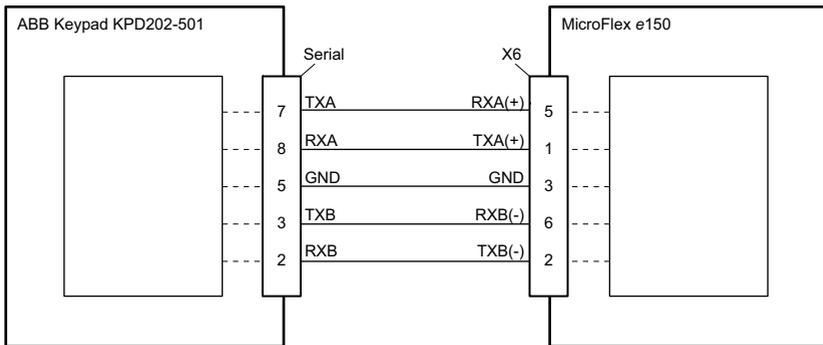
Die DIP-Schalter 1 und 2 werden für die Abschlusswiderstände verwendet; siehe Seite [81](#).



Anschlüsse an ein zweilitziges RS485-Gerät - ABB AC500-eCo SPS dargestellt:



Anschlüsse an ein vierlitziges RS485-Gerät - ABB Tastatur KPD202-501 dargestellt:



**Hinweis:** Der MicroFlex e150 und andere ABB-Anlagen verwenden "Big Endian"-Wortreihenfolge und -Byte-Reihenfolge für Modbus-Protokolle. Falls dies nicht kompatibel mit anderen Modbus-Anlagen ist, lassen sich Wort- und Byte-Reihenfolge für den MicroFlex e150 in Mint WorkBench ändern. Einzelheiten dazu finden Sie in der Mint Workbench-Hilfedatei.

## Ethernet-Schnittstelle

Die Ethernet-Schnittstelle unterstützt EtherCAT® (CoE und EoE) sowie Standard-Ethernet.

### ■ Standard-Ethernet

Der Standard-Ethernet-Anschluss unterstützt mehrere Protokolle einschließlich EtherNet/IP, Modbus TCP, HTTP und ICMP. Einzelheiten hierzu entnehmen Sie bitte den Anwendungshinweisen unter [www.abbmotion.com](http://www.abbmotion.com).

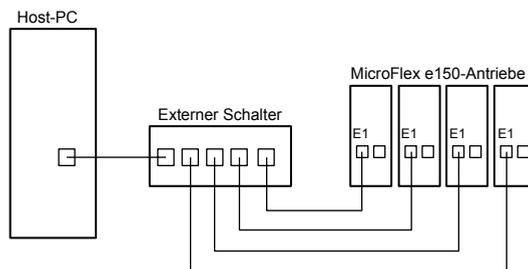
Der Ethernet-Anschluss E2 ist auf den EtherCAT-Modus festgelegt, für andere Ethernet-Verbindungen muss also Anschluss E1 verwendet werden. Um den Anschluss E1 (OUT) auf den Standard-Ethernet-Modus einzustellen, muss der DIP-Schalter 4 auf der Vorderseite (Seite 81) in die EIN-Stellung gebracht werden.

### Anschluss von Mint WorkBench mit dem Standard-Ethernet-Modus

TCP/IP ermöglicht MicroFlex e150 die Unterstützung standardmäßiger Ethernet-Kommunikation mit einem Host-PC, auf dem Mint WorkBench ausgeführt wird. Die Verbindung verwendet ein High-Level-ICM-Protokoll (Immediate Command Mode), damit Mint-Befehle, Mint-Programme und sogar Firmware über das Ethernet-Netzwerk an den Controller gesendet werden können.

Der Host-PC muss entweder direkt oder über einen Schalter angeschlossen werden, wie in der folgenden Abbildung dargestellt:

Anschluss an Antriebe über TCP/IP im Ethernet-Modus:



**Hinweis:** Der MicroFlex e150 und andere ABB-Anlagen verwenden "Big Endian"-Wortreihenfolge und -Byte-Reihenfolge für Modbus-Protokolle. Falls dies nicht kompatibel mit anderen Modbus-Anlagen ist, lassen sich Wort- und Byte-Reihenfolge für den MicroFlex e150 in Mint WorkBench ändern. Einzelheiten dazu finden Sie in der Mint Workbench-Hilfedatei.

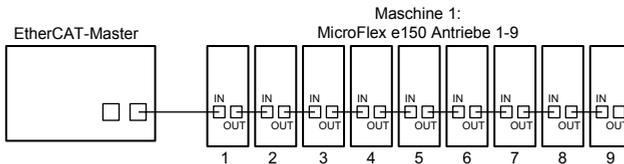
## ■ EtherCAT®

Der MicroFlex e150 unterstützt das EtherCAT-Protokoll. Dieses Protokoll bietet eine deterministische Kommunikation über eine (100Base-T) Fast Ethernet-Verbindung (IEEE 802.3u) mit 100 MBit/s. Dadurch ist sie für die Übertragung von Steuer- und Drehgebersignalen zwischen dem MicroFlex e150 und anderen EtherCAT-fähigen Controllern geeignet. Mit der 'CAN application layer over EtherCAT' (CoE) von EtherCAT lässt sich für den Servoantrieb ein auf IEC61800-7 'Generisches Interface und Nutzung von Profilen für Leistungsantriebssysteme (PDS)' (früher CiA 402) basierendes Protokoll realisieren.

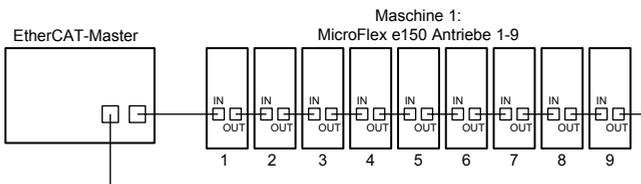
Der MicroFlex e150 enthält einen EtherCAT Slave Controller (ESC) von dem 2 Ports (E1 + E2) zugänglich sind. Dieser ermöglicht den Anschluss von Knoten in zahlreichen Konfigurationen wie Ring-, Stern- oder Baumstruktur, wobei die selbst abschließende EtherCAT-Technologie automatisch Unterbrechungen oder ein beabsichtigtes Leitungsende erkennt.

Wenn nur ein Anschluss für den EtherCAT-Betrieb verwendet wird, muss dies der Anschluss E2 (IN) sein.

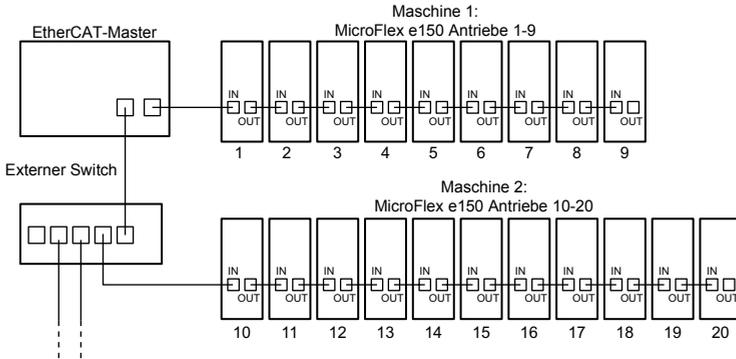
EtherCAT-Netzwerk mit Linientopologie:



EtherCAT-Netzwerk mit Ringtopologie:



EtherCAT-Netzwerk mit mehreren Zweigen:



## ■ EtherCAT-Konfiguration

Die EtherCAT-Konfiguration wird gewöhnlich vom EtherCAT-Master durchgeführt. Zur Unterstützung der Konfiguration liefert der MicroFlex e150 eine EtherCAT Slave Information-Datei (ESI). In dieser .XML-Datei werden die Funktionen des Antriebs für den EtherCAT-Master beschrieben. Die ESI-Datei kann für die aktuell installierte Firmwareversion mittels Mint WorkBench als Datei gespeichert werden.



## ■ Ethernet-Anschlüsse

Lage: E1 & E2

Der Anschluss E2 (IN) ist eine EtherCAT Schnittstelle. Um den Anschluss E1 (OUT) für EtherCAT zu nutzen, muss der DIP-Schalter 4 auf der Vorderseite (Seite [81](#)) in die AUS-Stellung gebracht werden. Wenn nur ein Anschluss für den EtherCAT verwendet wird, muss dies der Anschluss E2 (IN) sein.

Für den Anschluss des MicroFlex e150 an andere EtherCAT-Geräte verwenden Sie CAT5e Ethernet-Kabel – entweder S/UTP (abgeschirmte, ungeschützte verdrehte Zweidrahtleitungen) oder vorzugsweise S/FTP (abgeschirmte, vollständig geschützte verdrehte Zweidrahtleitungen). Zur Sicherstellung der CE-Konformität sollten Ethernet-Kabel, die länger als 3 m sind, S/FTP-Kabel sein, die an beiden Enden mit leitenden Schellen an der Metallrückwand befestigt werden. Kabel dürfen bis zu 100 m (328 ft) lang sein. Es sind zwei CAT5e-Kabelauführungen erhältlich: gerade oder gekreuzt. Bei geraden Kabeln sind die TX-Pins des Steckers an einem Kabelende mit den TX-Pins des RJ45-Steckers am anderen Kabelende verdrahtet. Bei gekreuzten Kabeln sind die TX-Pins des Steckers an einem Kabelende mit den RX-Pins des RJ45-Steckers am anderen Kabelende verdrahtet.

Empfohlene Kabel sind in Abschnitt [Ethernet-Kabel](#) auf Seite [186](#) zu finden. Es können Patch- oder Crosskabel verwendet werden. Viele Ethernet-Geräte, einschließlich Hubs und ABB e100 / e150 Produkte verfügen über Auto-MDIX-Schalttechnologie, die unabhängig von der Wahl des Kabels eine Verbindung herstellen.

Die MicroFlex e150 Ethernet-Schnittstelle ist vom Rest der Schaltkreise galvanisch getrennt durch Transformatoren, die in jeden Ethernet-Stecker integriert sind. Dies sorgt für Schutz bis zu 1,5 kV. Die Abschirmung von Stecker/Kabel ist direkt an der Gehäuseerdung des MicroFlex e150 angeschlossen.

Die EtherCAT-Schnittstelle unterstützt die Geschwindigkeit 100Base-TX (100 MBit/s).



## DIP-Schalter

Lage: SW1

Der MicroFlex e150 besitzt vier DIP-Schalter, die beim Einschalten die Auswahl spezieller Einstellungen ermöglichen. Die Änderung der Schalterstellungen nach dem Einschalten ist wirkungslos.

DIP-Schaltereinstellungen:

Schalter	Beschreibung	
	< AUS	EIN >
4	Anschluss E1 (OUT): EtherCAT-Modus	Anschluss E1 (OUT): Standard-Ethernet-Modus
3	Normalbetrieb	Firmware-Wiederherstellungsmodus
2	Anschluss X6: Zweilitziges TX/RX (oder vierlitziges TX): 120 Ω-Abschlusswiderstand trennen	Anschluss X6: Zweilitziges TX/RX (oder vierlitziges TX): 120 Ω-Abschlusswiderstand anschließen
1	Anschluss X6: Vierlitziges RX: 120 Ω-Abschlusswiderstand trennen	Anschluss X6: Vierlitziges RX: 120 Ω-Abschlusswiderstand anschließen



## Motordrehgeber

Lage: X8

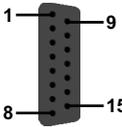
Der MicroFlex e150 unterstützt inkrementelle Encoder, Encoder mit BiSS (Bidirektionale, synchron-serielle Schnittstelle), Encoder mit SSI (Synchron-serielle Schnittstelle), EnDat- oder Smart Abs-Absolutencoder oder SinCos-Encoder für den Einsatz mit Linear- und Rotationsmotoren. Resolver werden durch die Verwendung eines optionalen Resolver-Adaptermoduls unterstützt (siehe Seite [183](#)).

Beim Verdrahten des Drehgebergeräts sind einige wichtige Überlegungen zu beachten:

- Die Eingänge sind nicht galvanisch getrennt.
- Die Verdrahtung des Drehgebergeräts muss von der Stromverdrahtung getrennt sein.
- Wenn Verdrahtungen von Drehgebergeräten parallel zu Stromkabeln geführt werden, muss zwischen beiden mindestens 76 mm (3 in) Abstand gehalten werden.
- Die Verdrahtungen der Drehgebergeräte dürfen Stromkabel nur im rechten Winkel kreuzen.
- Um Kontakt mit anderen Leitern oder Erdungs-/Massekabeln zu vermeiden, müssen nicht geerdete Enden von Abschirmungen häufig isoliert werden.
- Linearmotoren verwenden zwei separate Kabel (Encoder und Hall). Die Kerne dieser beiden Kabel müssen mit den zugehörigen Pins auf dem 15-poligen Verbindungsstecker vom Typ D verdrahtet werden.



## Anschlussübersicht



Pin	Inkrementeller Encoder	BiSS, SSI oder EnDat 2.2	Smart Abs	Zusätzl. inkrementeller Encoder	EnDat 2.1	SinCos
1	CHA+	Data+	Data+	(NC)	Data+	(NC)
2	CHB+	Clock+	(NC)	(NC)	Clock+	(NC)
3	CHZ+	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
4	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
5	Hall U-	(NC)	(NC)	CHA-	Sin-	Sin-
6	Hall U+	(NC)	(NC)	CHA+	Sin+	Sin+
7	Hall V-	(NC)	(NC)	CHB-	Cos-	Cos-
8	Hall V+	(NC)	(NC)	CHB+	Cos+	Cos+
9	CHA-	Data-	Data-	(NC)	Data-	(NC)
10	CHB-	Clock-	(NC)	(NC)	Clock-	(NC)
11	CHZ-	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)	(NC)
12	+5 V out	+5 V out	+5 V out	+5 V out	+5 V out	+5 V out
13	DGND	DGND	DGND	DGND	DGND	DGND
14	Hall W-	(NC)	(NC)	CHZ-	(NC)	(NC)
15	Hall W+	(NC)	(NC)	CHZ+	(NC)	(NC)

Bei Verwendung von BiSS, SSI, EnDat 2.2, Smart Abs oder Resolver-Adaptermodul kann ein zusätzlicher inkrementeller Encoder gleichzeitig angeschlossen werden.

Für jedes komplementäre Signalpaar, z. B. CHA+ und CHA- oder Data+ und Data-, müssen verdrehte Zweidrahtleitungen verwendet werden.

Die Gesamtkabelabschirmung (Gitter) muss an die Metallhülse des D-Sub-Steckers angeschlossen werden.

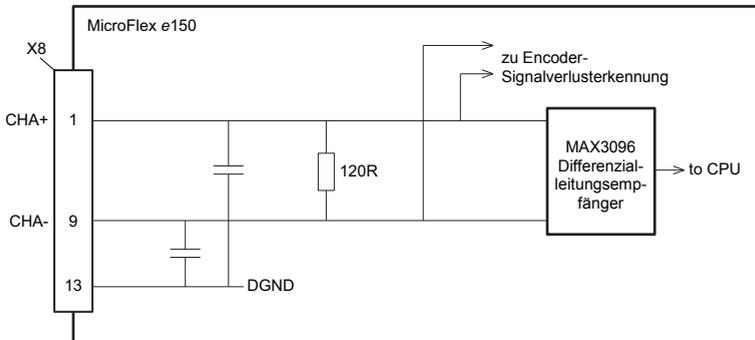


## ■ Inkrementelle Encoderschnittstelle

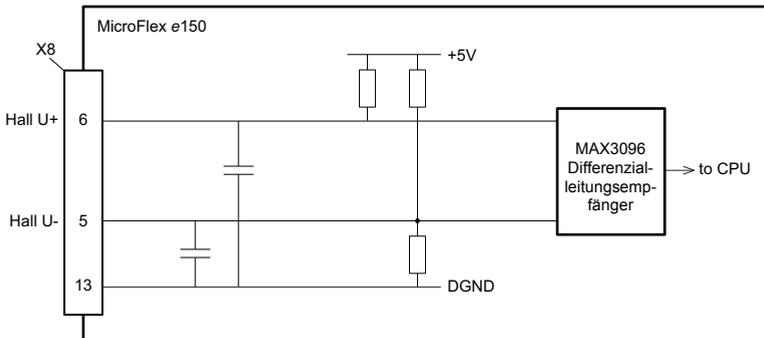
Die Pinkonfiguration ist in Abschnitt [Anschlussübersicht](#) auf Seite 83 zu finden.

Die Anschlüsse für inkrementelle Encoder (ABZ-Kanäle und Hall-Signale) werden an der 15-poligen D-Sub-Steckerbuchse vorgenommen. Die Encodereingänge (CHA, CHB und CHZ) nehmen nur Differenzialsignale auf. Die Hall-Eingänge können als Differenzialeingänge (empfohlen für bessere Immunität gegen Rauschen) oder unsymmetrische Eingänge verwendet werden. Bei Verwendung als unsymmetrische Eingänge dürfen die Pins Hall U-, Hall V- und Hall W- nicht angeschlossen werden.

Encoderkanal-Eingangsschaltkreis – Kanal A dargestellt:



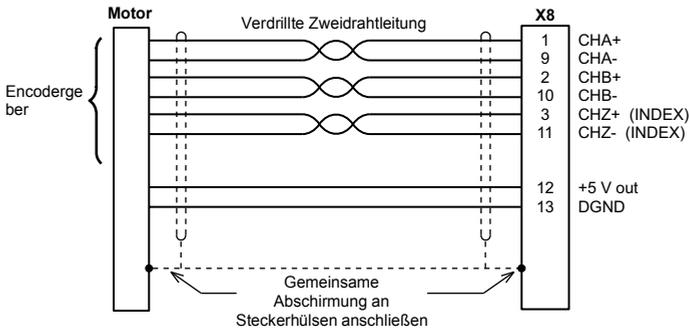
Hall-Eingangsschaltkreis – Phase U dargestellt:



## Encoder ohne Hall-Sensor

Inkrementelle Encoder ohne Hall-Drehgeberanschlüsse können an den MicroFlex e150 angeschlossen werden. Wenn jedoch keine Hall-Anschlüsse vorhanden sind, muss der MicroFlex e150 bei jedem Einschalten eine automatische Phasensuchfolge durchführen. Dadurch wird ein Drehmotor um bis zu eine Umdrehung und ein Linearmotor um eine Polteilung bewegt.

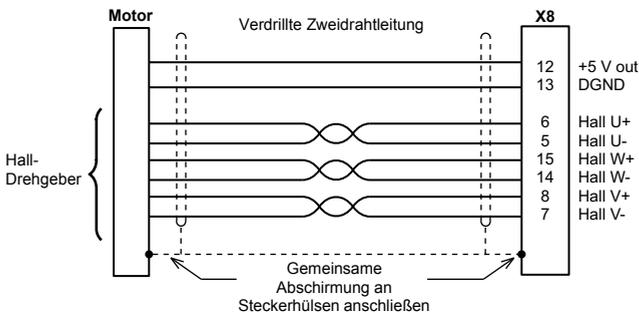
Encoder-Kabelanschlüsse ohne Hall-Sensoren – Drehmotoren



## Drehgebergeräte nur mit Hall-Sensoren

Drehgebergeräte, die ausschließlich Hall-Sensoren benutzen, können an den MicroFlex e150 angeschlossen werden. Da jedoch keine Encoderanschlüsse vorhanden sind, kann der MicroFlex e150 keine Drehzahlregelung oder Positionierungsregelung vornehmen.

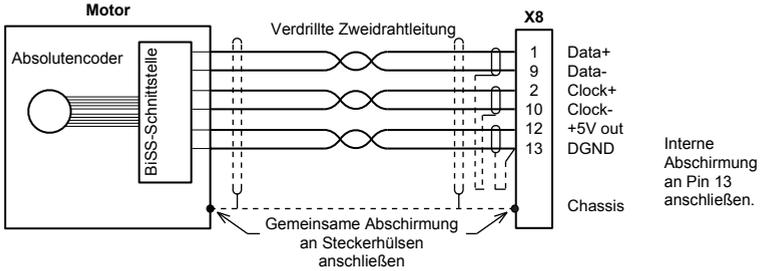
Kabelanschlüsse für Drehgeber nur mit Hall-Sensoren – Drehmotoren:



### ■ BiSS-Schnittstelle

Die BiSS (Bidirektionale, synchron-serielle Schnittstelle) ist eine Open-Source-Schnittstelle, die bei zahlreichen Absolutencodertypen eingesetzt werden kann. Für die BiSS-Schnittstellenanschlüsse ist die 15-polige Buchse X8 vom Typ D vorgesehen.

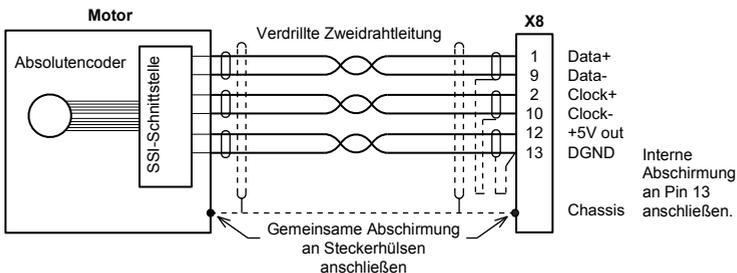
Kabelanschlüsse der BiSS-Schnittstelle:



### ■ SSI-Schnittstelle

Die SSI-Encoder-Schnittstelle (Synchrone serielle Schnittstelle) ist eigens für die Verwendung mit Baldor SSI-Motoren vorgesehen, die über einen angepassten Baumer SSI-Encoder verfügen. Wenden Sie sich bezüglich der Kompatibilität anderer SSI-Geräte an den Kundendienst von ABB. Für die SSI Encoder-Anschlüsse ist die 15-polige Buchse X8 vom Typ D vorgesehen.

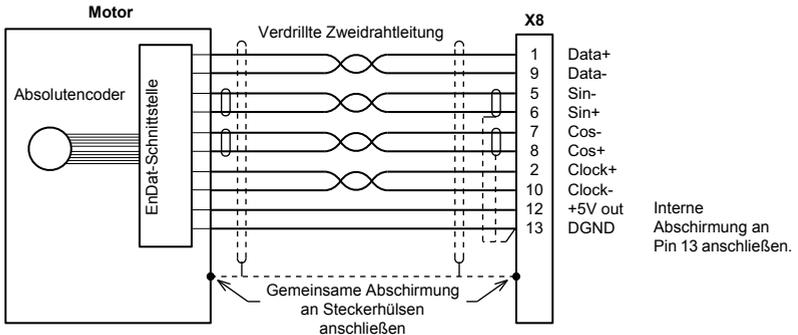
Kabelanschlüsse der SSI-Schnittstelle:



## ■ EnDat-Schnittstelle

Die Absolutencoderschnittstelle unterstützt sowohl inkrementelle als auch absolute Drehgeber (Mehrfach- und Einzeldrehung) anhand der EnDat-Technologie. Informationen können in den Encoder geschrieben und ablesen werden. Die Absolutencoder-Anschlüsse werden an der 15-poligen Steckbuchse X8 vom Typ D vorgenommen. Die Version 2.2 EnDat verwendet die Kanäle Sin und Cos nicht.

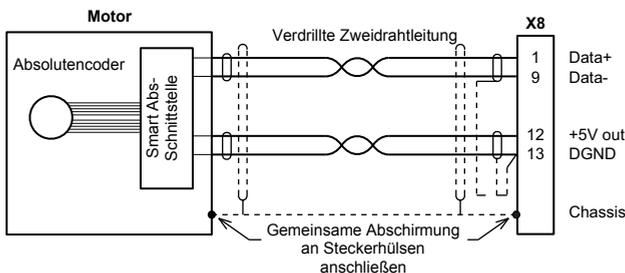
Kabelanschlüsse der EnDat 2.1-Schnittstelle:



## ■ Smart Abs-Schnittstelle

Für die Smart Abs-Schnittstellenanschlüsse ist die 15-polige Buchse X8 vom Typ D vorgesehen.

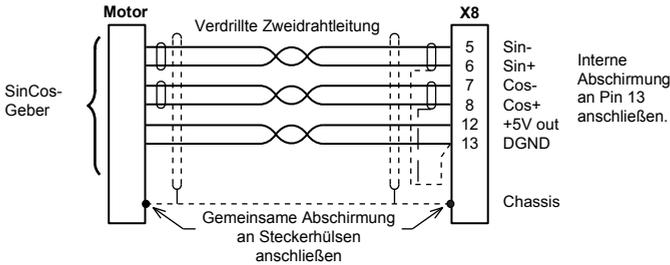
Kabelanschlüsse der Smart Abs-Schnittstelle:



### ■ SinCos-Schnittstelle

Die SinCos-Anschlüsse (nur inkrementelle Sin- und Cos-Kanäle) werden an der 15-poligen Steckbuchse X8 vom Typ D vorgenommen.

Kabelanschlüsse der SSI-Schnittstelle:

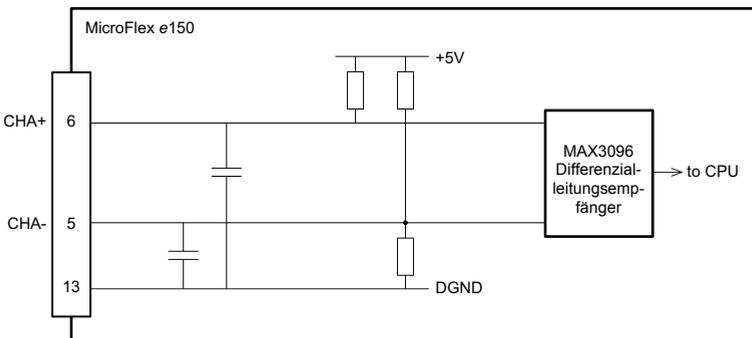


### ■ Zusätzliche inkrementelle Encoderschnittstelle

Der zusätzliche inkrementelle Encoder wird bei Verwendung eines digitalen Encodertyps verfügbar, für den die Sin-/Cos-Eingänge (BiSS, SSI, EnDat 2.2, Smart Abs) nicht erforderlich sind. In Mint bleibt Encoder 0 als digitale Hauptencoderquelle erhalten, der zusätzliche inkrementelle Encoder ist Encoder 2. Es ist zu beachten, dass Encoder 1 der Eingang ist, der durch die Digitaleingänge DIN1 und DIN2 gebildet wird; siehe [Sonderfunktionen an den Eingängen DIN1, DIN2](#) auf Seite 69.

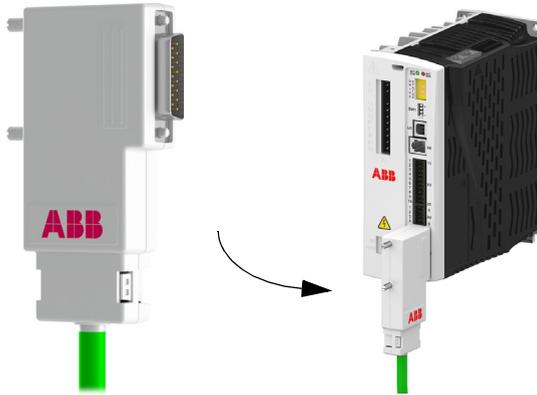
Die 5 V-Encoder Eingänge (CHA, CHB und CHZ) können als Differenzialeingänge (empfohlen für bessere Immunität gegen Rauschen) oder unsymmetrische Eingänge verwendet werden. Bei Verwendung als unsymmetrische Eingänge dürfen die Pins CHA-, CHB- und CHZ- nicht angeschlossen werden.

Zusätzlicher Encoder-Eingangsschaltkreis – Kanal A dargestellt:



## ■ OPT-MF-201 Resolver-Adaptermodul

Mit dem optionalen Resolver-Adaptermodul OPT-MF-201 kann ein Motor mit Resolver-Rückführung an den MicroFlex e150 angeschlossen werden. Einzelheiten siehe Seite [183](#).





## 8

# Checkliste für die Installation

---

Dieses Kapitel enthält eine Liste zur Prüfung der mechanischen und elektrischen Installation des Antriebs.

## Checkliste

Prüfen Sie vor der Inbetriebnahme die mechanische und elektrische Installation des Antriebs. Gehen Sie zusammen mit einer weiteren Person durch die Checkliste.

---



**WARNING!** Nur qualifizierte Elektrofachkräfte dürfen die im Folgenden beschriebenen Arbeiten durchführen. Befolgen Sie alle Sicherheitsanweisungen für den Antrieb. Die Nichtbeachtung der Anweisungen kann schwere oder tödliche Verletzungen zur Folge haben. Öffnen Sie den Haupttrennschalter des Antriebs und verriegeln Sie ihn in dieser Position. Stellen Sie durch Messen sicher, dass keine Spannung am Antrieb anliegt.

---

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Stellen Sie sicher, dass...</b>
<input type="checkbox"/>	Die umgebenden Betriebsbedingungen den Angaben in Kapitel <a href="#">Technische Daten</a> entsprechen.
<input type="checkbox"/>	Ein richtig dimensionierter Schutzleiter (PE) zwischen dem Antrieb und der Befestigungsfläche aus Metall vorhanden ist.
<input type="checkbox"/>	Ein richtig dimensionierter Schutzleiter (PE) zwischen dem Motor und dem Antrieb vorhanden ist.
<input type="checkbox"/>	Alle Schutzleiter (PE) an die richtigen Kontakte angeschlossen wurden und die Anschlussklemmen angezogen sind (zum Prüfen an den Leitern ziehen).
<input type="checkbox"/>	Die Versorgungsspannung der Nenneingangsspannung des Antriebs entspricht. Überprüfen Sie das Typenschild.

---

<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Stellen Sie sicher, dass...</b>
<input type="checkbox"/>	Das Stromversorgungskabel an die richtigen Kontakte angeschlossen wurde, die Phasenreihenfolge richtig ist und die Anschlussklemmen angezogen sind (zum Prüfen an den Leitern ziehen).
<input type="checkbox"/>	Die richtigen Sicherungen und Trennschalter für die Stromversorgung installiert wurden.
<input type="checkbox"/>	Das Motorkabel an die richtigen Kontakte angeschlossen wurde, die Phasenreihenfolge richtig ist und die Anschlussklemmen angezogen sind (zum Prüfen an den Leitern ziehen).
<input type="checkbox"/>	Das Bremswiderstandskabel (sofern vorhanden) an die richtigen Kontakte angeschlossen wurde und die Anschlussklemmen angezogen sind (zum Prüfen an den Leitern ziehen).
<input type="checkbox"/>	Das Motorkabel (und Bremswiderstandskabel, sofern vorhanden) mit Abstand zu anderen Kabeln verlegt wurde.
<input type="checkbox"/>	Keine Leistungsfaktor-Kompensationskondensatoren an das Motorkabel angeschlossen wurden.
<input type="checkbox"/>	Alle Niederspannungs-Steuerkabel richtig angeschlossen wurden.
<input type="checkbox"/>	<u>Wenn ein Bypass-Anschluss für den Antrieb eingesetzt wird (bei Induktionsmotoren):</u> Das Direktschütz (DOL) des Motors und das Ausgangsschalterschütz des Antriebs entweder mechanisch oder elektrisch verriegelt werden (können nicht gleichzeitig geschlossen werden).
<input type="checkbox"/>	Sich keine Fremdkörper oder Staub im Inneren des Antriebs befinden.
<input type="checkbox"/>	Die Deckel der Anschlussleisten für Antrieb und Motor aufgesetzt sind.
<input type="checkbox"/>	Überprüfen Sie, dass alle Verdrahtungen den geltenden Vorschriften entsprechen.
<input type="checkbox"/>	Der Motor und die angetriebene Anlage startbereit sind. Trennen Sie die Last vom Motor ab, bis Sie aufgefordert werden, eine Last anzulegen. Wenn dies nicht möglich ist, klemmen Sie die Motorkabel vom Stecker X1 ab.
<input type="checkbox"/>	Kein äußerlicher Schaden vorliegt.
<input type="checkbox"/>	Alle Instrumente richtig kalibriert sind.

## ■ Safe Torque Off-Anschlüsse (STO)

Die STO-Eingänge sind ein wesentlicher Teil einer sicheren Antriebsinstallation.

Die Abnahmeprüfung der Sicherheitsfunktion muss von einer ermächtigten Person durchgeführt werden, die über entsprechendes Fachwissen und Kenntnis der Sicherheitsfunktion verfügt. Die Prüfung muss dokumentiert und von der ermächtigten Person unterzeichnet werden.

Der MicroFlex e150 funktioniert nur, wenn die STO-Eingänge mit Spannung versorgt werden.

Siehe [Anhang: Safe Torque Off \(STO\)](#) auf Seite 187.

---



## 9

# Inbetriebnahme

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Installation der Software und die Inbetriebnahme des Servoantriebs.

## Einleitung

Vor dem Einschalten muss der MicroFlex e150 über ein USB- oder Ethernet-Kabel an den PC angeschlossen und die Mint WorkBench Software installiert werden. Die Software beinhaltet eine Reihe von Applikationen und Dienstprogrammen zur Konfiguration, Einstellung und Programmierung des MicroFlex e150. Die Mint WorkBench und andere Dienstprogramme sind auf der Mint Motion Toolkit CD (OPT-SW-001) enthalten oder können unter [www.abbmotion.com](http://www.abbmotion.com) heruntergeladen werden.

## Installation der Mint WorkBench

Die Installation der Mint WorkBench erfordert Administratorrechte unter Windows. Laden Sie die Mint WorkBench von der Internetseite [www.abbmotion.com](http://www.abbmotion.com) herunter und installieren Sie sie. Öffnen Sie dann die Applikation.



## Den MicroFlex e150 über USB an den PC anschließen

Der MicroFlex e150 kann über ein USB- oder Ethernet-Kabel angeschlossen werden.

Verbinden Sie den USB-Port am PC und den USB-Port des MicroFlex e150 mit einem USB-Kabel. Auf dem PC muss als Betriebssystem Windows XP, Windows Vista oder Windows 7 installiert sein.

### ■ USB-Treiber

Der USB-Treiber für den MicroFlex e150 wird zusammen mit der Mint WorkBench installiert.

- Wenn Sie Windows Vista oder ein neueres Betriebssystem verwenden, ist keine Konfiguration des USB-Treibers notwendig.
- Windows XP dagegen fragt nach dem Treiber. Klicken Sie auf Next >, wählen Sie 'Install the software automatically' und klicken Sie dann wieder auf Next >. Windows findet und installiert den Treiber. Der MicroFlex e150 kann jetzt mit der Mint WorkBench konfiguriert werden. Wenn der MicroFlex e150 zu einem späteren Zeitpunkt an einen anderen USB-Port des Host Computers angeschlossen wird, meldet Windows eventuell, dass neue Hardware gefunden wurde. Installieren Sie entweder den Treiber für den neuen USB-Port erneut oder schließen Sie den MicroFlex e150 an den ursprünglichen USB-Port an.

Um sicherzustellen, dass der USB-Treiber installiert ist, prüfen Sie, dass eine *Motion Control*-Kategorie im Windows-Gerätemanager angegeben ist:



## Den MicroFlex e150 über Ethernet an den PC anschließen

Der MicroFlex e150 kann über ein USB- oder Ethernet-Kabel angeschlossen werden.

Schließen Sie ein CAT5e Ethernet-Kabel zwischen dem PC und dem sich oben auf dem MicroFlex e150 befindenden E1 / OUT Ethernet-Anschluss an.

### ■ Firmware-Versionen

Die im folgenden Abschnitt verwendeten IP-Adressen gelten für einen MicroFlex e150 Servoantrieb mit einer Firmware-Version ab 5715, der die Standard-IP-Adresse 192.168.0.1 einstellt. Falls Ihr MicroFlex e150 eine Firmware-Version bis 5714 verwendet, lautet die Standard-IP-Adresse 192.168.100.110, und Sie sollten für den Ethernet-Adapter 192.168.100.241 verwenden. Alternativ können Sie den MicroFlex e150 über die Mint WorkBench auf die neueste Firmware-Version aktualisieren.

### ■ Den Ethernet-Adapter des PCs konfigurieren

Die Konfiguration des PC-Ethernet-Adapters muss geändert werden, damit er ordnungsgemäß mit dem MicroFlex e150 funktioniert. Standardmäßig hat der MicroFlex e150 die statische IP-Adresse 192.168.0.1. Diese kann mit dem Konfigurationstool der Mint WorkBench geändert werden.



**HINWEIS!** Ein herkömmlicher Büro-PC kann nicht ohne Änderung der Ethernet-Adapter Konfiguration des PCs an den MicroFlex e150 angeschlossen werden. Wenn jedoch ein zweiter, für den MicroFlex e150 vorgesehener Ethernet-Adapter installiert ist, kann die Konfiguration dieses Adapters ohne Beeinträchtigung des Ethernet-Anschlusses des Büro-PCs geändert werden. Ein Adapter USB auf Ethernet ist eine bequeme Möglichkeit an einem PC einen zweiten Ethernet-Adapter einzurichten. Wenn Sie in Bezug auf eine Änderung der Konfiguration des Ethernet-Adapters am PC nicht sicher sind oder nicht die Berechtigung hierfür haben, wenden Sie sich an Ihren IT-Administrator.

Die folgende Beschreibung legt zugrunde, dass der PC direkt an den MicroFlex e150 und nicht über ein Ethernet-Netzwerk angeschlossen ist. Wenn Sie den Anschluss über ein zwischengeschaltetes Ethernet-Netzwerk vornehmen möchten, müssen sie sich an den Netzwerkadministrator wenden, um sicherzustellen, dass die benötigte IP-Adresse zulässig ist und nicht bereits vergeben ist.

1. Wählen Sie im Startmenü von Windows 7 'Systemsteuerung' und dann 'Netzwerkstatus und -aufgaben anzeigen'. (Windows 8.1: Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf den Pfeil nach unten oder wischen Sie, um zum Apps-Bildschirm zu gelangen. Klicken Sie auf 'Systemsteuerung', 'Netzwerk und Internet' und dann auf 'Netzwerkstatus und -aufgaben anzeigen').
2. Klicken Sie auf der linken Seite des Fensters auf 'Adaptoreinstellungen ändern'. Doppelklicken Sie auf das Symbol des betreffenden Ethernet-Adapters und dann auf Eigenschaften (Rechtsklick).



3. Wählen Sie die 'Internetprotokoll-Version 4 (TCP/IPv4)' an und klicken Sie auf 'Eigenschaften'.
4. Tragen Sie auf der Registerkarte 'Allgemeines' die bestehenden Einstellungen ein. Klicken Sie auf 'Erweitert...' und tragen Sie bestehende Einstellungen ein. Klicken Sie auf 'Abbrechen' und dann auf die Registerkarte 'Alternative Konfiguration' und tragen Sie bestehende Einstellungen ein.
5. Wählen Sie auf der Registerkarte 'Allgemeines' die Option 'Folgende IP-Adresse verwenden'.
6. Geben Sie in das Feld 'IP-Adresse' z. B. die IP-Adresse 192.168.0.241 ein. Dies ist die IP-Adresse, die dem Ethernet-Adapter zugewiesen wird.
7. Geben im dem Feld 'Subnetz' 255.255.255.0 ein und klicken Sie auf OK.
8. Klicken Sie auf 'Schließen', um das Fenster 'LAN-Verbindung - Eigenschaften' zu schließen.
9. Klicken Sie auf 'Schließen', um das Fenster 'LAN-Verbindung - Status' zu schließen.

### ■ **Den Ethernet-Adapter für die Mint WorkBench aktivieren**

Bevor die Mint WorkBench über den Ethernet-Adapter den MicroFlex e150 erkennen kann, muss der Adapter im Mint HTTP-Server aktiviert werden.

1. Klicken Sie im Hinweisbereich der Taskleiste von Windows 7 mit der rechten Maustaste auf das Symbol des Mint HTTP-Servers und wählen Sie Eigenschaften. (Windows 8.1: Klicken Sie auf dem Startbildschirm auf das Desktop-Symbol, um zum Desktop zu gelangen.)
2. Wählen Sie im Fenster 'Netzwerke' das benötigte lokale Netzwerk aus und klicken Sie auf OK.

---

Aktuelle Informationen über die Mint WorkBench und den Mint HTTP-Server finden Sie in der Hilfedatei zur Mint WorkBench.

---



## Start des MicroFlex e150

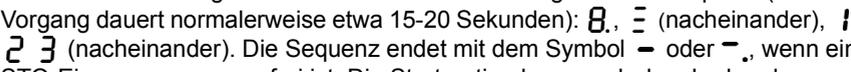
Wenn Sie die vorangegangenen Anweisungen ausgeführt haben, sollten jetzt die Spannungsversorgung hergestellt, die Ein- und Ausgänge gewählt und das USB-Kabel bzw. das Ethernet-Kabel zum Anschluss des PCs an den MicroFlex e150 angeschlossen sein.

### ■ Vorabprüfungen

Prüfen Sie vor dem ersten Einschalten der Spannungsversorgung alle unter [Checkliste für die Installation](#) aufgelisteten Punkte, ab Seite [91](#).

### ■ Prüfungen beim Einschalten

Symbole, die Störungen des Antriebs anzeigen, sind im Abschnitt [Anzeigen des MicroFlex e150](#) auf Seite [129](#) dargestellt.

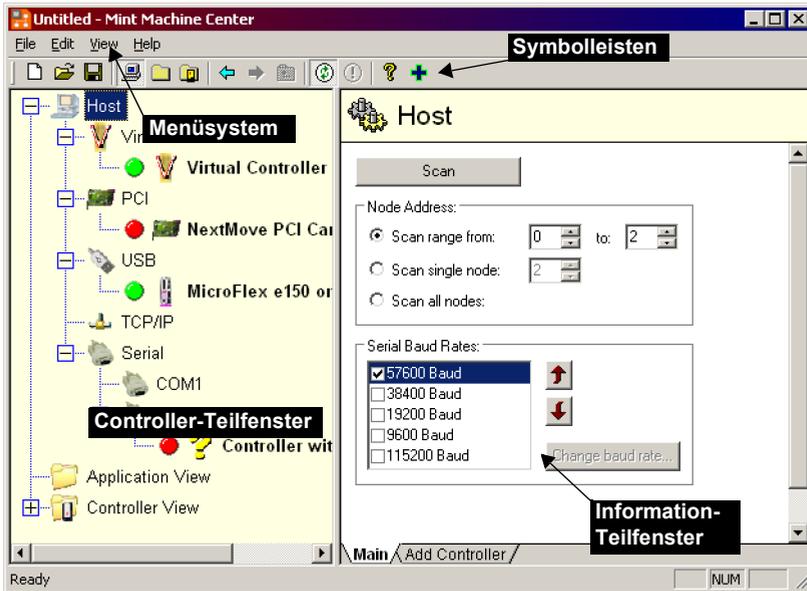
1. Schalten Sie die 24 V DC-Spannungsversorgung ein.
2. Schalten Sie die AC-Spannungsversorgung ein.
3. Auf der Statusanzeige des Antriebs erscheint die folgende Prüfsequenz (dieser Vorgang dauert normalerweise etwa 15-20 Sekunden):  (nacheinander),  (nacheinander). Die Sequenz endet mit dem Symbol  oder , wenn ein STO-Eingang spannungsfrei ist. Die Startroutine kann nach dem Laden der neuen Firmware länger als eine 1 Minute dauern.
4. Wenn bei den [Vorabprüfungen](#) auf Seite [99](#) die Motorkabel abgeklemmt wurden, schalten Sie die AC-Spannung ab und stellen Sie die Motoranschlüsse wieder her. Schalten Sie die AC-Spannungsversorgung ein.
5. Damit der Inbetriebnahme-Assistent funktioniert, müssen die Eingänge für das sicher abgeschaltete Drehmoment (Seite [187](#)) unter Spannung stehen, damit der MicroFlex e150 aktiviert werden kann.
6. Wenn Sie den MicroFlex e150 jetzt noch nicht aktivieren möchten, wird der Inbetriebnahme-Assistent Ihnen mitteilen, wann dieses erforderlich ist.



## Mint Machine Center

Das Mint Machine Center (MMC) wird als Teil der Mint WorkBench Software installiert. Es dient zum Anzeigen des Netzwerks verbundener Controller in einem System. Einzelne Controller und Antriebe werden mit Mint WorkBench konfiguriert.

Wenn nur ein MicroFlex e150 an Ihren PC angeschlossen ist, ist MMC wahrscheinlich nicht erforderlich. Informationen zur Konfiguration des MicroFlex e150 sind unter [Starten von Mint WorkBench](#) auf Seite 104 zu finden.



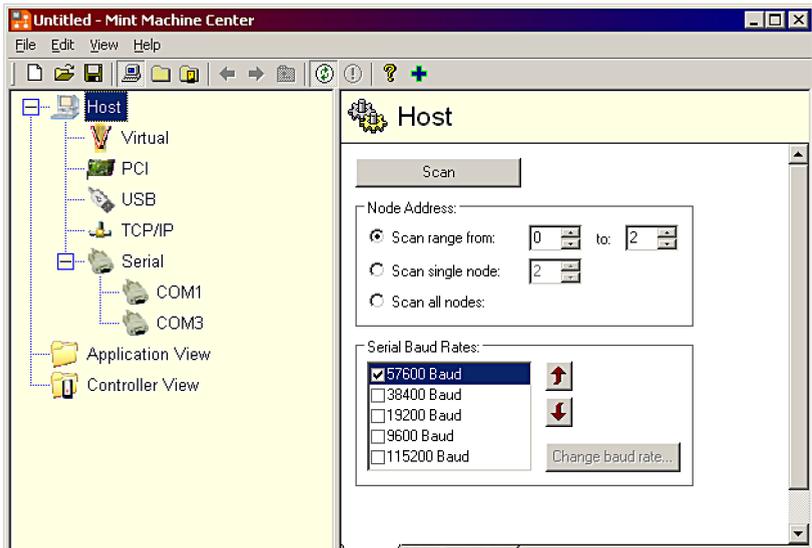
Das Mint Machine Center (MMC) bietet eine Übersicht über das Controller-Netzwerk, auf das derzeit über den PC zugegriffen werden kann. Das MMC enthält links ein Controller-Teilfenster und rechts ein Information-Teilfenster. Im Controller-Teilfenster können Sie den Host-Eintrag auswählen. Klicken Sie anschließend im Information-Teilfenster auf „Scan“ (Scannen). Dadurch sucht das MMC das System nach allen angeschlossenen Controllern ab. Wenn Sie einmal auf den Namen eines Controllers klicken, werden im Information-Teilfenster verschiedene Optionen eingeblendet. Wenn Sie auf den Namen eines Controllers doppelklicken, wird eine Instanz von Mint WorkBench gestartet, die automatisch mit dem Controller verbunden wird.

„Application View“ (Anwendungsansicht) ermöglicht die Modellierung und Beschreibung von Layout und Organisation der Controller in der Maschine auf dem Bildschirm. Controller können in das Symbol „Application View“ gezogen und umbenannt werden, um eine aussagekräftigere Beschreibung zu erhalten. Beispiel: „Förderband 1, Verpackungscontroller“. Antriebe, die von einem anderen Produkt gesteuert werden (wie z.B. MicroFlex e150) können auf das Symbol MicroFlex e150 gezogen werden, wodurch eine sichtbare Darstellung der Maschine möglich ist. Eine Textbeschreibung des Systems und der zugehörigen Dateien kann hinzugefügt und

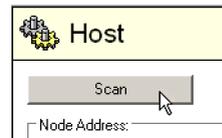
das resultierende Layout als ein „MMC Workspace“ (MMC Arbeitsplatz) gespeichert werden. Wenn Sie das System das nächste Mal verwalten müssen, wird durch das Laden des Arbeitsplatzes automatisch die Verbindung zu allen benötigten Controllern hergestellt. Genaue Einzelheiten zu MMC finden Sie in der Mint-Hilfedatei.

## ■ Starten von MMC

1. Wählen Sie im Windows Startmenü „Programme, Mint WorkBench, Mint Machine Center“.



2. Stellen Sie im Controller-Teilfenster sicher, dass „Host“ ausgewählt ist. Klicken Sie im Information-Teilfenster auf „Scan (Scannen)“.



3. Nach Abschluss des Suchvorgangs klicken Sie im Controller-Teilfenster auf „MicroFlex e150“, um diesen Eintrag auszuwählen. Doppelklicken Sie nun darauf, um eine Instanz von Mint WorkBench zu öffnen. Der MicroFlex e150 wird schon mit der Instanz von Mint WorkBench verbunden sein und ist bereit zur Konfiguration.



Gehen Sie direkt in den Abschnitt [Inbetriebnahmeassistent](#) auf Seite 106, um die Konfiguration in Mint WorkBench fortzusetzen.

## Mint WorkBench

Mint WorkBench ist eine voll funktionsfähige Anwendung zur Programmierung und Steuerung des Controllers MicroFlex e150. Das Mint WorkBench-Hauptfenster enthält ein Menüsystem, die Toolbox und andere Symbolleisten. Viele Funktionen können über das Menü oder durch Klicken auf eine Schaltfläche aufgerufen werden – je nachdem, was Sie bevorzugen. Die meisten Schaltflächen verfügen über einen „Tool-Tipp“; halten Sie den Mauszeiger über die Schaltfläche (nicht klicken) und die zugehörige Beschreibung wird eingeblendet.

The screenshot displays the Mint WorkBench software interface for a 'New Project' in 'Fine-tuning' mode. The interface includes a menu system (File, Edit, View, Tools, Production, Program, Scope, Help), a toolbar with various icons, and a central graph area. The graph shows 'Data 1' (ON - Channel 0: ADC (percentage)) over 'Time(ms)'. The y-axis ranges from -0.050 to 0.100, and the x-axis ranges from 0.0 to 30.0. The graph shows a series of pulses. To the right of the graph is a 'Fine-tuning' control panel with sections for 'Current Plant', 'Flux Plant', 'Feedback Alignment', 'Current Control Terms', and 'Test Parameters'. The 'Current Control Terms' section includes parameters like KIPROP, KIINT, and KITRACK. The 'Test Parameters' section includes Type, Current, Duration, and Speed Limit. The status bar at the bottom indicates 'MicroFlex e150 Build 5705.1.3 (Beta)(WIP)' and 'x:61.59628'.

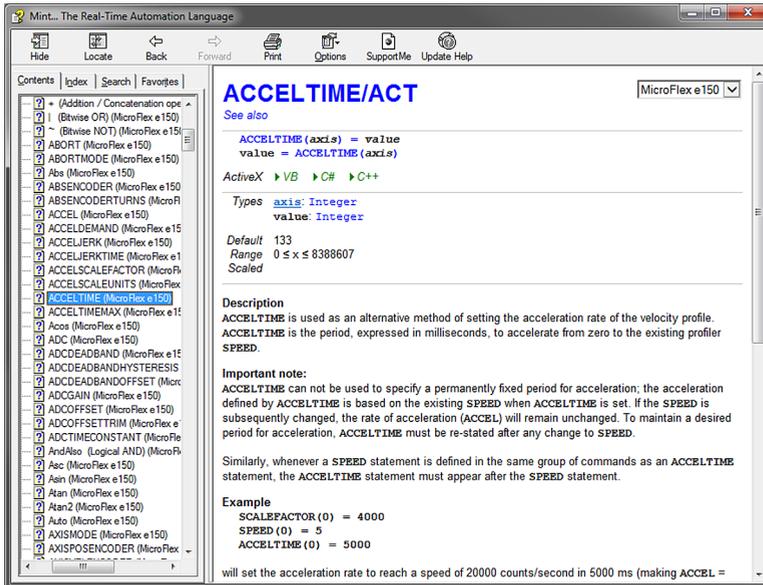
Labels in the image point to specific features:

- Menüsystem**: Points to the menu bar at the top.
- Symbolleisten**: Points to the toolbar below the menu.
- Toolbox**: Points to the vertical toolbar on the left side.
- Regel- und Testbereich**: Points to the 'Fine-tuning' control panel on the right.



## Hilfedatei

Mint WorkBench umfasst eine umfangreiche Hilfedatei, die Informationen über alle Mint-Schlüsselwörter, den Gebrauch von Mint WorkBench und Hintergrundinformationen zu Themen der Bewegungssteuerung enthält. Die Hilfedatei kann jederzeit angezeigt werden, indem Sie F1 drücken. Links vom Hilfenfenster zeigt die Registerkarte „Contents“ (Inhalt) die Verzeichnisstruktur der Hilfedatei. Jedes Buch  enthält zahlreiche Themen . Die Registerkarte „Index“ enthält eine alphabetische Liste aller Themen der Datei und ermöglicht Ihnen die namentliche Suche nach diesen. Die Registerkarte „Search“ (Suchen) ermöglicht Ihnen das Suchen nach Wörtern oder Phrasen, die an verschiedenen Stellen in der Hilfedatei enthalten sind. Viele Wörter und Phrasen sind unterstrichen und farblich hervorgehoben (gewöhnlich blau), um sie als Links zu kennzeichnen. Klicken Sie auf den Link, um zu einem zugehörigen Schlüsselwort zu gelangen. Die meisten Schlüsselwortthemen beginnen mit einer Liste relevanter Links mit der Bezeichnung *Siehe auch*.



The screenshot shows the 'Contents' tab of the help window. The 'ACCELTIME (MicroFlex e150)' entry is selected and highlighted in blue. The main content area displays the following information for 'ACCELTIME/ACT':

```

ACCELTIME (axis) = value
value = ACCELTIME (axis)

ActiveX > VB > C# > C++

Types axis: Integer
      value: Integer

Default 133
Range 0 ≤ x ≤ 8388607
Scaled

Description
ACCELTIME is used as an alternative method of setting the acceleration rate of the velocity profile.
ACCELTIME is the period, expressed in milliseconds, to accelerate from zero to the existing profiler
SPEED.

Important note:
ACCELTIME can not be used to specify a permanently fixed period for acceleration; the acceleration
defined by ACCELTIME is based on the existing SPEED when ACCELTIME is set. If the SPEED is
subsequently changed, the rate of acceleration (ACCEL) will remain unchanged. To maintain a desired
period for acceleration, ACCELTIME must be re-stated after any change to SPEED.

Similarly, whenever a SPEED statement is defined in the same group of commands as an ACCELTIME
statement, the ACCELTIME statement must appear after the SPEED statement.

Example
SCALEFACTOR (0) = 4000
SPEED (0) = 5
ACCELTIME (0) = 5000

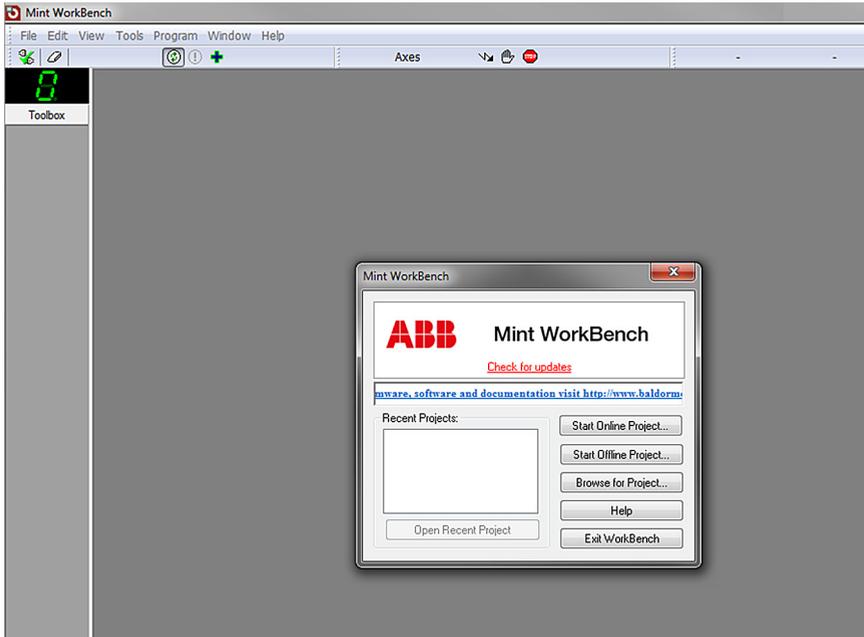
will set the acceleration rate to reach a speed of 20000 counts/second in 5000 ms (making ACCEL =
  
```

Für Hilfe zum Gebrauch von Mint WorkBench klicken Sie auf die Registerkarte „Contents“ (Inhalt), dann auf das kleine Pluszeichen  neben dem Buchsymbol von Mint WorkBench & Mint Machine Center. Doppelklicken Sie auf einen  Themennamen, um diesen anzuzeigen.

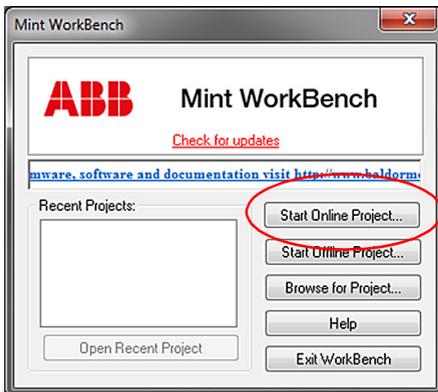
## ■ Starten von Mint WorkBench

**Hinweis:** Wenn Sie MMC bereits zur Installation der Firmware und zum Starten einer Instanz von Mint WorkBench verwendet haben, fahren Sie fort mit Abschnitt 6.4.3, um die Konfiguration fortzusetzen.

1. Wählen Sie im Windows Start-Menü „Programs“ (Programme), Mint WorkBench, Mint WorkBench aus.

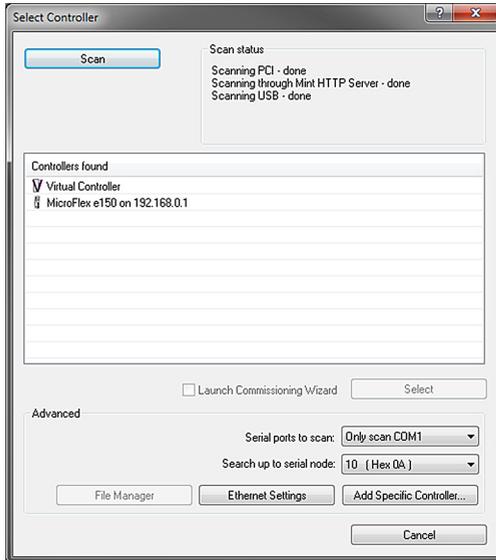


2. Klicken Sie im Dialogfeld auf Start New Project... (Neues Projekt starten...).



3. Klicken Sie auf Scan (Scannen), um nach dem MicroFlex e150 zu suchen.

Nach Abschluss der Suche klicken Sie in der Liste auf „MicroFlex e150“, um ihn auszuwählen, und klicken danach auf „Select“ (Auswählen).



**Hinweis:** Wenn der MicroFlex e150 nicht angezeigt wird, prüfen Sie das USB- oder Ethernet-Kabel zwischen dem MicroFlex e150 und dem PC. Prüfen Sie, ob der MicroFlex e150 richtig mit Strom versorgt wird. Klicken Sie auf „Scan“ (Scannen), um die Anschlüsse neu abzufragen. Es kann bis zu 5 Sekunden dauern, bis Mint WorkBench den MicroFlex e150 erkannt hat.

Wenn die Erkennung abgeschlossen ist, wird der Inbetriebnahmeassistent angezeigt. Wenn „Launch Commissioning Wizard“ (Inbetriebnahmeassistenten starten) nicht markiert wurde, wird der Modus „Edit & Debug“ (Bearbeiten und Fehler beheben) angezeigt.



## ■ Inbetriebnahmeassistent

Jede Motor- und Antriebskombination hat verschiedene Leistungscharakteristiken. Bevor der MicroFlex e150 zur genauen Steuerung des Motors verwendet werden kann, muss der MicroFlex „abgestimmt“ werden. Das Abstimmen ist der Prozess, bei dem der MicroFlex e150 den Motor in einer Serie von Tests antreibt. Durch Überwachung der Rückführung vom Motorencoder kann der MicroFlex e150 kleine Einstellungen an der Art und Weise, wie der Motor gesteuert wird, vornehmen. Diese Informationen werden im MicroFlex e150 gespeichert und können bei Bedarf in eine Datei hochgeladen werden.

Der Inbetriebnahmeassistent bietet eine einfache Methode zum Abstimmen des MicroFlex e150 und Erstellen der erforderlichen Konfigurationsinformationen für die Antriebs-/Motorkombination; er ist daher das erste Tool, das verwendet werden sollte. Bei Bedarf können alle mit dem Inbetriebnahmeassistenten eingestellten Parameter nach Abschluss der Inbetriebnahme manuell korrigiert werden.

### Welcome to the Commissioning Wizard

This simple, step by step guide, will assist you in configuring your drive and motor for your application.

If starting a new application, it is recommended you perform factory defaults. If you are returning to modify a previous configuration then do not perform the factory default option, by clearing the check box below.

Before continuing, you should have completed the following -

- o Read carefully the Installation manual provided with the control, in its entirety.
- o Ensured that the control is wired correctly according to those instructions and any local wiring regulations.
- o Tested and proven that the Enable, your machine Emergency Stop and any other safety controls work correctly.
- o Disconnected the motor(s) from any mechanics, removing belts, couplings etc

I am starting a new application. Reset memory to factory defaults

Choose your preferred measurement system:  
 Metric     English / Imperial

Warning - this software is intended as an aid to a suitably qualified engineer.  
The manufacturer accepts no liability for damage caused to machinery, or any injury caused as a result of its use or mis-use.

---

< Back
Next >
Finish
Cancel
Help



## Gebrauch des Kommissionierungsassistenten

Auf jedem Bildschirm des Inbetriebnahmeassistenten müssen Sie Informationen über den Motor, den Antrieb oder die Anwendung eingeben. Lesen Sie jeden Bildschirm sorgfältig durch und geben Sie die benötigten Informationen ein. Wenn Sie mit einem Bildschirm fertig sind, klicken Sie auf Next > (Weiter), um den nächsten Bildschirm einzublenden. Wenn Sie auf einem vorhergehenden Bildschirm einen Eintrag ändern müssen, klicken Sie auf die Schaltfläche < „Back“ (Zurück). Der Inbetriebnahmeassistent speichert die eingegebenen Informationen, damit Sie nach Aufrufen vorheriger Bildschirme nicht nochmals alle Informationen erneut eingeben müssen. Wenn Sie zusätzliche Hilfe benötigen, klicken Sie auf „Help“ (Hilfe) oder drücken Sie F1.

### *Select your Motor Type (Wählen Sie Ihren Motortyp):*

Wählen Sie den Motortyp, den Sie verwenden (Dreh- oder Linearmotor, bürstenloser Motor oder Induktionsmotor).

### *Select your Motor (Wählen Sie Ihren Motor):*

Geben Sie die Einzelheiten zu Ihrem Motor sorgfältig ein. Wenn Sie einen Baldor Motor verwenden, ist die Katalognummer oder Spez.-Nummer in das Typenschild des Motors eingeprägt. Wenn Sie einen Motor mit EnDat-Drehgeber und einen Motor eines anderen Herstellers verwenden oder die Spezifikation manuell eingeben müssen, wählen Sie die Option „I would like to define a custom motor“ (Ich möchte einen eigenen Motor definieren).

### *Confirm Motor and Drive information (Motor- und Antriebsdaten bestätigen):*

Wenn Sie die Katalog- oder Spez.-Nummer auf der vorherigen Seite eingegeben haben, müssen Sie auf diesem Bildschirm keine Änderungen vornehmen; alle erforderlichen Daten sind bereits eingegeben. Wenn Sie jedoch die Option „I would like to define a custom motor“ (Ich möchte einen eigenen Motor definieren) gewählt haben, müssen Sie die erforderlichen Daten eingeben, bevor Sie fortfahren.

### *Motor Feedback (Motordrehgeber):*

Wenn Sie die Katalog- oder Spez.-Nummer auf der vorherigen Seite eingegeben haben, müssen Sie auf diesem Bildschirm keine Änderungen vornehmen; die Drehgeberauflösung ist bereits eingegeben. Wenn Sie jedoch die Option „I would like to define a custom motor“ (Ich möchte einen eigenen Motor definieren) gewählt haben, müssen Sie die Drehgeberauflösung eingeben, bevor Sie fortfahren.

### *Drive Setup complete (Einrichtung des Antriebs abgeschlossen):*

In diesem Bildschirm wird bestätigt, dass die Einrichtung des Antriebs abgeschlossen ist.

### *Select Operating Mode and Source (Betriebsmodus und Quelle wählen):*

Im Bereich „Operating Mode“ (Betriebsmodus) wählen Sie den erforderlichen Betriebsmodus. Im Bereich „Reference Source“ (Bezugsquelle) ist es wichtig, „Direct (Host/Mint)“ als Bezugsquelle auszuwählen. Dadurch kann der Autotune-Assistent richtig funktionieren und es können weitere Anfangstests mit Hilfe von Mint WorkBench durchgeführt werden. Obwohl der MicroFlex e150 letztendlich über



EtherCAT gesteuert werden könnte, sollte die Bezugsquelle „RT Ethernet“ erst ausgewählt werden, nachdem der MicroFlex e150 in Betrieb genommen wurde und für die Aufnahme in das EtherCAT-Netzwerk bereit ist. Das kann durch Auswahl des Tools „Operating Mode“ (Betriebsmodus) in der Toolbox festgelegt werden.

*Application Limits (Einschränkungen für die Anwendung):*

In diesem Bildschirm müssen keine Änderungen vorgenommen werden. Wenn Sie jedoch den Spitzenstrom für die Anwendung (App. Peak Current) und/oder die maximale Drehzahl für die Anwendung (App. Max. Speed) einstellen möchten, klicken Sie auf das entsprechende Feld und geben einen Wert ein.

*Scale Factor (Skalierfaktor):*

In diesem Bildschirm müssen keine Änderungen vorgenommen werden. Es wird jedoch empfohlen, eine Benutzereinheit für Position, Geschwindigkeit und Beschleunigung festzulegen. Damit kann Mint WorkBench Abstand, Geschwindigkeit und Beschleunigung in sinnvollen Einheiten und nicht in Encoderzählwerten anzeigen. Wenn beispielsweise „Revs (r)“ (Umdrehungen) als „Position User Unit“ (Benutzereinheit für Position) ausgewählt werden, werden alle in Mint WorkBench eingegebenen oder angezeigten Positionswerte in Umdrehungen dargestellt. Der Wert „Position Scale Factor“ (Positionsskalierfaktor) ändert sich automatisch, um den geforderten Skalierfaktor darzustellen (die Anzahl von Quadraturzählwerten pro Umdrehung). Wenn Sie eine andere Einheit wie beispielsweise Grad verwenden möchten, geben Sie „Degrees“ (Grad) in das Feld „Position User Unit“ (Benutzereinheit für Position) und dann einen geeigneten Wert in das Feld „Position Scale Factor“ (Positionsskalierfaktor) ein. Es können auch unterschiedliche Einheiten für Geschwindigkeit und Beschleunigung definiert werden. Weitere Informationen zur Skalierfaktoren sind der Mint-Hilfedatei zu entnehmen.

*Profile Parameters (Profilparameter):*

In diesem Bildschirm müssen keine Änderungen vorgenommen werden. Wenn Sie jedoch die Parameter für ein bestimmtes Regelungsverfahren anpassen möchten, klicken Sie auf das entsprechende Feld und geben einen Wert ein.

*Analog Input Parameters (Analoge Eingangsparameter):*

In diesem Bildschirm müssen keine Änderungen vorgenommen werden. Wenn Sie jedoch die Analogeingänge anpassen möchten, klicken Sie auf „Common Settings“ (Gemeinsame Einstellungen), um den Eingangsbereich auszuwählen. Mit der Schaltfläche „Tune Offset“ (Offset Abstimmen) wird der Eingang automatisch angepasst, so dass jeder Gleichstrom-Offset kompensiert wird.

*Operation Setup complete (Einrichtung des Betriebs abgeschlossen):*

In diesem Bildschirm wird bestätigt, dass die Einrichtung des Betriebs abgeschlossen ist.



## Autotune-Assistent

Mit dem Autotune-Assistenten wird der MicroFlex e150 auf eine optimale Leistung mit dem angehängten Motor abgestimmt. Dadurch ist keine manuelle Feinabstimmung des Systems mehr erforderlich, obwohl dies bei einigen kritischen Anwendungen immer noch notwendig sein kann.

Klicken Sie auf „Options...“ (Optionen), um die optionalen Parameter zur automatischen Abstimmung zu konfigurieren. Hierzu gehört die Option „Triggered Autotune“ (Ausgelöste automatische Abstimmung), mit der der automatische Abstimmungsprozess bis zur Aktivierung des Antriebs verzögert werden kann.



**WARNUNG!** Bei der automatischen Abstimmung dreht sich der Motor. Zur Sicherheit sollten bei der ersten automatischen Abstimmung alle Lasten vom Motor getrennt werden. Der Motor kann mit der Last abgestimmt werden, nachdem der Inbetriebnahmeassistent beendet wurde.

---

### *Automatische Abstimmung:*

Klicken Sie auf START, um mit der automatischen Abstimmung zu beginnen. Mit WorkBench nimmt Messungen am Motor vor und führt dann kleine Testbewegungen durch.

Weitere Informationen zur Abstimmung mit anliegender Last sind im Abschnitt [Weitere Abstimmung – mit anliegender Last](#) auf Seite 112 zu finden.

---

**HINWEIS:** Auch wenn Sie keine weitere Abstimmung oder Konfiguration vornehmen, muss die STO-Funktion geprüft werden; siehe [Anhang: Safe Torque Off \(STO\)](#) auf Seite 187.

---



## ■ Weitere Abstimmung – keine Last anliegend

Der Autotune-Assistent berechnet zahlreiche Parameter, die dem MicroFlex e150 eine gute Steuerung des Motors ermöglichen. Diese Parameter müssen in einigen Anwendungen eventuell fein abgestimmt werden, um die genaue, erforderliche Reaktion zu erhalten.

1. Klicken Sie auf das „Fine-tuning“-Symbol in der Toolbox links am Bildschirm.



Das Fenster „Fine-tuning“ (Feinabstimmung) wird rechts im Bildschirm eingeblendet. Es enthält bereits einige Parameter, die vom Inbetriebnahmeassistenten berechnet wurden.

Der Hauptteil des Mint WorkBench-Fensters zeigt das Fenster „Capture“ (Erfassen). Wenn weitere Abstimmungstests durchgeführt werden, wird hier eine grafische Darstellung der Reaktion eingeblendet.

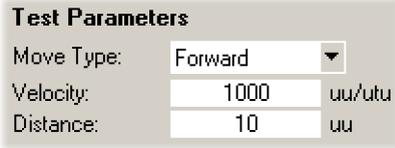
2. Das Fenster „Fine-tuning“ (Feinabstimmung) enthält unten einige Registerkarten.



Klicken Sie auf die Registerkarte „Velocity“ (Geschwindigkeit).

Einige Registerkarten sind eventuell nicht verfügbar. Dies hängt vom Konfigurationsmodus ab, den Sie im Inbetriebnahmeassistenten ausgewählt haben.

3. Im Bereich „Test Parameters“ (Testparameter) unten auf der Registerkarte klicken Sie auf das Dropdown-Feld „Move Type“ (Bewegungstyp) und wählen Sie „Forward“ (Vorwärts).



Geben Sie in den Feldern „Velocity“ (Geschwindigkeit) und „Distance“ (Entfernung) Werte ein, um eine kurze Bewegung zu erzeugen. Die eingegebenen Werte hängen vom Skalierfaktor für die Geschwindigkeit ab, die im Inbetriebnahmeassistenten ausgewählt wurde. In diesem Beispiel wird angenommen, dass für den Skalierfaktor der Geschwindigkeit „Revs Per Minute (rpm)“ (Umdrehungen pro Minute (U/min.)) ausgewählt wurde. Wenn also ein Wert von 1000 hier eingegeben wird, führt dies zu einer Bewegung mit einer Geschwindigkeit von 1000 U/min. Wenn Umdrehungen (U) als Einstellung für den Positionsskalierfaktor angenommen wird, erzeugt ein Wert von 10 eine Bewegung, die über 10 Umdrehungen des Motors andauert.



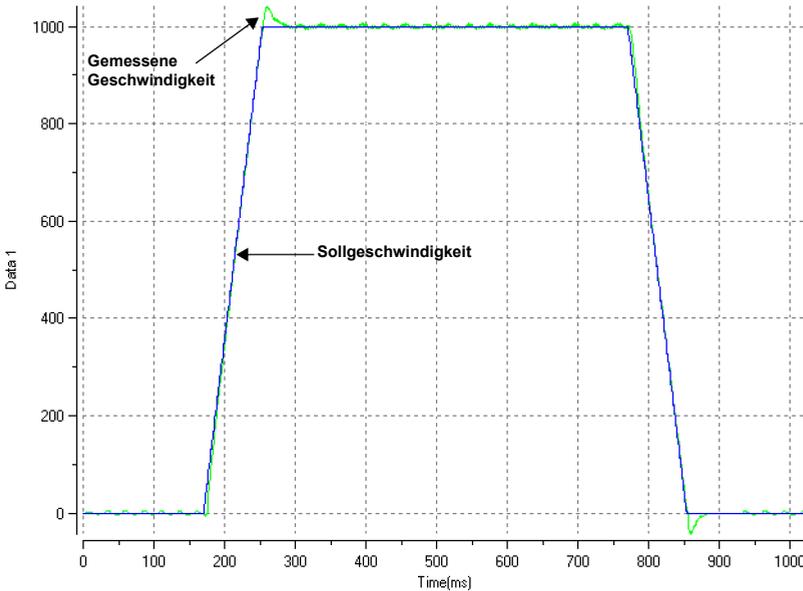
- Klicken Sie auf „Go“ (Los), um die Testbewegung zu starten. Mint WorkBench führt eine Testbewegung durch und zeigt das Ergebnis in einer grafischen Darstellung an.
- Klicken Sie auf die Beschriftungen in der Grafik, um nicht gewünschte Spuren auszuschalten. Lassen Sie die „Demand Velocity“ (Sollgeschwindigkeit) und die „Measured Velocity“ (Gemessene Geschwindigkeit) eingeschaltet.

Go

ON - Axis 0: Demand velocity (vel units)  
 ON - Axis 0: Measured velocity (vel units)  
 OFF - Axis 0: Measured torque producing current (Amps)  
 OFF - Axis 0: Demand torque producing current (Amps)

Graph 2 \ Graph 3 \ Graph 4 \ Graph 5 /

Typische, automatisch abgestimmte Reaktion (ohne Last):



**Hinweis:** Die angezeigte Grafik sieht nicht genau so aus wie die hier dargestellte! Jeder Motor zeigt eine andere Reaktion.

Die Abbildung zeigt, dass die Reaktion den Sollwert schnell erreicht und nur etwas über den Bedarf hinaus schwingt. Dies kann für die meisten Systeme als ideale Reaktion angesehen werden.

Weitere Informationen zur Abstimmung mit anliegender Last sind im Abschnitt [Weitere Abstimmung – mit anliegender Last](#) auf Seite 112 zu finden.



## ■ Weitere Abstimmung – mit anliegender Last

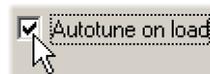
Damit Mint WorkBench die grundlegende Abstimmung auf den Ausgleich der beabsichtigten Last anpassen kann, muss die Last am Motor anliegen und das automatische Abstimmverfahren noch einmal durchgeführt werden.

1. Legen Sie die Last an den Motor an.

2. Klicken Sie auf das „Autotune“-Symbol (Automatisch abstimmen) in der Toolbox links im Bildschirm.



3. Klicken Sie auf das Kontrollkästchen „Autotune on load“ (Automatisch unter Last abstimmen).



4. Klicken Sie auf START, um mit der automatischen Abstimmung zu beginnen. Mint WorkBench nimmt Messungen am Motor vor und führt dann kleine Testbewegungen durch.



5. Klicken Sie auf das „Fine-tuning“-Symbol in der Toolbox links am Bildschirm.



6. Stellen Sie im Bereich „Test Parameters“ (Testparameter) auf der Registerkarte „Velocity“ (Geschwindigkeit) sicher, dass dieselben Bewegungsparameter eingegeben sind, dann klicken Sie auf „Go“ (Los), um die Testbewegung zu starten.

### Test Parameters

Move Type:	Forward	▼
Velocity:	1000	uu/utu
Distance:	10	uu

Mint WorkBench führt eine Testbewegung durch und zeigt das Ergebnis in einer grafischen Darstellung an.



## ■ Optimieren der Geschwindigkeitsreaktion

Es kann wünschenswert sein, die Standardreaktion der automatischen Abstimmung zu optimieren, damit Sie besser zu Ihrer Anwendung passt. In den folgenden Abschnitten werden die zwei Hauptfaktoren bei der Abstimmung und ihre Korrektur beschrieben.

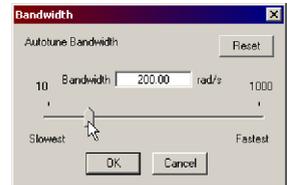
### Korrigieren des Überschwingens

Die folgende Abbildung zeigt eine Reaktion, bei der die gemessene Geschwindigkeit erheblich über den Sollwert hinaus schwingt.

1. Gehen Sie im Fenster „Fine-tuning“ (Feinabstimmung) auf die Registerkarte „Velocity“ (Geschwindigkeit).

Calculate...

Zur Verringerung des Überschwingens klicken Sie auf „Calculate...“ (Berechnen...) und erhöhen Sie die Bandbreite mit dem Steuerschieber. Alternativ können Sie auch einen höheren Wert im Feld „Bandwidth“ (Bandbreite) eingeben.



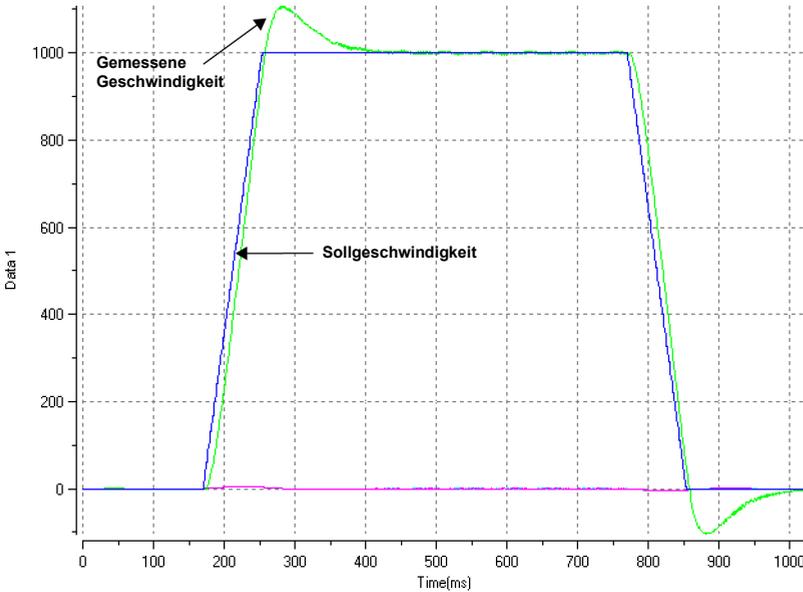
Klicken Sie auf OK, um das Dialogfeld „Bandwidth“ (Bandbreite) zu schließen.

2. Klicken Sie auf „Go“ (Los), um die Testbewegung zu starten. Mint WorkBench führt eine Testbewegung durch und zeigt das Ergebnis in einer grafischen Darstellung an.

Go



Geschwindigkeit schwingt über Sollwert hinaus:

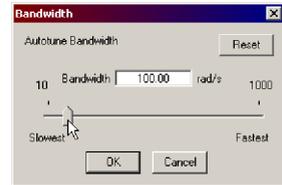


### Korrigieren des Rauschens bei Nulldrehzahl in der Geschwindigkeitsreaktion

Die folgende Abbildung zeigt eine Reaktion, bei der die Geschwindigkeit nur sehr wenig überschwingt, das Rauschen bei Nulldrehzahl jedoch erheblich ist. Dies kann unerwünschte Betriebsgeräusche oder Klingeln des Motors verursachen.

1. Gehen Sie im Fenster „Fine-tuning“ (Feinabstimmung) auf die Registerkarte „Velocity“ (Geschwindigkeit).

Calculate...



Zur Verringerung des Rauschens klicken Sie auf „Calculate...“ (Berechnen...)

und reduzieren Sie die Bandbreite mit dem Steuerschieber. Alternativ können Sie auch einen geringeren Wert im Feld „Bandwidth“ (Bandbreite) eingeben.

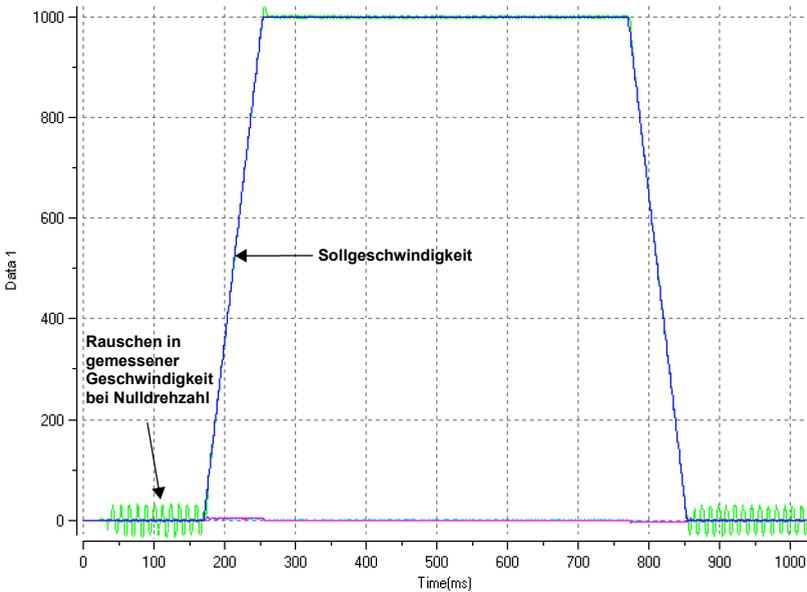
Klicken Sie auf OK, um das Dialogfeld „Bandwidth“ (Bandbreite) zu schließen.

2. Klicken Sie auf „Go“ (Los), um die Testbewegung zu starten. Mint WorkBench führt eine Testbewegung durch und zeigt das Ergebnis in einer grafischen Darstellung an.

Go



Rauschen bei Nulldrehzahl:

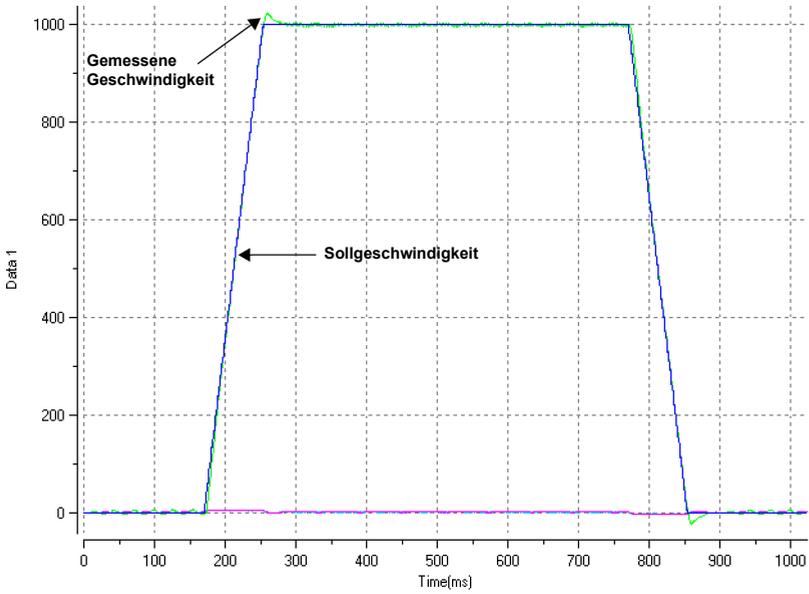


### Ideale Geschwindigkeitsreaktion

Wiederholen Sie die unter *Korrigieren des Überschwingens* und *Korrigieren des Rauschens bei Nulldrehzahl in der Geschwindigkeitsreaktion* beschriebenen Tests, bis die optimale Reaktion erreicht ist. Die folgende Abbildung zeigt eine ideale Geschwindigkeitsreaktion. In diesem Fall gibt es nur ein geringes Überschwingen und ein sehr geringes Rauschen bei Nulldrehzahl.



Ideale Geschwindigkeitsreaktion:



## ■ Durchführen von Testbewegungen – kontinuierlicher Tippbetrieb

In diesem Abschnitt wird der grundlegende Betrieb von Antrieb und Motor mithilfe eines kontinuierlichen Tippbetriebs getestet. Um eine laufende Bewegung zu stoppen, klicken Sie auf die rote Stoppschaltfläche oder die Schaltfläche zur Antriebsfreigabe in der Symbolleiste. Alternativ verwenden Sie in Mint WorkBench die Funktion „Red Stop Button“ (Rote Stoppschaltfläche).

1. Prüfen Sie, ob die Schaltfläche „Drive enable“ (Antrieb aktivieren) gedrückt ist.



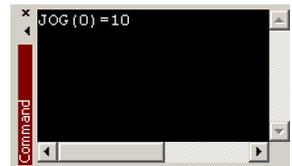
2. Klicken Sie in der Toolbox auf das Symbol „Edit & Debugging“.



3. Klicken Sie Sie im Befehlsfenster.

Geben Sie Folgendes ein:

```
JOG (0) =10
```

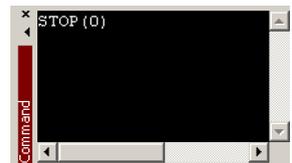


Dadurch wird sich der Motor

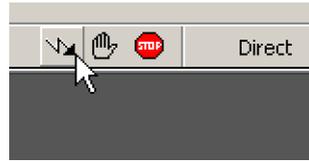
kontinuierlich mit 10 Einheiten pro Sekunde drehen. Sehen Sie sich in Mint WorkBench das Fenster „Spy“ (Spion) auf der rechten Seite an. Stellen Sie sicher, dass die Registerkarte „Achse“ ausgewählt ist. Die Geschwindigkeitsanzeige des Fensters „Spy“ sollte 10 Prozent zeigen (etwa). Wenn sich der Motor nur sehr wenig zu bewegen scheint, liegt das wahrscheinlich am Skalierfaktor. Wenn Sie im Kommissionierungsassistenten auf der Seite „Select Scale Factor“ (Skalierfaktor auswählen) den Skalierfaktor nicht eingestellt haben, ist die derzeitige Bewegungseinheit Rückkopplungszählwerte pro Sekunde. Je nach Drehgebergerät des Motors können 10 Drehgeberzählwerte pro Sekunde einer sehr kleinen Geschwindigkeit entsprechen. Geben Sie einen weiteren Befehl JOG mit einem größeren Wert, oder wählen Sie mit dem Betriebsmodusassistenten einen geeigneten Skalierfaktor aus (z. B. 4000, wenn der Motor über einen 1000-Strich-Encoder verfügt bzw. 10.000 für einen 2500-Strich-Encoder).

4. Zum Stoppen des Tests tippen Sie:

```
STOP (0)
```



5. Wenn Sie den Test beendet haben, klicken Sie auf die Schaltfläche „Drive Enable“ (Antrieb aktivieren), um den Antrieb zu deaktivieren.



## ■ Durchführen von Testbewegungen – relative Positionierungsbewegung

In diesem Abschnitt wird der grundlegende Betrieb von Antrieb und Motor mithilfe einer Positionierungsbewegung getestet. Um eine laufende Bewegung zu stoppen, klicken Sie auf die rote Stoppschaltfläche oder die Schaltfläche zur Antriebsfreigabe in der Symbolleiste. Alternativ verwenden Sie in Mint WorkBench die Funktion „Red Stop Button“ (Rote Stoppschaltfläche).

1. Prüfen Sie, ob die Schaltfläche „Drive enable“ (Antrieb aktivieren) gedrückt ist.



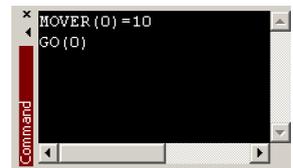
2. Klicken Sie in der Toolbox auf das Symbol „Edit & Debug“.



3. Klicken Sie in das Befehlsfenster.

Geben Sie Folgendes ein:

```
MOVER (0) =10
GO (0) =10
```



Dadurch bewegt sich der Motor in eine Position, die 10 Einheiten von der derzeitigen Position entfernt liegt.

Die Bewegung stoppt, wenn sie abgeschlossen ist.

4. Wenn Sie den Test beendet haben, klicken Sie auf die Schaltfläche „Drive Enable“ (Antrieb aktivieren), um den Antrieb zu deaktivieren.



## Weitere Konfigurationsschritte

Die Mint WorkBench verfügt über eine Reihe von Tools zur Prüfung und Konfiguration des MicroFlex e150. Jedes Tool wird in der Hilfe-Datei ausführlich beschrieben. Drücken Sie F1, um die Hilfe-Datei zu öffnen und gehen Sie dann zum Handbuch der Mint WorkBench. Hierin befindet sich das Toolbox-Handbuch.

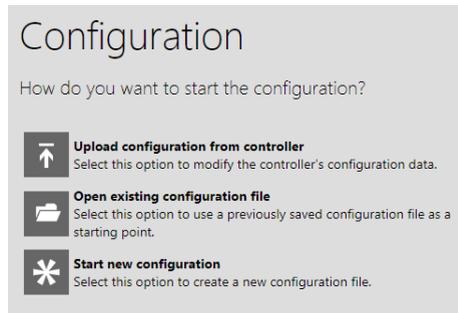
### ■ Konfigurationstool

Das Konfigurationstool zeigt die Konfigurationsschnittstelle des MicroFlex e150 an.

1. Klicken Sie auf das Konfigurationstool-Symbol links in der Toolbox.



2. Wählen Sie *Upload configuration from controller* oder *Start new configuration* an.



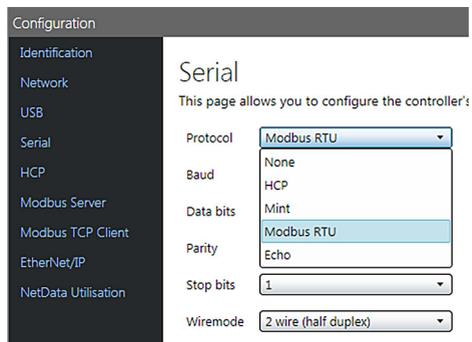
3. Geben Sie für den Controller einen beschreibenden Namen ein und klicken Sie auf den grünen Pfeil.

Name:



4. Gehen Sie die weiteren Fenster durch und nehmen Sie die erforderlichen Änderungen vor.

Klicken Sie auf 'Apply', um die Änderungen zu speichern.



5. Klicken Sie am Ende auf 'Apply', um die Konfiguration abzuschließen.



## ■ Parameter-Tool

Das Parameters-Tool dient zum Anzeigen oder Ändern der meisten Parameter des Antriebs.

1. Klicken Sie auf das Parameter-Symbol in der Toolbox links am Bildschirm.



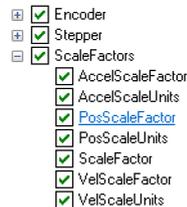
Der Hauptteil des Mint WorkBench-Fensters zeigt das Fenster „Parameter editor“ (Parameter-Editor).

Einträge mit dem grauen Symbol  sind Read Only-Einträge, können also nicht geändert werden.

Einträge mit dem grünen Symbol  sind zurzeit auf ihren werksseitigen Standardwert eingestellt.

Einträge mit dem gelben Symbol  wurden entweder während der Inbetriebnahme oder durch den Benutzer von ihrem werksseitigen Standardwert auf einen anderen Wert geändert.

2. Blättern Sie in der Parameter-Struktur zum gewünschten Eintrag. Klicken Sie auf das kleine +-Zeichen neben dem Namen des Eintrags. Die Liste wird erweitert und alle Einträge in der Kategorie werden angezeigt. Klicken Sie auf den Eintrag, den Sie bearbeiten möchten.



3. In der nebenstehenden Tabelle wird der ausgewählte Eintrag aufgeführt. Klicken Sie in der Zelle „Active Table“ (Aktive Tabelle) und geben Sie einen Wert ein. Dadurch wird der Parameter sofort eingestellt; er bleibt so lange im MicroFlex e150, bis ein anderer Wert definiert wird. Das Symbol links des Eintrags wird gelb und weist dadurch aus, dass der Wert geändert wurde.

Parameter	Active
PosScaleFactor ( Axis 0 )	 1.0000 Counts/user p...



Viele der Parameter des MicroFlex e150 werden vom Inbetriebnahmeassistenten oder bei Durchführung von Tests über das Fenster „Fine-tuning“ (Feinabstimmung) automatisch eingestellt.

## ■ Fenster „Spy“

Im Fenster „Spy“ (Spion) können Parameter in Echtzeit überwacht und erfasst werden. Wenn Sie die Testbewegungen in Abschnitt [Durchführen von Testbewegungen – kontinuierlicher Tippbetrieb](#) auf Seite 117 oder [Durchführen von Testbewegungen – relative Positionierungsbewegung](#) auf Seite 119 ausprobiert haben, wurde das Fenster „Spy“ (Spion) in Verbindung mit dem Modus „Edit & Debug“ bereits angezeigt. Umfassende Einzelheiten zu jeder Registerkarte sind in der Mint-Hilfedatei zu finden.

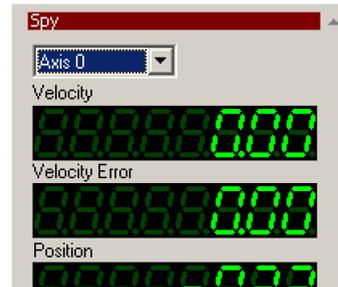
1. Klicken Sie auf das Symbol „Edit & Debug“ in der Toolbox links im Bildschirm.



Das Fenster „Spy“ (Spion) wird rechts im Bildschirm eingeblendet. Klicken

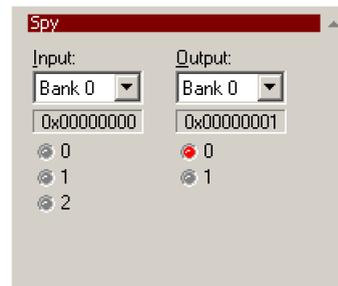
Sie auf die Registerkarten unten im Fenster, um die gewünschte Funktion auszuwählen.

2. Auf der Registerkarte „Axis“ (Achse) werden die fünf am häufigsten überwachten Parameter zusammen mit dem Zustand der Sondereingänge und -ausgänge angezeigt.



3. Auf der Registerkarte „I/O“ (E/A) wird der Zustand aller digitalen Ein- und Ausgänge angezeigt.

Durch Klicken auf eine Ausgangs-LED wird der Ausgang ein- oder ausgeschaltet.



4. Auf der Registerkarte „Monitor“ können bis zu sechs Parameter zur Überwachung ausgewählt werden.

Klicken Sie auf ein Dropdown-Feld, um einen Parameter auszuwählen.

Unten auf der Registerkarte „Monitor“ kann die Datenerfassung in Echtzeit konfiguriert werden.

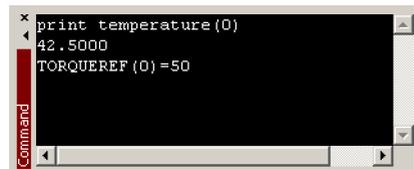


## ■ Andere Tools und Fenster

Vergessen Sie nicht, dass Sie durch Drücken von F1 die Hilfedatei einfach einblenden können, um Hilfe zu einem Tool zu erhalten. Navigieren Sie dann zum Buch Mint WorkBench. Darin befindet sich das Buch Toolbox.

- „Edit & Debug“-Tool

Dieses Tool verfügt über einen Arbeitsbereich, einschließlich Befehlsfenster und Ausgangsfenster. Im Befehlsfenster können Mint-Befehle direkt und sofort an den MicroFlex e150 gesendet werden. Wenn Sie die

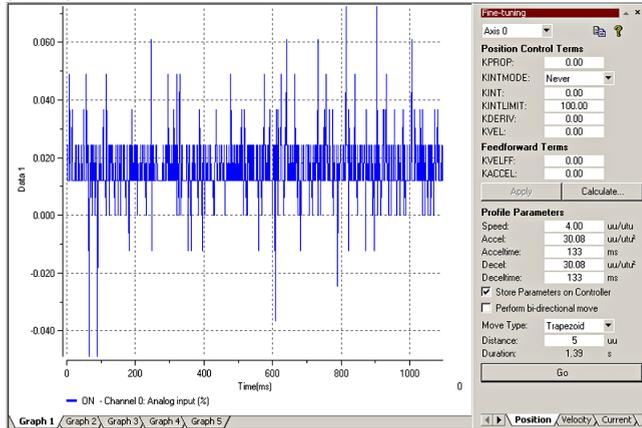


Testbewegungen in Abschnitt [Durchführen von Testbewegungen – kontinuierlicher Tippbetrieb](#) auf Seite 117 oder [Durchführen von Testbewegungen – relative Positionierungsbewegung](#) auf Seite 119 ausprobiert haben, haben Sie den Modus „Edit & Debug“ bereits verwendet.

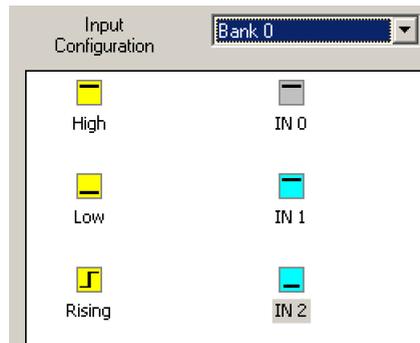
Drücken Sie die Tasten Strg + N, um ein Mint Programmierfenster zu öffnen (außer Modelle ..EINA..).



- „Scope“-Tool  
Zeigt den Erfassungsbildschirm an. Dieser Bildschirm wird auch bei Auswahl des „Fine-tuning“-Tool angezeigt.



- Mit „Digital I/O“ (Digitale E/A) können Sie die aktiven Zustände und Sonderzuweisungen für alle digitalen Ein- und Ausgänge konfigurieren. Ein Allzweck-Digitaleingang kann beispielsweise als optionaler Antriebsfreigabeeingang konfiguriert werden, der zur Freigabe des Antriebs aktiv sein muss; siehe Seiten [65](#) und [67 - 70](#).



Wenn ein Digitaleingang als Schaltereingang für die Ausgangsposition eingesetzt werden soll, finden Sie wichtige Einzelheiten hierzu unter [Verwendung eines Digitaleingangs als Ausgangspositions-Schaltereingang \(optional\)](#) auf Seite [65](#).



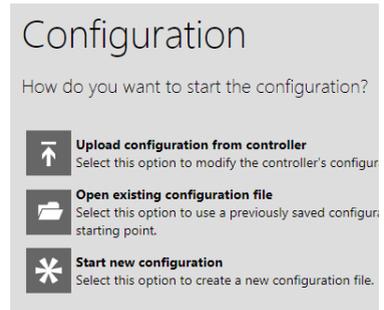
## Modbus-Konfiguration (optional)

Die Modbus-Kommunikation wird mit dem in der Mint WorkBench enthaltenen Konfigurationstool eingerichtet.

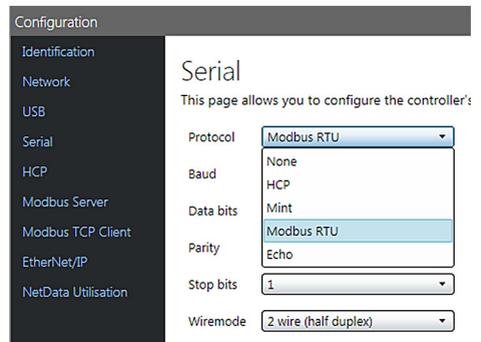
1. Klicken Sie auf das Konfigurationstool-Symbol links in der Toolbox.



2. Wählen Sie *Upload configuration from controller* oder *Start new configuration* an.



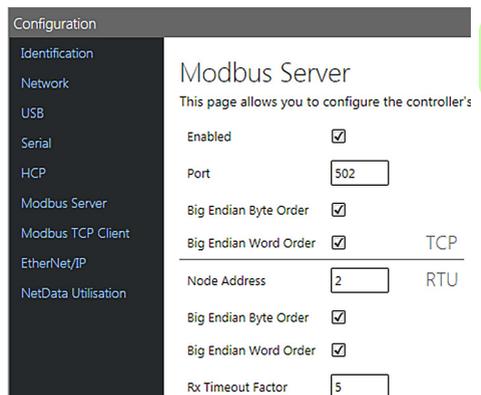
3. (Nur Modbus RTU)  
Öffnen Sie die Registerkarte 'Serial' und wählen Sie dann Modbus RTU als Protokoll an.



- Öffnen Sie die Registerkarten 'Modbus Server' und 'Modbus TCP Client', um weitere Änderungen der Konfiguration vorzunehmen.

Klicken Sie unten auf dem Bildschirm auf 'Apply', um die Änderungen zu speichern.

Drücken Sie F1, um eine Erläuterung der einzelnen Einstellungen anzuzeigen.



## Safe Torque Off-Abnahmeprüfung (STO)

---

Die Inbetriebnahme des Antriebs ist erst abgeschlossen, wenn die STO-Funktion geprüft wurde.

Die Abnahmeprüfung der Sicherheitsfunktion muss von einer ermächtigten Person durchgeführt werden, die über entsprechendes Fachwissen und Kenntnis der Sicherheitsfunktion verfügt. Die Prüfung muss dokumentiert und von der ermächtigten Person unterzeichnet werden.

Siehe [Anhang: Safe Torque Off \(STO\)](#) auf Seite 187.

---





# Fehlersuche

---

## Inhalt dieses Kapitels

In diesem Abschnitt werden übliche Probleme und deren Abhilfemaßnahmen beschrieben. Die LED-Anzeigen werden unter [Anzeigen des MicroFlex e150](#) auf Seite [129](#) beschrieben.

### ■ Problemdiagnose

Wenn Sie alle Anweisungen in diesem Handbuch der Reihe nach befolgt haben, sollten bei der Installation des MicroFlex e150 nur wenige Probleme auftreten. Wenn Sie doch einmal ein Problem haben, lesen Sie bitte zuerst dieses Kapitel.

- In Mint WorkBench können Sie mit dem Tool „Error Log“ (Fehlerprotokoll) die letzten aufgetretenen Fehler anzeigen und anschließend in der Hilfedatei darüber nachlesen.
  - Wenn Sie das Problem nicht lösen können bzw. das Problem bestehen bleibt, können Sie auf die Funktion „SupportMe“ (Unterstützung per E-Mail) zurückgreifen.
-

## ■ Funktion „SupportMe“

Die Funktion „SupportMe“ erreichen Sie über das Hilfemenü oder durch Klicken auf die Schaltfläche  auf der Motion-Symboleiste. SupportMe kann zum Einholen von Informationen verwendet werden, die dann per E-Mail versendet, als Textdatei gespeichert oder in eine andere Anwendung kopiert werden können. Der PC muss über ein E-Mail-Programm verfügen, damit die E-Mail-Funktion verwendet werden kann. Wenn Sie es vorziehen, per Telefon oder Fax mit dem technischen Kundendienst von ABB Kontakt aufzunehmen, finden Sie die entsprechenden Kontaktinformationen am Anfang dieses Handbuchs.

Halten Sie folgende Informationen bereit:

- Die Seriennummer des MicroFlex e150 (sofern bekannt).
- Öffnen Sie den Menüeintrag „SupportMe“ im Hilfemenü von Mint WorkBench, um Einzelheiten zu Ihrem System anzuzeigen.
- Die Katalog- und Spezifikationsnummern des verwendeten Motors.
- Geben Sie eine klare Beschreibung der versuchten Aufgabe an, z. B. Versuch, die Kommunikation mit Mint WorkBench herzustellen, oder Ausführen der Feinabstimmung.
- Liefern Sie eine klare Beschreibung der beobachteten Symptome, z.B. Status-LED, in Mint WorkBench eingeblendete Fehlermeldungen oder Fehler, die durch die Mint-Fehlerschlüsselwörter `ERRORREADCODE` oder `ERRORREADNEXT` gemeldet werden.
- Den Typ der Bewegung, der an der Motorwelle erzeugt wird.
- Eine Liste der Parameter, die Sie eingerichtet haben, z.B. die über den Inbetriebnahmeassistenten eingegebenen Motordaten, die bei der Abstimmung erzeugten Verstärkungseinstellungen sowie alle Verstärkungseinstellungen, die Sie selbst eingegeben haben.

## ■ Aus- und Einschalten des MicroFlex e150

Die Bezeichnung „Aus- und Einschalten des MicroFlex e150“ wird in den Abschnitten zur Fehlersuche verwendet. Trennen Sie die 24 V-Versorgung, warten Sie, bis der MicroFlex e150 vollständig ausgeschaltet ist (die Status-LED erlischt) und stellen Sie die 24 V-Versorgung wieder her.

---

## Anzeigen des MicroFlex e150

### ■ Ethernet-LEDs

Die Ethernet-LEDs zeigen nach Abschluss der Startfolge den Gesamtzustand der Ethernet-Schnittstelle an. Die LED-Codes entsprechen zum Zeitpunkt der Produktion der Norm der EtherCAT Technology Group (ETG).



<b>NET ERR (Rot)</b>		
	<b>Aus:</b> Keine Fehler oder keine Stromversorgung.	
	<p><b>Blinken:</b>            Ungültige Mailbox-Konfiguration in BOOT.            Ungültige Mailbox-Konfiguration in PREOP.            Ungültige Sync-Manager-Konfiguration.            Ungültige Ausgangskonfiguration.            Ungültige Eingangskonfiguration.            Ungültige Wächter-Konfiguration.            Ungültige DC-Sync-Konfiguration.            Ungültige DC-Latch-Konfiguration.</p> <p><b>Blinkt einmal:</b>            Unspezifischer Fehler.            Kein Speicher.            Ungültige Anforderung Statusänderung.            Unbekannter angeforderter Status.            Bootstrap nicht unterstützt.            Keine gültige Firmware.            Keine gültigen Eingänge verfügbar.            Kein gültiger Ausgang.            Synchronisierungsfehler.            Ungültige Sync-Manager-Typen.            Slave erfordert Kaltstart.            Slave erfordert INIT.            Slave erfordert PREOP.            Slave erfordert SAFEOP.            Ungültige Eingangszuordnung.            Ungültige Ausgangszuordnung.            Widersprüchliche Einstellungen.            FreeRun nicht unterstützt.            SyncMode nicht unterstützt.</p> <p><b>Blinkt zweimal:</b>            Sync-Manager-Wächter.</p>	

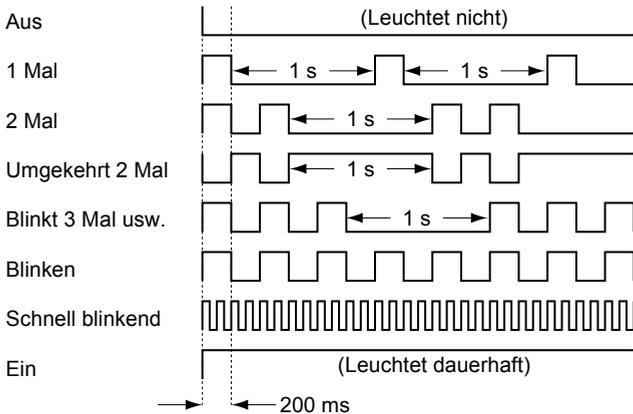
FreeRun erfordert 3-Puffermodus.  
 Hintergrund-Wächter ausgelöst.  
 Keine gültigen Ein- und Ausgänge.  
 Nicht behebbarer  
 Synchronisierungsfehler.  
 Keine Synchronisierung.  
 PLL-Fehler.  
 IO-Fehler DC Sync.  
 Zeitüberschreitung DC Sync.  
 Ungültige Zykluszeit DC Sync.  
 DC Sync0 Zykluszeit.  
 DC Sync1 Zykluszeit.  
 EoE-Fehler Message-Box.  
 CoE-Fehler Message-Box.  
 FoE-Fehler Message-Box.  
 SoE-Fehler Message-Box.  
 VoE-Fehler Message-Box.  
 EEPROM kein Zugriff.  
 EEPROM Fehler.  
 Lokaler Slave-Neustart.

NET RUN (Grün)	
	Aus: Status INITIALISIERUNG (oder keine Stromversorgung).
	Blinken: Status VOR BETRIEB. Blinkt einmal: Status SICHERER BETRIEBZUSTAND. Blinkt dreimal: Geräteidentifizierung. Dieser Status kann vom Master zur Lokalisierung des Antriebs eingestellt werden.
	Leuchtet dauerhaft, blinkt nicht: Knoten im Zustand BETRIEB. EtherCAT läuft normal.

### LED-Blinkintervalle

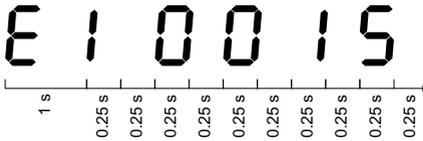
Im folgenden Diagramm werden die Definitionen der in den vorherigen Abschnitten verwendeten Bezeichnungen „schnell blinken“ und „blinken“ dargestellt, wie von der EtherCAT Technology Group definiert.

Definitionen der LED-Blinkintervalle:



## ■ Statusanzeige des Antriebs

Die Statusanzeige des Antriebs zeigt Fehler und allgemeine Statusinformationen zum MicroFlex e150 an. Wenn ein Fehler auftritt, zeigt der Antrieb eine Sequenz an, die mit dem Symbol E gefolgt vom einem fünfstelligen Fehlercode beginnt. Es wird beispielsweise der Fehlercode 10015 angezeigt:



STO-Fehler

Der Dezimalpunkt rechts neben der Zahl leuchtet auch zur Anzeige von STO-Fehlern auf. Für eine vollständige Liste der Fehlercodes öffnen Sie Mint WorkBench, drücken Sie F1 und suchen Sie das Buch Error Handling (Fehlerbeseitigung). Dieses Buch enthält Themen, in denen die Anzeigen der Statusanzeige des Antriebs und grundlegenden Fehlercodes aufgeführt werden.

Die folgenden Informationssymbole können angezeigt werden:

Symbol	Beschreibung
•	Antrieb deaktiviert und einer oder beide STO-Eingänge werden nicht gespeist. Der Antrieb muss aktiviert werden, bevor der Betrieb fortgesetzt werden kann. Beide STO-Eingänge müssen gespeist werden. Wenn ein optionaler Antriebsfreigabeeingang konfiguriert wurde, muss dieser ebenfalls gespeist werden.
—	Antrieb ist deaktiviert. Der Antrieb muss aktiviert werden, bevor der Betrieb fortgesetzt werden kann. Wenn ein optionaler Antriebsfreigabeeingang konfiguriert wurde, muss dieser ebenfalls gespeist werden.
— —	Suspend aktiv. Der Mint-Befehl <code>SUSPEND</code> wurde ausgegeben und ist aktiv. Die Bewegung wird auf Null-Bedarf heruntergefahren, solange dieser Befehl aktiv ist.
— — — —	Firmware wird geladen (Die Segmente leuchten nacheinander). Nach dieser Sequenz folgt eine Ziffernfolge, die die Initialisierungsstufen der Firmware darstellt.
A	HTA-Modus (analog halten). Die Achse ist im Modus „Hold To Analog“ (Halten an Analog). Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort HTA.
0	Antrieb aktiviert, jedoch im Ruhezustand.
C	Nockenbewegung. Ein Nockenprofil läuft. Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort CAM.
d	Verweilen. Eine „Verweilbewegung“ (Wartezeit) läuft. Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort <code>MOVEDWELL</code> .

Symbol	Beschreibung
	Fliegende Schere. Eine fliegende Schere wird durchgeführt. Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort FLY.
	Folgebewegung. Der Antrieb ist im Folgeregelungsmodus. Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort FOLLOW.
	Rückstellung in die Ausgangsposition. Der Antrieb wird derzeit in die Ausgangsposition zurückgestellt. Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort HOME.
	Inkrementelle Bewegung. Eine inkrementelle, lineare Bewegung läuft. Siehe dazu die Mint-Schlüsselwörter INCA und INCR.
	Tippbetrieb. Der Antrieb wird im Tippbetrieb betrieben. Siehe dazu die Mint-Schlüsselwörter JOG, JOGCOMMAND und die zugehörigen Themen.
	Offsetbewegung. Eine Offset-Bewegung läuft. Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort OFFSET.
	Positionsbewegung. Eine lineare Bewegung läuft. Siehe dazu die Mint-Schlüsselwörter MOVEA und MOVER.
	Drehmomentbewegung. Der Antrieb ist im Drehmomentmodus. Siehe dazu die Mint-Schlüsselwörter TORQUEREF, TORQUEREFSOURCE und zugehörigen Befehle.
	Stoppeingang aktiv. Es wurde ein Mint-STOP-Befehl ausgegeben oder ein optionaler Stopp-Eingang ist aktiv.
	Geschwindigkeitsbezugs-Bewegung. Der Antrieb ist im Geschwindigkeitsregelungsmodus. Siehe dazu die Mint-Schlüsselwörter VELREF sowie die zugehörigen Schlüsselwörter.
	Keilverzahnung. Eine Keilverzahnungsbewegung läuft. Siehe dazu das Mint-Schlüsselwort SPLINE sowie das zugehörige Schlüsselwort.

Benutzerdefinierte Symbole können mit den Mint-Schlüsselwörtern LED und LEDDISPLAY angezeigt werden.

## ■ Strom

### **Antrieb startet bei Herstellen der Wechselstromversorgung nicht:**

- Prüfen, dass die Motorausgangsphasen nicht kurzgeschlossen sind. Im Falle eines Kurzschlusses löst der Antrieb einen Fehler aus und lässt sich erst neu starten, nachdem die Wechselstromversorgung abgetrennt wurde. Trennen Sie die Stromversorgung komplett vom Antrieb ab, beheben Sie den Kurzschluss und starten Sie den Antrieb neu.

## ■ Kommunikation

### **Die Statusanzeige des Antriebs ist aus:**

- Prüfen, ob die 24 V DC-Versorgung für die Logikversorgung richtig an Stecker X2 angeschlossen und eingeschaltet ist.

### **Die Statusanzeige des Antriebs zeigt „r“ an:**

- Der MicroFlex e150 befindet sich im Firmware-Wiederherstellungsmodus. Dies bedeutet, dass er nicht vollständig booten kann, so dass Mint WorkBench Firmware aus dem Dialogfeld Scan Controller herunterladen kann.

### **Mint WorkBench kann den MicroFlex e150 nicht erkennen:**

- Sicherstellen, dass der MicroFlex e150 mit Strom versorgt wird und die Statusanzeige für den Antrieb leuchtet (Seite [131](#)).
  - Prüfen, ob das Ethernet- oder USB-Kabel zwischen PC und MicroFlex e150 angeschlossen ist.
  - Für Ethernet-Verbindungen prüfen, dass sich der DIP-Schalter 4 in EIN-Position befindet, um den Standard-Ethernet-Modus einzustellen. Den MicroFlex e150 nach Änderung des DIP-Schalters 4 aus- und wieder einschalten. Prüfen, ob das Kabel an Anschluss E1 (der zur Vorderseite am nächsten liegende Anschluss) angeschlossen ist.
  - Prüfen, ob der Ethernet-Anschluss des PCs richtig für den TCP/IP-Betrieb konfiguriert wurde (siehe Abschnitt [Den Ethernet-Adapter des PCs konfigurieren](#) auf Seite [97](#)).
  - Ein anderes Kabel oder einen anderen Anschluss am PC probieren.
  - Bei USB-Verbindungen prüfen, ob das Kabel richtig angeschlossen ist. Die Pins des USB-Steckers auf Schäden oder Verklemmen prüfen. Prüfen, ob der USB-Gerätetreiber installiert wurde; ein Gerät „ABB USB Motion Product“ muss im Windows-Gerätanager und „MicroFlex e150“ sollte unter „Windows Geräte und Drucker“ (Windows 7) aufgeführt sein.
-

## ■ Mint WorkBench

### **Das Fenster „Spy“ (Spion) wird nicht aktualisiert:**

- Die Systemaktualisierung wurde deaktiviert. Unter „Tools“ und Menüeintrag „Options“ (Optionen) die Registerkarte „System“ auswählen und danach eine „System Refresh Rate“ (Systemaktualisierungsrate) auswählen (500 ms wird empfohlen).

### **Kommunikation mit dem Controller nach Herunterladen der Firmware nicht möglich.**

- Nach dem Firmware-Download muss der MicroFlex e150 immer aus- und wieder eingeschaltet werden.

### **Mint WorkBench verliert die Verbindung mit dem MicroFlex e150 bei Anschluss über USB:**

- Prüfen, ob der MicroFlex e150 mit Strom versorgt wird.
- Prüfen, ob ein Gerät „ABB USB Motion Product“ im Windows-Gerätemanager and „MicroFlex e150“ unter „Windows Geräte und Drucker“ (Windows 7) aufgeführt ist. Wenn nicht, könnte ein Problem mit der USB-Schnittstelle des PCs vorliegen.

## ■ Abstimmung

### **Der MicroFlex e150 kann auf Grund von Fehler 10010 nicht aktiviert werden:**

- Prüfen, ob der Antriebsfreigabeeingang, sofern zugewiesen, angeschlossen ist und richtig gespeist wird.

### **Der MicroFlex e150 kann auf Grund von Fehler 10033, 10034 und/oder 10035 nicht aktiviert werden:**

- Prüfen, ob die Safe Torque Off-Eingänge an Stecker X3, Pins 18 & 8 und 19 & 9 (jeweils beide) angeschlossen sind und richtig gespeist werden.

### **Wenn der MicroFlex e150 aktiviert ist, ist der Motor instabil:**

- Prüfen, ob die Last fest an den Motor angekuppelt ist.
  - Mit dem Antriebssetup-Assistenten von Mint WorkBench bestätigen, dass die richtigen Motordaten eingegeben wurden.
  - Den Motor mit dem Autotune-Assistenten von Mint WorkBench neu abstimmen.
  - Wenn der Motor noch immer instabil ist, den Autotune-Assistenten von Mint WorkBench erneut auswählen. Auf Options... (Optionen) klicken. Auf der Registerkarte „Bandwidth“ (Bandbreite) die Regler für „Current“ (Stromstärke) und/oder „Position and Speed Control“ (Positions- und Drehzahlsteuerung) in eine langsamere Position bringen, um die Bandbreite zu verringern. Zum Beenden auf OK klicken und den Autotune-Assistenten erneut starten.
-

## ■ Ethernet

### **Verbindung mit dem Antrieb über TCP/IP ist nicht möglich:**

- Prüfen, ob der Ethernet-Adapter des PCs richtig konfiguriert wurde (wie in Abschnitt [Den Ethernet-Adapter des PCs konfigurieren](#) auf Seite 97 beschrieben).

### **Wie konfiguriere ich meinen EtherCAT-Manager für den Betrieb mit dem MicroFlex e150?**

- Eine EtherCAT ESI-Datei (.xml), die den Antrieb für den EtherCAT-Manager beschreibt, kann mit dem Konfigurations-Tool in Mint WorkBench vom Controller hochgeladen werden.

### **Ich kann den MicroFlex e150 von meinem EtherCAT-Manager aus nicht steuern**

Die Bezugsquelle des Antriebs muss eingestellt werden, damit dem EtherCAT-Manager ermöglicht wird, die Steuerung des MicroFlex e150 zu übernehmen. Dazu gibt es mehrere Möglichkeiten:

- Den `CONTROLREFSOURCESTARTUP`-Parameter mit der Parameteranzeige oder dem Befehlsfenster in Mint WorkBench Parameter auf „1“ einstellen und den Antrieb neu starten. Damit wird bei jedem Start des MicroFlex e150 die Steuerung an den Manager übergeben.
  - Die Bezugsquelle auf „RT Ethernet (CiA402)“ im Betriebsmodusassistenten oder Inbetriebnahmeassistenten von Mint WorkBench einstellen.
  - Auf die Schaltfläche „Direct“ (Direkt) in der Bewegungs-Symbolleiste von Mint WorkBench klicken und „RT Ethernet (DS402)“ in der Dropdown-Liste der Achse 0 wählen.
  - Bestätigen, dass die Bezugsquelle an allen Controller-Knoten im Betriebsmodusassistenten von Mint WorkBench auf EtherCAT eingestellt wurde und dass der Master richtig konfiguriert wurde.
-





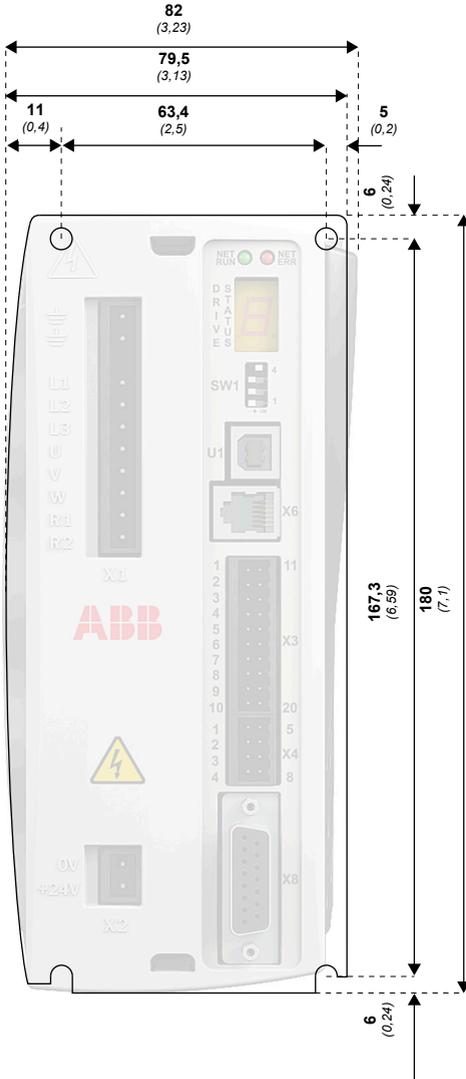
# Technische Daten

---

## **Inhalt dieses Kapitels**

Das Kapitel enthält die technischen Spezifikationen des Antriebs, z.B. Nennwerte, Größen und technische Spezifikationen, sowie Bestimmungen zur Einhaltung der Anforderungen für die CE-Kennzeichnung und andere Kennzeichnungen.

## Maßzeichnung (alle Modelle)



Abmessungen in: **mm** (Zoll)

Tiefe: **157 mm** (6,2 in)

Gewicht: 3 A: 1,45 (3,2 lb)

6 A: 1,50 kg (3,3 lb)

9 A: 1,55 kg (3,4 lb)

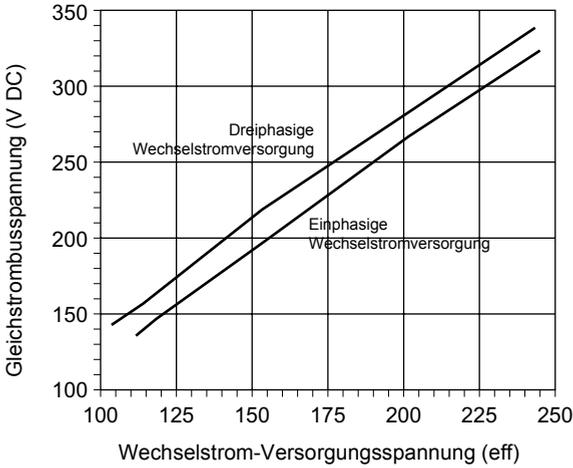
## Elektrische Spezifikation für das Stromversorgungsnetz

Eine dreiphasige 115 - 230 V AC-Stromquelle (Überspannungskategorie III oder weniger nach EN 61010) ist erforderlich. Es wird ein Wechselstromfilter benötigt, der die Anforderungen der CE-Richtlinie erfüllt, nach der der MicroFlex e150 getestet wurde (siehe Abschnitt [CE-Kennzeichnung](#) auf Seite [164](#)).

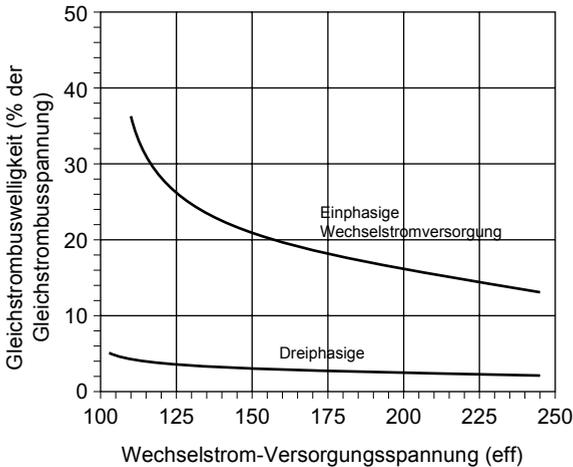
Beschreibung	Einheit	Wechselstromeingang					
		1Φ			3Φ		
Nenneingangsspannung	V AC	115 oder 230			115 oder 230		
Mindesteingangsspannung		105*			105*		
Maximaleingangsspannung		250			250		
Nenneingangsstromstärke bei max. Ausgangsnennstromstärke	A	3 A	6 A	9 A	3 A	6 A	9 A
		7,5	15	22	4	8	12
Nennspannung DC-Bus bei 230 V-Wechselstromeingang		305			321		
Frequenz		48 bis 63 Hz, maximale Änderungsrate von 17%/s					
Abweichung					Max. ± 3% der Nennphase zur Phaseneingangsspannung		
Grundsätzl. Leistungsfaktor		0,98 (bei Nennlast)					
Netzwerktyp		TN-Netz (geerdet). Asymmetrisch geerdete TN-Netze und IT-Netze (ungeerdet) sind nicht zulässig.					
Kurzschlusschutz (UL 508C)		Der Antrieb ist für den Einsatz in Stromkreisen geeignet, die einen maximalen Kurzschlussstrom von 5.000 A bei 230 V liefern, wenn Schutz durch Sicherungen gemäß der Sicherungstabelle auf Seite <a href="#">146</a> gegeben ist.					

\* Der MicroFlex e150 wird mit den niedrigeren Eingangsspannungen betrieben, obwohl der Antrieb ausgeschaltet wird, wenn die Gleichstrombusspannung unter 50 V oder 60% der lastfreien Spannung abfällt – je nachdem, was zuerst eintritt.

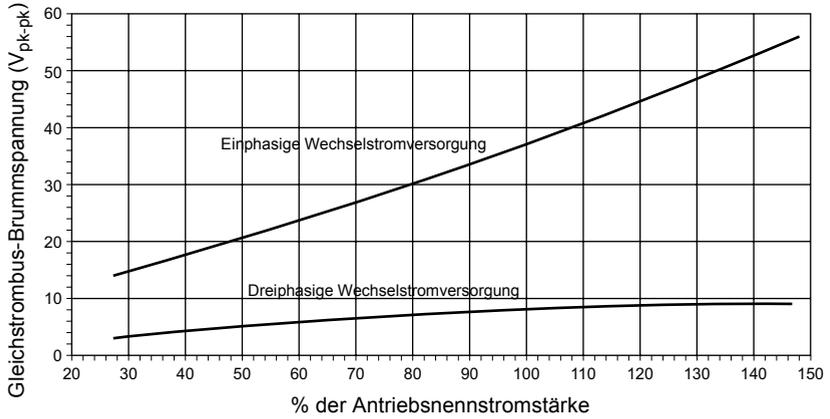
■ **Auswirkung der Wechselstrom-Versorgungsspannung auf die Gleichstrombusspannung**



■ **Auswirkung der Wechselstrom-Versorgungsspannung auf die Gleichstrombus-Brummspannung**



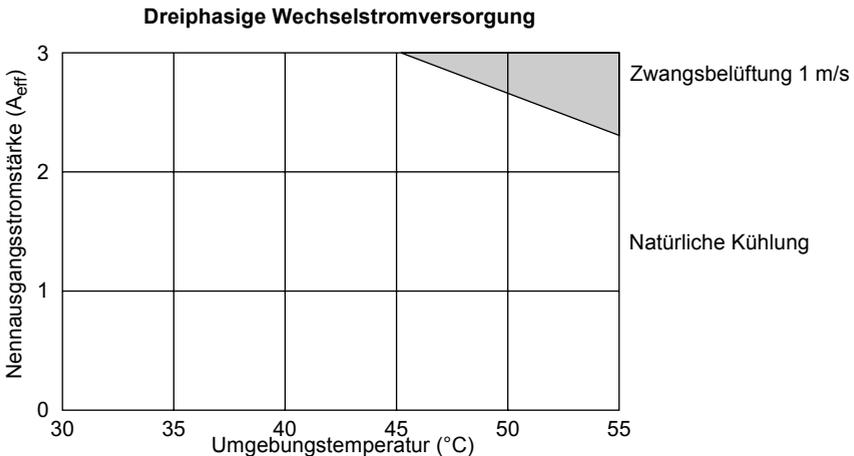
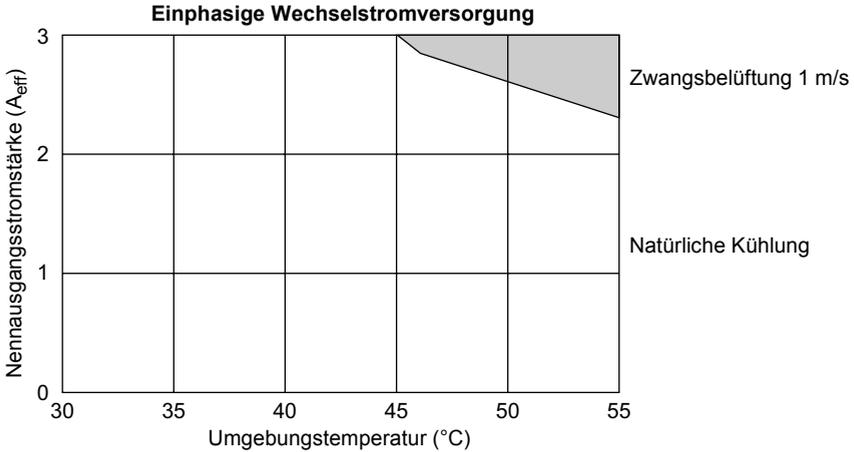
## ■ Auswirkung der Ausgangsstromstärke auf die Gleichstrombus-Brummspannung



## Temperaturminderung

Die Minderungsdaten setzen voraus, dass der MicroFlex e150 auf einer 3 mm starken (oder dünneren) Metallplatte befestigt ist. Wenn der MicroFlex e150 auf einer 10 mm starken Metallplatte befestigt ist, müssen die im Folgenden angegebenen Stromstärkedaten um bis zu 7% erhöht werden, sofern keine Zwangsbelüftung vorgesehen ist, oder um 15%, sofern eine Zwangsbelüftung vorgesehen ist. Siehe auch [Montage und Kühlung](#) auf Seite 31.

### ■ Minderungsdaten für Varianten mit 3 A (E152A03...):

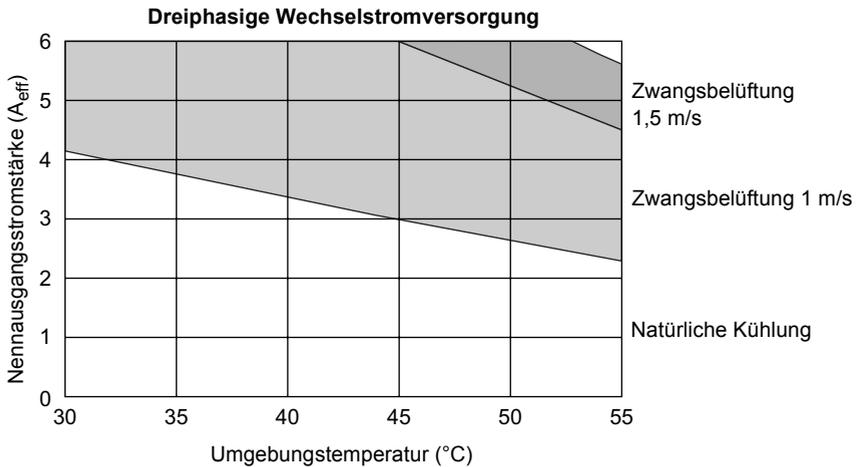
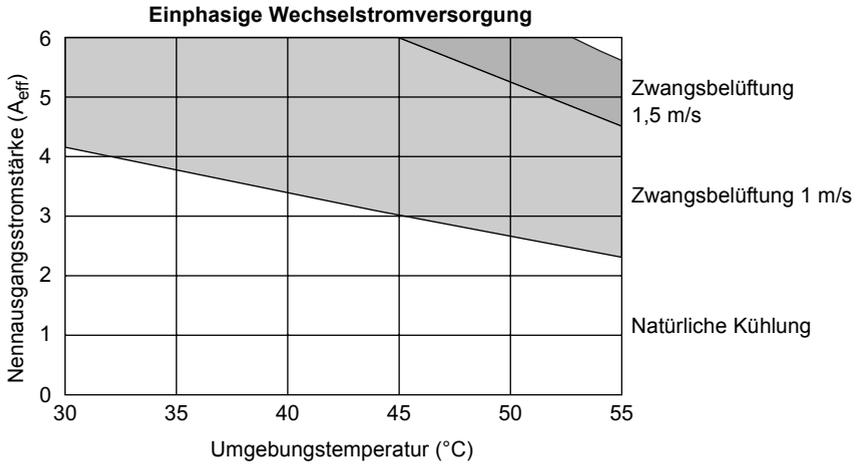


**Hinweise:**

Last-Leistungsfaktor = 0,75.

Die Überlastgrenze für die Modelle E152A03... beträgt 6 A.

■ **Minderungsdaten für Varianten mit 6 A (E152A06...):**

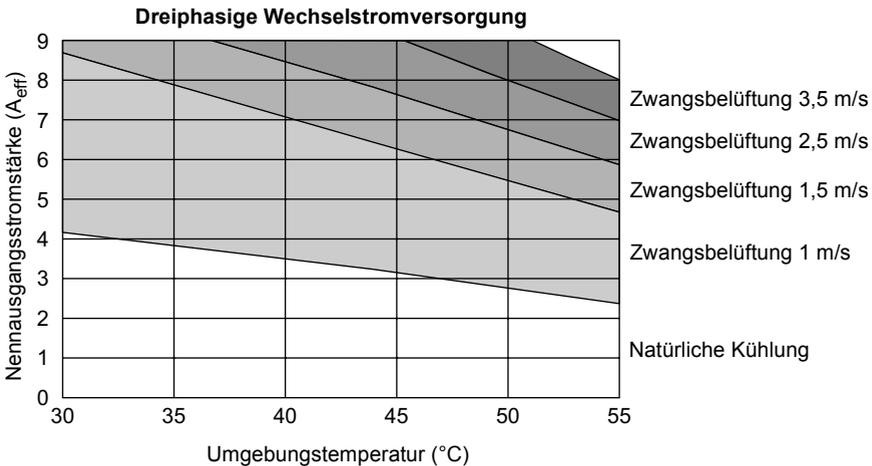
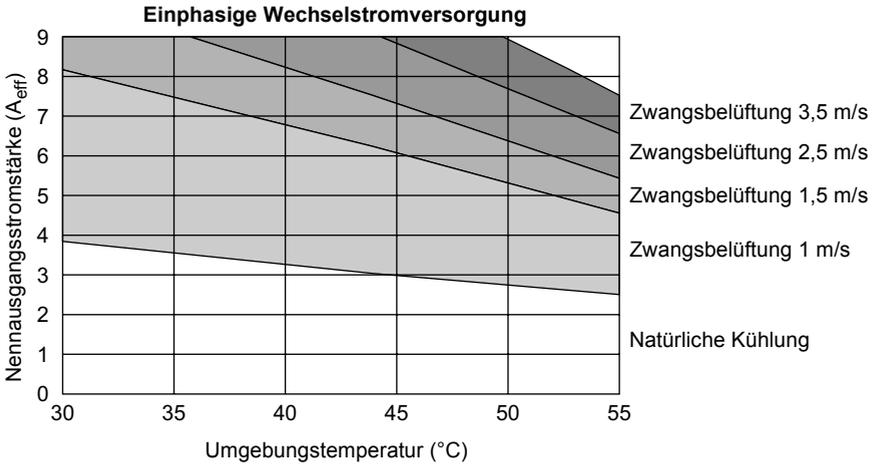


**Hinweise:**

Last-Leistungsfaktor = 0,75.

Die Überlastgrenze für die Modelle E152A06... beträgt 12 A.

■ **Minderungsdaten für Varianten mit 9 A (E152A09...):**



**Hinweise:**

Last-Leistungsfaktor = 0,75.

Die Überlastgrenze für die Modelle E152A09... beträgt 18 A.

■ **Übertemperatureuslösung**

Der MicroFlex e150 verfügt über interne Temperatursensoren, die den Antrieb deaktivieren, wenn die Temperatur 80°C bei der Variante mit 3 A oder 75 °C bei den Varianten mit 6 A und 9 A übersteigt. Dieser Grenzwert kann mit dem Schlüsselwort `TEMPERATURELIMITFATAL` abgelesen werden – Einzelheiten hierzu sind der Mint-Hilfedatei zu entnehmen.

## ■ Wärmeableitung

Diese Angaben setzen eine Antriebswirkungsgrad = 95% und einen Leistungsfaktor = 0,8 voraus:

<b>MicroFlex e150</b>	<b>Wärmeableitung (W)</b>
3 A	50
6 A	101
9 A	151

---

## Empfohlene Sicherungen, Trennschalter und Drahtgrößen

Die folgende Tabelle beschreibt die empfohlenen Sicherungen und Trennschalter für Wechselstromversorgungsanschlüsse sowie geeignete Drahtgrößen für Wechselstrom- und Motorstromanschlüsse.

Katalognummer Antrieb	Nennstromstärke (eff)	Phasen	Eingangssicherung	Trennschalter (Typ C)	Mindestleiterquerschnitt	
					AWG	mm <sup>2</sup>
E152A03..	3 A	1Ø	Ferraz Shawmut: 6x32 FA Serie, 10 A (W084314P) oder BS88 2.5 URGS 10 A (N076648J)	10 A	14	2,0
		3Ø	Ferraz Shawmut: 6x32 FA Serie, 8 A (V084313P) oder BS88 2.5 URGS, 7 A (M076647J)	8 A	14	2,0
E152A06..	6 A	1Ø	Ferraz Shawmut: 6x32 FA Serie, 20 A (A084318P) oder BS88 2.5 URGS, 20 A (L097507J)	20 A	14	2,0
		3Ø	Ferraz Shawmut: 6x32 FA Serie, 12,5 A (X084315P) oder BS88 2.5 URGS, 12 A (P076649J)	12,5 A	14	2,0
E152A09..	9 A	1Ø	Ferraz Shawmut: BS88 2.5 URGS, 25 A (R076651J)	25 A	14	2,5
		3Ø	Ferraz Shawmut: 6x32 FA Serie, 20 A (A084318P) oder BS88 2.5 URGS, 20 A (L097507J)	20 A	14	2,0

**Hinweis:** Alle Drahtgrößen basieren auf Kupferdraht mit 75°C (167°F). Kleinere Drahtquerschnitte mit höherer zulässiger Temperatur können eingesetzt werden, wenn sie die NEC-Vorschriften (National Electric Code) und örtlichen Vorschriften erfüllen. Empfohlene Sicherungen basieren auf einer Umgebungstemperatur von 25°C (77°F), maximalem kontinuierlichen Regelungsausgangsstrom und kein Oberschwingungsstrom. Schutzerdedrähte müssen den gleichen oder einen größeren Querschnitt als L1, L2 und L3 haben.

## Aus- und Einschalten der Stromversorgung und Einschaltstromstoß

Wenn die Wechselstromversorgung vom MicroFlex e150 abgetrennt wurde, sollte sie über den angegebenen Zeitraum abgetrennt bleiben, bevor sie wieder angelegt wird:

Stromnennwert MicroFlex e150	Minimale Verzögerung zwischen Aus- und Einschalten der Stromversorgung (Sekunden)
3 A	25
6 A	45
9 A	65

Diese Verzögerung ermöglicht die korrekte Funktion des Stromversorgung-Überstromschutzkreises, damit Einschaltstromstöße (gewöhnlich 1,7 A) unter der Nennstromstärke des Antriebs gehalten werden. Wenn der Antrieb häufiger aus- und eingeschaltet wird, kann es zu hohem Einschaltstrom und dem entsprechend gestörten Betrieb von Trennschaltern oder Sicherungen kommen. Wenn die Verzögerungsperiode wiederholt nicht eingehalten wird, kann dies die Lebensdauer des MicroFlex e150 verringern.

## Entladeperiode



**WARNUNG!** Nachdem die Wechselstromversorgung vom MicroFlex e150 abgetrennt wurde, können weiterhin hohe Spannungen (über 50 V DC) an den Anschlüssen des Bremswiderstands anliegen, und zwar bis sich die Schaltkreise des Gleichstrombus entladen haben. Die Hochspannung kann solange erhalten bleiben wie in der folgenden Tabelle angegeben.

Stromnennwert MicroFlex e150	Entladedauer des Gleichstrombusses auf 50 V oder weniger (maximal, Sekunden)
3 A	83
6 A	166
9 A	248

## Stromversorgungsfilter

Stromnennwert MicroFlex e150	230 V AC, 1Ø	230 V AC, 3Ø
3 A	FI0015A00 + Netzdrossel * oder FI0029A00 **	FI0018A00 *
6 A	FI0015A02 * oder FI0029A00 **	FI0018A00 *
9 A	FI0029A00 **	FI0018A03 *

\* Weitere Einzelheiten finden Sie unter [EMV-Filter](#) ab Seite 178.

\*\* Weitere Einzelheiten finden Sie unter [Sockelfilter \(nur einphasig\)](#) auf Seite 177.

Der maximale Kriechstrom gegen Erde vom MicroFlex e150 beträgt 3,4 mA pro Phase (Versorgung mit 230 V, 50 Hz). Dieser Wert berücksichtigt keinen Erdschluss vom Wechselstromfilter, der wesentlich größer sein könnte (siehe Abschnitt [EMV-Filter](#) auf Seite 178).

## 24 V-Logikversorgung (X2)

Beschreibung	Einheit	3 A	6 A	9 A
Nenningangsspannung	V DC	24		
Mindesteingangsspannung	V DC	20		
Maximaleingangsspannung	V DC	30		
Maximale Welligkeit	%	±10		
Typ. Eingangsstromstärke (keine Versorgung des Drehgebergeräts)	A	0,5 - 0,6		
Typ. Eingangsstromstärke (Versorgung des Drehgebergeräts)	A	0,6 - 0,8		
Max. Dauerstromstärke bei 24 V DC	A	1		
Stromstärke bei Stromstößen (typisch) bei 24 V DC, 100 ms	A	4		

## Motorausgangsstromstärke (X1)

Beschreibung	Einheit	3 A	6 A	9 A
Nennphasenstrom	$A_{\text{eff}}$	3	6	9
Spitzenphasenstrom über 3 s	$A_{\text{eff}}$	6	12	18
Nennausgang bei 230 V, 3 $\Phi$	VA	1195	2390	3585
Ausgangsspannung (Leiter zu Leiter) bei V DC-Bus = 320 V	$V_{\text{eff}}$	0 - 230		
Ausgangsfrequenz	Hz	0 - 550		
Ausgangs-dV/dt am Antrieb, Phase zu Phase am Antrieb, Phase zu Erdung am Motor (mit 20 m-Kabel), Phase zu Phase am Motor (mit 20 m-Kabel), Phase zu Erdung	kV/ $\mu$ s	2 1,1 1,9 1,8		
Nennschaltfrequenz	kHz	8,0		
Min. Motorinduktanz	mH	1		
Wirkungsgrad	%	>95		

### ■ Nennwertanpassung des Motorausgangsstroms

3 A		6 A		9 A	
200%, 3 s Überlast	300%, 3 s Überlast	200%, 3 s Überlast	300%, 3 s Überlast	200%, 3 s Überlast	300%, 3 s Überlast
3 A	2,5 A	6 A	5,25 A	9 A	7,5 A

## Bremse (X1)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Nennschaltschwelle	V DC	ein: 388, aus: 376
Nennleistung (10% Spitzenleistung, $r = 57 \Omega$ )	kW	0,25
Spitzenleistung (10% Spitzenleistung, $r = 57 \Omega$ )	kW	2,7
Max. Abbremsstromstärke	$A_{pk}$	10
Min. Lastwiderstand	$\Omega$	39
Min. Lastinduktanz	$\mu H$	100

### ■ Bremskapazität

Die Bremskapazität des MicroFlex e150 kann nach der folgenden Formel berechnet werden:

$$E = \frac{1}{2} \times DC \text{ bus capacitance} \times \left( (\text{Brake switching threshold})^2 - (\sqrt{2} \times \text{Supply voltage})^2 \right)$$

wobei die *Bremsschaltschwelle* 388 V beträgt. Damit erhalten Sie die folgenden typischen Werte:

MicroFlex e150 Katalognummer	DC-Buskapazität ( $\mu F$ )	Bremskapazität (J)	
		115 V AC- Versorgung	230 V AC- Versorgung
E152A03...	560	34,7	12,5
E152A06...	1120	69,4	25
E152A09...	1680	104,2	37,6

### ■ Auswahl des Bremswiderstands

Die folgenden Berechnungen können zur Bestimmung des geeigneten Bremswiderstandstyps eingesetzt werden, der für eine Anwendung erforderlich ist. Zur Durchführung der Berechnung sind einige grundlegende Informationen erforderlich. Denken Sie daran, mit dem „Worst-Case-Szenario“ für die Anwendung zu arbeiten, um sicherzustellen, dass die Bremsleistung nicht zu niedrig eingeschätzt wird. Verwenden Sie zum Beispiel:

- Die höchstmögliche Motordrehzahl.
- Das maximale Trägheitsmoment.
- Die minimale Abbremszeit.
- Die minimale Zykluszeit.

Anforderung	Wert hier eintragen
<p>a) Anfangsmotordrehzahl, vor Beginn der Abbremsung in Radiant pro Sekunde.</p> <p><i>Multiplizieren Sie die U/min. mit 0,1047, um Radiant pro Sekunde zu erhalten.</i></p>	<p>Anfangsmotordrehzahl:</p> <p>U = _____ Rad/s</p>
<p>b) Endmotordrehzahl nach Abschluss der Abbremsung in Radiant pro Sekunde.</p> <p><i>Multiplizieren Sie die U/min. mit 0,1047, um Radiant pro Sekunde zu erhalten. Dieser Wert ist Null, wenn die Last gestoppt werden soll.</i></p>	<p>Endmotordrehzahl:</p> <p>V = _____ Rad/s</p>
<p>c) Die Abbremszeit von der Anfangsdrehzahl zur Enddrehzahl in Sekunden.</p>	<p>Abbremszeit:</p> <p>D = _____ s</p>
<p>d) Die Gesamtzykluszeit (d.h. die Häufigkeit der Prozesswiederholung) in Sekunden. Siehe <a href="#">Nutzzzyklus</a> auf Seite 154.</p>	<p>Zykluszeit:</p> <p>C = _____ s</p>
<p>e) Gesamtträgheitsmoment.</p> <p>Dies ist das Gesamtträgheitsmoment vom Antrieb aus gesehen unter Berücksichtigung der Motorträgheit, der Lastträgheit und der Übersetzung. Verwenden Sie das Tool „Autotune“ (Automatisch abstimmen) von Mint WorkBench, um den Motor mit Last abzustimmen und den Wert zu bestimmen. Dieser wird im Tool „Autotune“ in in <math>\text{kg}\cdot\text{m}^2</math> angegeben. Wenn Sie das Motorträgheitsmoment (aus der Motorspezifikation) und das Lastträgheitsmoment (durch Berechnung) bereits kennen, setzen Sie den Gesamtwert hier ein.</p> <p><i>Multiplizieren Sie <math>\text{kg}\cdot\text{cm}^2</math> mit 0,0001, um <math>\text{kg}\cdot\text{m}^2</math> zu erhalten.</i></p> <p><i>Multiplizieren Sie <math>\text{lb}\cdot\text{ft}^2</math> mit 0,04214, um <math>\text{kg}\cdot\text{m}^2</math> zu erhalten.</i></p> <p><i>Multiplizieren Sie <math>\text{lb}\cdot\text{in}\cdot\text{s}^2</math> mit 0,113, um <math>\text{kg}\cdot\text{m}^2</math> zu erhalten.</i></p>	<p>Gesamtträgheitsmoment:</p> <p>J = _____ <math>\text{kg}\cdot\text{m}^2</math></p>

## ■ Bremsenergie

Die abzugebende Bremsenergie  $E$  ist der Unterschied zwischen der Anfangsenergie im System (vor Beginn der Abbremsung) und der Endenergie im System (nach Abschluss der Abbremsung). Wenn das System zum Stillstand gebracht wird, ist die Endenergie Null.

Die Energie eines sich drehenden Objekts wird über die folgende Formel bestimmt:

$$E = \frac{1}{2} \times J \times \omega^2$$

wobei  $E$  die Energie,  $J$  das Trägheitsmoment und  $\omega$  die Winkelgeschwindigkeit ist.

Die Bremsenergie, d.h. der Unterschied zwischen Anfangsenergie und Endenergie, beträgt daher:

$$\begin{aligned} E &= \left( \frac{1}{2} \times J \times U^2 \right) - \left( \frac{1}{2} \times J \times V^2 \right) \\ &= \frac{1}{2} \times J \times (U^2 - V^2) \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ J (Joule)} \end{aligned}$$

Berechnen Sie  $E$  mit den Werten für  $J$ ,  $U$  und  $V$ , die in der Tabelle auf Seite [151](#) eingetragen wurden. Wenn  $E$  unter der Bremskapazität des Antriebs liegt (siehe [Bremskapazität](#) auf Seite [150](#)), ist ein Bremswiderstand nicht erforderlich.

Wenn  $E$  über der Bremskapazität des Antriebs liegt, fahren Sie mit dem nächsten Abschnitt fort, um die Bremsleistung und durchschnittliche Leistungsabgabe zu berechnen.

## ■ Bremsleistung und durchschnittliche Leistung

Die Bremsleistung  $P_r$  ist die Rate, bei der Bremsenergie abgegeben wird. Diese Rate wird über den Abbremszeitraum  $D$  definiert – je kürzer der Abbremszeitraum, desto größer die Bremsleistung.

$$\begin{aligned} P_r &= \frac{E}{D} \\ &= \underline{\hspace{2cm}} \text{ W (Watt)} \end{aligned}$$

Die in der folgenden Tabelle angegebenen Widerstände können kurzen Überlastungen stand halten, die durchschnittliche Leistungsabgabe  $P_{av}$  darf jedoch die angegebene Nennleistung nicht überschreiten. Die durchschnittliche Leistungsabgabe wird durch den Anteil der Zykluszeit  $C$  bestimmt, der in der

Anwendung zum Bremsen aufgewendet wird. Je größer der zeitliche, zum Bremsen aufgewendete Anteil ist, umso größer ist die durchschnittliche Leistungsabgabe.

$$P_{av} = P_r \times \frac{D}{C}$$

= \_\_\_\_\_ **W (Watt)**

### ■ Auswahl des Widerstands

$P_{av}$  ist der Wert, der verwendet wird, um den zu verwendenden Bremswiderstand auszuwählen. Eine Sicherheitsspanne in Höhe des 1,25-fachen wird jedoch empfohlen, um zu gewährleisten, dass der Widerstand einwandfrei innerhalb seiner Grenzwerte\* arbeitet, d.h.:

$$\text{Erforderliche Nennleistung des Widerstands} = 1,25 \times P_{av}$$

\_\_\_\_\_ **W (Watt)**

Der Bereich geeigneter Bremswiderstände wird in der folgenden Tabelle dargestellt. Wählen Sie den Widerstand, dessen Nennleistung gleich oder größer dem oben berechneten Wert ist.

Teil	Widerstand	Nennleistung
RGJ139	39 $\Omega$	100 W
RGJ160	60 $\Omega$	100 W
RGJ260	60 $\Omega$	200 W
RGJ360	60 $\Omega$	300 W

 **WARNUNG!** Der Bremswiderstand muss mindestens 39  $\Omega$  betragen, um zu gewährleisten, dass die maximale Regenerierungsschaltstromstärke (10 A) nicht überschritten wird. Die Nichteinhaltung des Mindestwiderstands kann zu einer Beschädigung des Antriebs führen. Siehe "Bremse (X1)" auf Seite [150](#).

Die Abmessungen der Bremswiderstände sind unter [Bremswiderstände](#) auf Seite [181](#) dargestellt.

\* Die in der Tabelle aufgeführten Bremswiderstände können einer kurzen Überlast in Höhe des 10-fachen der Nennleistung über 5 Sekunden stand halten. Bitte wenden Sie sich an ABB, wenn höhere Nennleistungen erforderlich sind.

### ■ Minderungsdaten des Widerstands

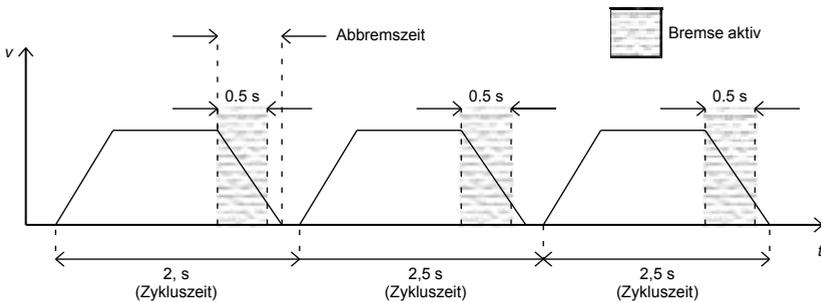
Die in der obigen Tabelle angegebenen Widerstände können ihre angegebene Nennleistung nur bei Montage auf einem Kühlkörper erreichen. Bei Montage im Freien muss eine Minderung berücksichtigt werden. Bei Umgebungstemperaturen von mehr als 25°C (77°F) muss außerdem eine Temperaturminderung vorgesehen werden.

Teilenummer Widerstand	Leistungs- nennwert (W)	Im Freien	Auf Kühlkörper
RGJ139 RGJ160	100	Leistung linear mindern von: 80% bei 25°C (77°F) auf 70% bei 55°C (113°F)	Leistung linear mindern von: 100% bei 25°C (77°F) auf 88% bei 55°C (113°F)  Typischer Kühlkörper: 200 mm x 200 mm x 3 mm
RGJ260 RGJ360	200 300	Leistung linear mindern von: 70% bei 25°C (77°F) auf 62% bei 55°C (113°F)	Leistung linear mindern von: 100% bei 25°C (77°F) auf 88% bei 55°C (113°F)  Typischer Kühlkörper: 400 mm x 400 mm x 3 mm

### ■ Nutzyklus

Die Bremszykluszeit ist die zum Abbremsen verwendete Zeit als Anteil der Gesamtzykluszeit der Anwendung. Die folgende Abbildung zeigt beispielsweise ein System, das ein trapezförmiges Bewegungsprofil mit Abbremsung in einem Teil der Verlangsamungsphase durchführt.

Die Bremszeit beträgt 0,2 (0,5 Sekunden Abbremsen/ 2,5 Sekunden Zykluszeit):



## Eingang / Ausgang

### ■ Analogeingänge AIN0, AIN1 (X4)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Typ		Differenzial
Gleichtaktspannungsbereich	V DC	±10
Gleichtaktunterdrückung	dB	40
Eingangsimpedanz	kΩ	60
ADC-Eingangsauflösung	Bit	12 (einschl. Vorzeichen-Bit)
Äquivalente Auflösung	mV	±4,9
Abtastintervall	µs	1000 (Mint) 250 (Regelschleife)

### ■ Analogausgang AOUT0 (X4)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Typ		Bipolar
Ausgangsspannungsbereich	V DC	±10
Ausgangsstromstärke (max.)	mA	1
DAC-Ausgangsauflösung	Bit	12 (einschl. Vorzeichen-Bit)
Äquivalente Auflösung	mV	±4,9
Aktualisierungsintervall	ms	1

### ■ Digitaleingänge STO1, STO2 (X3)

Siehe [Technische Daten: Digitaleingänge STO1, STO2 \(X3\)](#) auf Seite 191.

### ■ Digitaleingänge DIN0, DIN3 (X3)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Typ		Optisch isolierte Eingänge
Eingangsspannung Nennwert	V DC	24
Minimal		12
Maximal		30
Aktiv		> 12
Inaktiv		< 2
Eingangsstromstärke (max., pro Eingang)	mA	50
Abtastintervall	ms	1
Min. Impulsbreite	µs	5

### ■ Digitaleingänge DIN1, DIN2 – Hochgeschwindigkeit (X3)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Typ		Optisch isolierte Eingänge
Eingangsspannung Nennwert	V DC	24
Minimal		12
Maximal		30
Aktiv		> 12
Inaktiv		< 2
Eingangsstromstärke (max., pro Eingang)	mA	20
Abtastintervall	ms	1
Min. Impulsbreite	ns	250
Mindestschrittdauer	ns	250
Mindestpausendauer	ns	250
Richtungseingang-Einstelldauer	ns	100
Richtungseingang-Haltedauer	ns	100

### ■ Digitaleingänge DIN4 - DIN9 (OPT1)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Typ		Optisch isolierte Eingänge
Eingangsspannung Nennwert Minimal Maximal Aktiv Inaktiv	V DC	24 12 30 > 12 < 2
Eingangsstromstärke (max., pro Eingang)	mA	50
Abtastintervall	ms	1
Min. Impulsbreite	µs	5

### ■ Digitalausgänge DOUT0 (Status), DOUT1, DOUT2 (X3)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Benutzerversorgung (max.)	V DC	28
Ausgangsstromstärke (maximal)	mA	100
Sicherung: Ungef. Auslösestromstärke Rücksetzdauer	mA s	200 < 20
Aktualisierungsintervall	ms	1

### ■ Digitalausgänge DOUT3 - DOUT6 (OPT1)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Benutzerversorgung (max.)	V DC	28
Ausgangsstromstärke (maximal)	mA	100
Sicherung: Ungef. Auslösestromstärke Rücksetzdauer	mA s	200 < 20
Aktualisierungsintervall	ms	1

### ■ Inkrementelle Encoderschnittstelle (X8)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Encoderschnittstelle		RS422 A/B Differenzial, Z Index
Max. Eingangsfrequenz (Quadratur)	MHz	8
Hall-Eingänge		RS422 A/B Differenzial
Ausgangsstromversorgung zu Encoder		5 V DC ( $\pm 7\%$ ), 400 mA max.*
Max. empfohlene Kabellänge		30,5 (100 ft)

### ■ BiSS-Encoderschnittstelle (X8)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
BiSS-Encoderschnittstelle		Differenzielle Daten und Takt
Betriebsmodus (Baldor-Motoren)		Eine oder mehrere Umdrehungen. Zahlreiche Geräte können unterstützt werden. Wenden Sie sich vor Auswahl eines Geräts an den technischen Kundendienst von ABB.
Ausgangsstromversorgung zu Encoder		5 V DC ( $\pm 7\%$ ), 400 mA max.*
Max. empfohlene Kabellänge		30,5 (100 ft)

### ■ SSI-Encoderschnittstelle (X8)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
SSI-Encoderschnittstelle		Differenzielle Daten und Takt
Betriebsmodus (Baldor-Motoren)		Einzelumdrehung. Positionierungsaufösung bis zu 262144 Zählwerte/Umdrehung (18-Bit). Wenden Sie sich vor Auswahl eines Geräts an den technischen Kundendienst von ABB.
Ausgangsstromversorgung zu Encoder		5 V DC ( $\pm 7\%$ ), 400 mA max.*
Max. empfohlene Kabellänge		30,5 (100 ft)

\* Gesamtstrom für diesen Encoder und den zusätzlichen inkrementellen Encoder, der gleichzeitig angeschlossen sein kann (siehe Seite [88](#)).

### ■ SinCos-/EnDat-Encoderschnittstelle (X8)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Absolutencoderschnittstelle		EnDat- / SinCos-Differenzialeingänge und Dateneingang
Betriebsmodus (Baldor-Motoren)		Eine oder mehrere Umdrehungen. 512 oder 2048 Sin/Cos-Zyklen pro Umdrehung, mit Absolutpositionierungsauflösung mit bis zu 65536 Schritten.  (Es werden zahlreiche andere Encoder-Spezifikationen unterstützt – kontaktieren Sie ABB.)
Ausgangsstromversorgung zu Encoder		5 V DC ( $\pm 7\%$ ), 400 mA max.*
Max. empfohlene Kabellänge		30,5 (100 ft)

### ■ Smart Abs-Encoderschnittstelle (X8)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Smart Abs-Encoderschnittstelle		Differenzielle Daten
Betriebsmodus (Baldor-Motoren)		Eine oder mehrere Umdrehungen. Zahlreiche Geräte können unterstützt werden. Wenden Sie sich vor Auswahl eines Geräts an den technischen Kundendienst von ABB.
Ausgangsstromversorgung zu Encoder		5 V DC ( $\pm 7\%$ ), 400 mA max.*
Max. empfohlene Kabellänge		30,5 (100 ft)

\* Gesamtstrom für diesen Encoder und den zusätzlichen inkrementellen Encoder, der gleichzeitig angeschlossen sein kann (siehe Seite 88).

### ■ Ethernet-Schnittstelle (E1, E2)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Signal		2 verdrehte Zweidrahtleitungen, magnetisch isoliert
Protokolle		EtherCAT® & TCP/IP
Bitraten	MBit/s	100

## Umgebungsbedingungen

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen		
		°C		°F
Betriebstemperaturbereich				
Minimal	V DC	+0		+32
Maximal		+45		+113
Minderung		Siehe <i>Temperaturminderung</i> auf Seite 142.		Siehe <i>Temperaturminderung</i> auf Seite 142.
Lagertemperaturbereich		-40 bis +85		-40 bis +185
Luftfeuchtigkeit (max.)	%	93		
Strömung der Zwangsluftkühlung (vertikal, von unten nach oben)	m/s	<b>3 A</b>	<b>6 A</b>	<b>9 A</b>
		Keine erforderlich	1	2,5
Maximale Aufstellhöhe (über NN)	m	1000 Minderung 1,1% / 100 m über 1.000 m		
	ft	3300 Minderung 1,1% / 330 ft über 3300 ft		
Stöße		10 G		
Vibrationen		1 G, 10-150 Hz		

## Geltende Normen

Der MicroFlex e150 entspricht den folgenden Normen.

### ■ Design- und Prüfnormen

UL508C: Power Conversion Equipment.

UL840: Insulation coordination including clearance and creepage distances for electrical equipment.

EN 61800-5-1:2007 Adjustable speed electrical power drive systems. Safety requirements. Electrical, thermal and energy.

EN 60529:1991 + A1:2000 Degrees of protection provided by enclosures.

EN 61800-3:2004 Elektromagnetische Verträglichkeit. Wenn der MicroFlex e150 gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert wurde, entspricht er den Emissionsgrenzwerten der Kategorie C2 und den in dieser Norm festgelegten Störfestigkeitsanforderungen für die „zweite Umgebung“ (industrielle Netze).

### ■ Umweltprüfnormen:

EN 60068-1:1994 Umweltprüfungen, Allgemeines und Leitfaden.

EN 60068-2-1:2007 Umweltprüfung, Prüfung A. Kälte.

EN 60068-2-2:2007 Umweltprüfung, Prüfung B. Trockene Wärme.

EN 60068-2-6:2008 Umweltprüfung, Prüfung Fc. Schwingen (sinusförmig).

EN 60068-2-27:2009 Umweltprüfung, Prüfung Ea. Schocken.

EN 60068-2-30:2005 Umweltprüfung, Prüfung Db. Feuchte Wärme, zyklisch.

EN 60068-2-31:2008 Umweltprüfung, Prüfung Ec. Schocks durch raue Handhabung

EN 60068-2-78:2001 Umweltprüfung, Prüfung Cab. Feuchte Wärme, konstant.

### ■ Normen zur Funktionssicherheit:

IEC 61508:2010 Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems.

IEC 61800-5-2:2007 Adjustable speed electrical power drive systems: Safety requirements, Functional.

EN ISO 13849-1:2008 Maschinensicherheit: Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen, allgemeine Gestaltungsleitsätze.

IEC 62061:2005 Safety of machinery: Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems

## Schutzklasse

Der MicroFlex e150 erfüllt die Norm EN 60529, IP20 unter der Voraussetzung, dass der Stecker X1 abgeschirmt ist.

Für UL-Zwecke ist der MicroFlex e150 als ein- oder dreiphasiger, einachsiger Servoverstärker offener Bauart definiert.

Der Antrieb muss in einem Schaltschrank installiert werden, um den Anforderungen der Abschirmung vom Kontakt zu erfüllen. Zugang zum Schaltschrank sollte ausgebildetem Wartungspersonal vorbehalten bleiben.

**HINWEIS:** Die Oberfläche von Schaltschränken / Gehäusen, die bei gespeister Anlage zugänglich sind, sollte im Hinblick auf einen ausschließlich vertikalen Zugang mindestens der Anforderung von Schutzklasse IP3x entsprechen.

## Kennzeichnungen

Siehe auch [CE-Kennzeichnung](#) auf Seite 164 für allgemeine Empfehlungen zur CE-Konformität.



### ■ “C-Tick”-Kennzeichnung



Die “C-Tick”-Kennzeichnung ist für Australien und Neuseeland erforderlich. Auf jedem Frequenzumrichter ist eine “C-Tick”-Kennzeichnung angebracht, um die Übereinstimmung mit den entsprechenden Normen zu bestätigen (IEC 61800-3, *Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe – Teil 3: EMC product standard including specific test methods*), herausgegeben vom Trans-Tasman Mutual Recognition Arrangement (TTMRA).

### ■ RCM-Kennzeichnung



RCM-Kennzeichnung für den Frequenzumrichter wurde zum Zeitpunkt der Drucklegung angemeldet.

### ■ WEEE-Kennzeichnung



Dieses Symbol bedeutet, dass das Produkt nicht mit dem Hausmüll und anderen allgemeinen Abfällen entsorgt werden darf. Es liegt in Ihrer Verantwortung, Ihre Elektro-Altgeräte zur Entsorgung an einer ausgewiesenen Sammelstelle für das Recycling von elektrischen und elektronischen Altgeräten abzugeben. Die separate Sammlung und das Recyceln Ihrer alten Elektrogeräte zum Zeitpunkt ihrer Entsorgung trägt

zum Schutz von natürlichen Ressourcen bei und gewährleistet, dass die Geräte auf eine Art und Weise recycelt werden, die keine Gefährdung für die Gesundheit des Menschen und der Umwelt darstellt. Weitere Auskünfte darüber, wo Altgeräte zum Recyceln abgeben können, erhalten Sie bei den örtlichen Behörden.

### ■ RoHS-Konformität

Der MicroFlex e150 entspricht der Richtlinie 2011/65/EU des europäischen Parlaments und des Rates vom 8. Juni 2011 über die eingeschränkte Verwendung bestimmter Gefahrstoffe in elektrischen und elektronischen Einrichtungen. Die RoHS-Erklärung 3AXD10000377752 kann unter [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) heruntergeladen werden.

## ■ China RoHS-Kennzeichnung



Der Elektronikindustrie-Standard SJ/T 11364-2014 der Volksrepublik China legt die Anforderungen für die Kennzeichnung gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten fest. Das "20"-Logo gibt den Zeitraum in Jahren an, in dem die im Produkt enthaltenen gefährlichen Stoffe bei bestimmungsgemäßem Gebrauch des Geräts keine Leckstellen, Belastungen für die Umwelt, Verletzungen oder Schäden an anderen Sachwerten verursachen.

Part	Gefährliche Stoffe					
	Blei (Pb)	Quecksilber (Hg)	Cadmium (Cd)	Hexavalentes Chrom (Cr(VI))	Polybromierte Biphenyle (PBB)	Polybromierte Diphenylether (PBDE)
PCBA	O	O	O	O	O	O
Kühlkörper	X	O	O	O	O	O
Metallteile	O	O	O	O	O	O
Kunststoffteile	O	O	O	O	O	O
Sonstige nichtmetallische Teile	O	O	O	O	O	O
Lüfter	O	O	O	O	O	O
Kabel/Drähte	O	O	O	O	O	O

Die Tabelle ist nach den Bestimmungen von SJ/T 11364 erstellt.

O: Bedeutet, dass der Anteil dieses Gefahrstoffes in allen homogenen Stoffen dieses Bauteils unter dem in GB/T 26572 geforderten Grenzwert liegt.

X: Bedeutet, dass der Anteil dieses Gefahrstoffes in mindestens einem für dieses Bauteil verwendeten homogenen Stoff über dem in GB/T 26572 geforderten Grenzwert liegt. Die Grenzwerte sind:

Pb: 1000 ppm (0,1%)

Hg: 1000 ppm (0,1%)

Cd: 100 ppm (0,01%)

Cr6+: 1000 ppm (0,1%)

PBB: 1000 ppm (0,1%)

PBDE: 1000 ppm (0,1%)

PCBA: Diese elektronische Baugruppe umfasst die Leiterplatte und zugehörigen Komponenten. Je nach Modell/Typ des Produkts ist es möglich, dass es nicht alle oben genannten Teile enthält (vom Modell/Typ des gekauften Produkts abhängig).

Der Zeitraum, in dem das Gerät sicher genutzt werden kann (EPUP) gilt nur, wenn das Produkt entsprechend den im Benutzerhandbuch angegebenen Bedingungen verwendet wird. Zum Schutz der Umwelt und der Gesundheit des Menschen:

1. Das Altgerät muss getrennt vom Hausmüll entsorgt und einer geeigneten Entsorgungsstelle zugeführt werden.

2. Die Altmaterialien sind von der Recyclingstelle der umweltgerechten Aufbereitung/Verwertung zuzuführen.

Weitere Informationen über das Recycling dieses Produkts erhalten Sie auf Anfrage von der Kommunalverwaltung, vom Wertstoffhof oder von Ihrem lokalen Händler.

## Werkstoffe

<b>Gehäuse des Antriebs</b>	Seitenabdeckung: PC+ABS-FR Bayblend FR3010 Schwarz Frontabdeckung: PC/ABS GN-5001RFH Lupoy hellgrau RAL9002 Kühlkörper: Aluminiumformguss LM6
<b>Verpackung</b>	Karton.
<b>Entsorgung</b>	Alle Metallteile können recycelt werden. Die Kunststoffteile können entweder recycelt oder unter kontrollierten Bedingungen gemäß den örtlichen Vorschriften verbrannt werden. Die meisten recycelbaren Teile sind mit Recycling-Kennzeichnungen versehen. Die elektrolytischen Gleichstromkondensatoren und das integrierte Stromversorgungsmodul (IPM) sind innerhalb der EU als Sondermüll eingestuft und müssen gemäß den örtlichen Vorschriften entsorgt und gehandhabt werden.

## CE-Kennzeichnung

Eine CE-Kennzeichnung ist am Antrieb angebracht, um zu bestätigen, dass das Gerät den Bestimmungen der EU-, EMV- und Maschinenrichtlinien entspricht.

### ■ Einhaltung der europäischen EMV-Richtlinie

Die EMV-Richtlinie definiert die Störfestigkeits- und Emissionsanforderungen von elektrischen Geräten innerhalb der Europäischen Union. Die EMV-Produktnorm EN 61800-3 deckt die Anforderungen für Antriebe ab. Siehe den folgenden Abschnitt [Einhaltung der EN 61800-3](#).

## Einhaltung der EN 61800-3

### ■ Definitionen

EMV steht für **Elektromagnetische Verträglichkeit**. Dies ist die Fähigkeit elektrischer/elektronischer Geräte problemlos innerhalb einer elektromagnetischen Umgebung zu arbeiten. Ferner dürfen die Geräte keine anderen Produkte oder Anlagen an ihrem Standort unterbrechen oder stören.

*Die erste Umgebung* umfasst dabei Unternehmen, die an ein öffentliches Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das Gebäude in Wohnbereichen versorgt.

*Die zweite Umgebung* umfasst Unternehmen, die an ein Netzwerk zur Versorgung von Industriebereichen angeschlossen sind.

*Antrieb der Kategorie C2:* Antrieb mit einer Nennspannung von weniger als 1000 V für den Einsatz in der ersten Umgebung bei Installation und Inbetriebnahme durch Fachpersonal. **Hinweis:** Unter Fachpersonal ist eine Person oder Organisation zu verstehen, die die erforderlichen Fähigkeiten zur Installation und/oder Inbetriebnahme von elektrischen Antriebssystemen einschließlich ihrer EMV-Aspekte besitzt.

*Antrieb der Kategorie C3:* Antrieb mit einer Nennspannung von weniger als 1000 V für den ausschließlichen Einsatz in der zweiten Umgebung und nicht für den Einsatz in der ersten Umgebung vorgesehen.

### ■ Kategorie C2

Der Antrieb erfüllt die Norm mit den folgenden Bestimmungen:

1. Der Antrieb ist mit einem geeigneten EMV-Filter ausgestattet; siehe [Stromversorgungsfilter](#) auf Seite 148.
2. Motor- und Steuerkabel wurden gemäß den Angaben in diesem Handbuch ausgewählt.
3. Der Antrieb wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
4. Die maximale Kabellänge beträgt 30 Meter.

**WARNUNG!** Der Antrieb kann Funkstörungen bei Einsatz in Wohnumgebungen verursachen. Der Benutzer ist aufgefordert, Maßnahmen zur Vermeidung von Störungen ggf. unter Einbeziehung der oben aufgeführten Anforderungen zur CE-Konformität zu ergreifen.

### ■ Kategorie C3

Der Antrieb erfüllt die Norm mit den folgenden Bestimmungen:

1. Der Antrieb ist mit einem geeigneten EMV-Filter ausgestattet; siehe [Stromversorgungsfilter](#) auf Seite 148.
-

2. Motor- und Steuerkabel wurden gemäß den Angaben in diesem Handbuch ausgewählt.
3. Der Antrieb wurde gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch installiert.
4. Die maximale Kabellänge beträgt 30 Meter.

**WARNUNG!** Ein Antrieb der Kategorie C3 ist nicht zur Verwendung in einem öffentlichen Niederspannungsnetzwerk gedacht, das Privathaushalte versorgt. Bei Einsatz des Antriebs in einem solchen Netzwerk sind Funkstörungen zu erwarten.

## **Einhaltung der europäischen Maschinenrichtlinie**

Dieser sicherheitsbezogene Antrieb entspricht den Anforderungen der Maschinenrichtlinie der Europäischen Union für Sicherheitsbauteile, die für den Einbau in Maschinen gedacht sind. Die Einhaltung der Maschinenrichtlinie wurde gemäß den Normen IEC 61800-5-2:2007, EN ISO 13849-1:2008, IEC 62061:2005 und IEC 61508:2010, Teile 1 & 2 geprüft. Der Antrieb wurde derart konzipiert, konstruiert und ausgestattet, dass alle Gefährdungen elektrischer Art bei Installation gemäß den Anweisungen in diesem Handbuch ausgeschlossen sind oder vermieden werden können. Der Antrieb erfüllt die Norm EN 61800-5-1, in der Sicherheitsanforderungen elektrischer, thermischer und energetischer Art festgelegt sind.

**Hinweis:** Der Endmonteur der Anlage muss die erforderlichen Vorsichtsmaßnahmen zur Vermeidung jeglicher elektrischer Gefährdung bei Integration dieser Anlage ergreifen. Allgemeine Spezifikation für den Entwurf elektrischer Anlagen von Maschinen sind in den Normen EN 60204-1 und EN 60204-11 zu finden. Spezifikation für elektrische Anlagen sind ferner in zahlreichen Normen für spezifische Maschinenkategorien enthalten.

### **■ Überprüfen des Betriebs der Safe Torque Off-Funktion**

Siehe [Anhang: Safe Torque Off \(STO\)](#) auf Seite 187.

---

## UL-Kennzeichnung

Der MicroFlex e150 ist nur dann C-UL US-konform (Datei NMMS.E470302), wenn er zusammen mit dem Lüftereinsatz (Teil FAN001-024, siehe Seite 176) verwendet wird. Die Zulassung gilt mit den Nennspannungen. Bei Einsatz ohne optionales Lüftermodul FAN001-024 ist der MicroFlex e150 UL-zugelassen.

### ■ UL-Checkliste

- Der Antrieb ist in einer klimatisierten Innenraumumgebung einzusetzen. Der Antrieb muss in Reinluft gemäß der Gehäuseklassifikation installiert werden. Die Kühlluft muss sauber und frei von korrosiven Stoffen und elektrisch leitendem Staub sein. Siehe Seite 160.
  - Die maximale Umgebungstemperatur beträgt 45°C (113°F) bei Nennstromstärke. Die Stromstärke wird bei 45 bis 55°C (113 bis 131°F) gemindert.
  - Der Antrieb ist für den Einsatz in einem Stromkreis geeignet, der einen symmetrischen Strom von höchstens von 5.000 A (eff) bei einer maximalen Spannung von 230 V liefert. Die Stromstärkenennwerte basieren auf Prüfungen gemäß UL 508C.
  - Die Kabel im Motorschaltkreis müssen für mindestens 75°C (167°F) in Installationen nach UL-Standard ausgelegt sein.
  - Es sind ausschließlich Kupferleiter zu verwenden.
  - Das Eingangskabel muss mit Sicherungen geschützt sein. Trennschalter dürfen ohne Sicherungen in den USA nicht eingesetzt werden. Auf Seite 146 werden die IEC-Sicherungen aufgelistet, die für den Einsatz in UL-Anwendungen geeignet sind. Geeignete Trennschalter erhalten Sie bei Ihrem örtlichen ABB-Händler.
  - Für Anlagen in den Vereinigten Staaten von Amerika muss eine Branch Circuit Protection gemäß dem National Electrical Code (NEC) und den anzuwendenden regionalen Vorschriften vorgesehen werden. Um diese Anforderung zu erfüllen, verwenden Sie Sicherungen nach UL-Klassifikation.
  - Für Anlagen in Kanada muss eine Branch Circuit Protection gemäß dem Canadian Electrical Code und den anzuwendenden Vorschriften in den Provinzen vorgesehen werden. Um diese Anforderung zu erfüllen, verwenden Sie Sicherungen nach UL-Klassifikation.
  - Der Antrieb bietet Überlastungsschutz gemäß dem National Electrical Code (NEC).
-

# Prüfbescheinigung über EtherCAT-Konformität

## Certificate EtherCAT Conformance Test



**ABB Oy**

Hiomotie 13, P.O.Box 184, FI-00381 Helsinki, Finland

EtherCAT Technology Group hereby confirms the above named company that the following device is successfully **EtherCAT Conformance Tested**.

**Device under Test**

Product Name:	MicroFlex e150
Product Code:	0x2BC
Revision Number:	0x164A

Assigned Vendor ID:	0xB7
Test Report Number:	0xB7_001
EtherCAT Test Center:	Beckhoff Automation GmbH, Nuremberg, Germany

The following tests were performed:

- EtherCAT Protocol Test (CTT Ver.1.20.52.0)
- Indicator Test
- Labeling Test
- Interoperability Test

Nuremberg, March 14, 2012

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Martin Rostan".

Martin Rostan, Executive Director  
EtherCAT Technology Group

## Regelungssystem

Der MicroFlex e150 kann mit zwei Hauptregelungskonfigurationen arbeiten:

- Servo (Position).
- Drehmoment servo (Stromstärke).

Die Konfiguration wird mit dem Mint-Schlüsselwort `CONFIG` (Objekt 5000h) oder durch Verwendung des Systemkonfigurationsassistenten in Mint WorkBench ausgewählt. Jede Konfiguration unterstützt verschiedene Regelungsmodi, die über den Menüeintrag „Tools“ -> „Control Mode“ (Regelmodus) oder mit dem Schlüsselwort `CONTROLMODE` im Befehlsfenster ausgewählt werden können (siehe Mint-Hilfedatei). Damit wird der Regelmodusschalter (Objekt 6060h) eingestellt.

### ■ Servokonfiguration

Die Servokonfiguration ist die Standardkonfiguration für den Antrieb, bei der das Motorregelsystem als Drehmoment-Controller, Geschwindigkeits-Controller oder Positions-Controller arbeitet. Diese Konfiguration besteht aus 3 verschachtelten Regelschleifen, einer Stromstärkeregelschleife, einer Geschwindigkeitsregelschleife und einer Positionsregelschleife, wie auf Seite [171](#) dargestellt.

Die Universalencoder-Schnittstelle liest die Läuferposition vom Encoder ab und schätzt die Geschwindigkeit. Der Kommutierungsblock verwendet die Position zur Berechnung des elektrischen Winkels des Rotors. Das Stromstärke-Erkennungssystem misst die Stromstärke der Phasen U und V. Diese werden in einen Stromstärke-Umwandlungsblock eingespeist, der sich in Größen umwandelt, die den Drehmoment-erzeugenden und Magnetisierungsstromstärken entsprechen (die „Vektor“-Stromstärken, die mit dem Läufer verbunden sind).

In der Stromstärkeregelschleife bilden die Werte für Stromstärkebedarf und endgültige gemessene Stromstärke die Eingänge zu einem PI-Regelsystem (Proportional, Integral). Dieses Regelsystem erzeugt einen Satz von Spannungsbedarfssignalen, die in den PWM-Block (Impulsbreitenmodulation) eingespeist werden. Der PWM-Block konvertiert diese Spannungsbedarfssignale anhand der Raumvektor-Modulationsmethode in eine Folge von U-, V- und W-Phasenschaltungssignalen, die an die Ausgangsbrücke des Antriebs angelegt werden. Der PWM-Block verwendet die gemessene Gleichstrombusspannung zum Ausgleich der Schwankungen in der Spannungsversorgung.

Der Drehmoment-Controller konvertiert einen Drehmomentbedarf in einen Strombedarf und gleicht verschiedene lastabhängige Nichtlinearitäten aus. Ein zweistufiger Sperr- oder Tiefpassfilter ermöglicht es, die Effekte der Lastkonformität zu vermindern. Zur Vermeidung von Motorschäden werden eine benutzerdefinierte Anwendungsstromgrenze sowie einzelne positive und negative Drehmomentgrenzen angewendet.

In der Geschwindigkeitsregelschleife bilden die Werte für Geschwindigkeitsbedarf und gemessene Geschwindigkeit die Eingänge zu einem PI-Regelsystem. Der Ausgang des Regelsystems ist ein Drehmomentbedarf, der bei Funktion des Antriebs als Geschwindigkeits-Controllers den Eingang zur Stromstärkeregelschleife bildet.

Abschließend bilden in der Positionsregelschleife die Werte für Positionsbedarf und gemessene Position die Eingänge zu einem PID-Regelsystem (Proportional, Integral, Differenzial), das Geschwindigkeitsrückkopplung, Geschwindigkeit-Vorwärtszustellung und Beschleunigung-Vorwärtszustellung umfasst. Der Ausgang des Positionsregelsystems ist ein Geschwindigkeitsbedarf, der bei Funktion des Antriebs als Positions-Controller den Eingang zur Geschwindigkeitsregelschleife bildet.

---



## ■ Drehmoment-Servokonfiguration

Die Abbildung auf Seite [173](#) zeigt die Drehmoment-Servo-Regelungskonfiguration an. Hier wurde die Geschwindigkeitsschleife entfernt und der Ausgang des Positions-Controllers wird über die Drehmomentfilter in die Stromstärkeschleife eingespeist.

Die Drehmoment-Servokonfiguration ist von Vorteil, wenn der Antrieb als Positions-Controller mit geschlossener Schleife eingesetzt wird und die Einschwingzeit minimal gehalten werden muss. Obwohl die Servokonfiguration im Positionsmodus in der Regel eine bessere Geschwindigkeitsverfolgung erzielt, können die Einschwingzeiten länger sein.

Der Regelmodus-Schalter ermöglicht den Betrieb des Antriebs in Drehmoment- oder Positionsmodus, nicht jedoch im Geschwindigkeitsmodus.





12

# Zubehör

---

## **Inhalt dieses Kapitels**

In diesem Abschnitt werden die Zubehörteile und Optionen beschrieben, die u.U. mit dem MicroFlex e150 verwendet werden müssen. Abgeschirmte Kabel sorgen für Schutz vor elektromagnetischen Störungen und Hochfrequenzstörungen und sind für die Konformität mit CE-Vorschriften erforderlich. Alle Stecker und anderen Komponenten müssen mit dem abgeschirmten Kabel kompatibel sein.

---

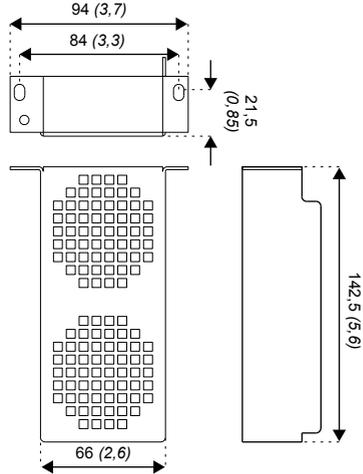
## ■ Lüftermodul

Das Lüftermodul (Teil FAN001-024) sorgt für ausreichende Kühlung der 3 A-, 6 A- oder 9 A-Ausführung des MicroFlex e150. Das Lüftermodul kann für die Variante mit 3 A bei Betrieb in hohen Umgebungstemperaturen erforderlich sein (siehe [Temperaturminderung](#) auf Seite 142). Das Lüftermodul eine Stromversorgung mit 23 – 27,5 VDC bei 325 mA, die durch den gleichen, gefilterten Steuerstromkreis bezogen werden kann, der den MicroFlex e150 versorgt. Der MicroFlex e150 ist UL-gelistet (Datei NMMS.E128059), wenn er zusammen mit dem Lüftermodul verwendet wird und die Montage exakt wie in der folgenden Abbildung dargestellt erfolgt.

Lüftermodul  
FAN001-024



Abmessungen des  
Lüftermoduls

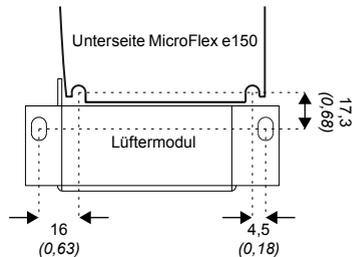


MicroFlex e150 und Lüftermodul montiert



Alle Abmessungen in mm (Zoll)

Lage der Befestigungslöcher des Lüftermoduls  
zum MicroFlex e150



Es ist wichtig, das Lüftermodul in nächster Nähe zum MicroFlex e150 zu montieren wie oben dargestellt. Anderenfalls kommt es zu eingeschränkter Kühlwirkung.

## ■ Sockelfilter (nur einphasig)

Der einphasige Wechselstrom-Sockelfilter (Teil FI0029A00) bietet Befestigungslöcher für den MicroFlex e150 und das Lüftermodul. Dadurch benötigen Filter, Lüftermodul und MicroFlex e150 nur einen sehr kleinen Einbauraum im Gestellrahmen. Einzelheiten zum Filter FI0029A00 sind auf den Seiten [178](#) und [180](#) zu finden.



## ■ 24 V-Stromversorgungen

Ein breites Angebot kompakter 24V-Stromversorgungen zur Montage auf DIN-Schienen ist erhältlich. Im Lieferumfang sind Kurzschluss-, Überlastungs-, Überspannungs- und Temperaturschutzvorrichtungen enthalten.

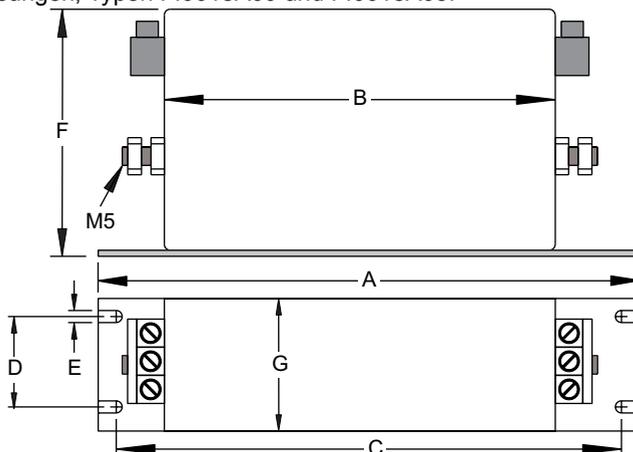
Teil	Eingangsspannung	Ausgangsspannung	Ausgangsnennwerte
DR-75-24	110-230 V AC	24 V DC	75 W (3,2 A)
DR-120-24			120 W (5 A)
DR-240-24			240 W (10 A)

## ■ EMV-Filter

Wechselstromfilter entfernen hochfrequente Störungen aus der Wechselstromversorgung und schützen dadurch den MicroFlex e150. Diese Filter verhindern auch, dass hochfrequente Signale zurück in die Stromversorgung geleitet werden und helfen bei der Einhaltung der EMV-Anforderungen. Zur Auswahl des richtigen Filters siehe Abschnitt [Stromversorgungsfilter](#) auf Seite 148.

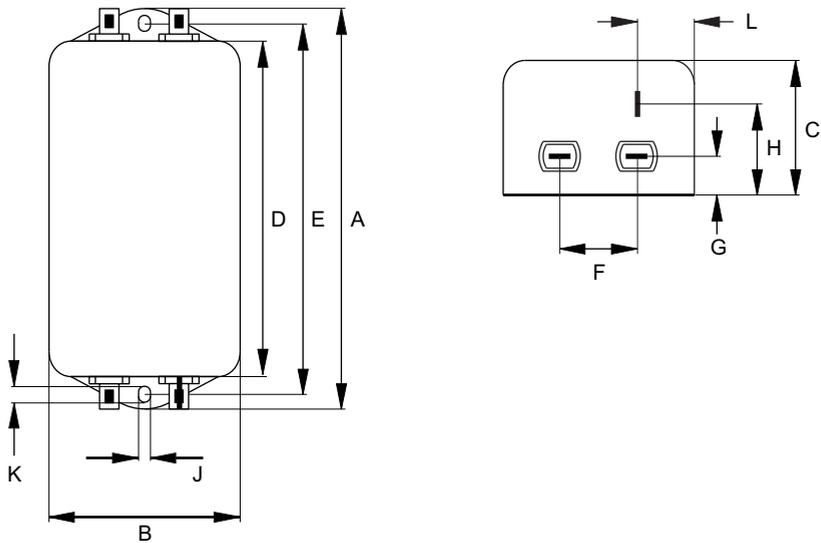
Teil	Hersteller	Nennspannung	Nennstromstärke bei 40°C	Reststrom (mA)	Gewicht (kg (lbs))
FI0014A00	Schaffner FN9675-3/06	250	3	0,4	0,27 (0,6)
FI0015A00	Schaffner FN2070-6/06	250	6	0,4	0,45 (0,99)
FI0015A02	Schaffner FN2070-12/06	250	12	0,4	0,73 (1,61)
FI0018A00	Schaffner FN3258-7/45	480	7	33	0,5 (1,1)
FI0018A03	Schaffner FN3258-16-44	480	16	33	0,8 (1,76)
FI0029A00	Epcos B84142A22R215	250	22	33	3,0 (6,6)

Filterabmessungen, Typen FI0018A00 und FI0018A03:



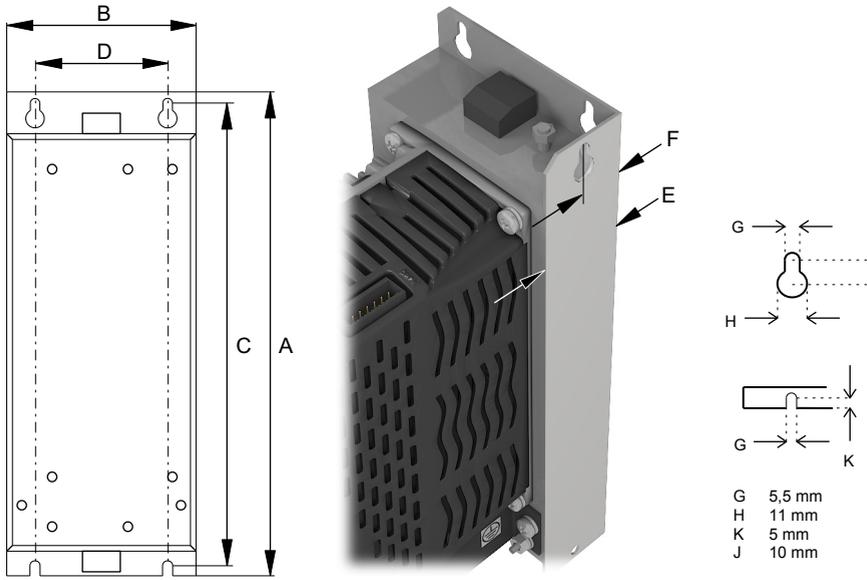
Abmessung	Abmessungen: mm (Zoll)	
	FI0018A00	FI0018A03
A	190 (7,48)	250 (9,84)
B	160 (6,30)	220 (8,66)
C	180 (7,09)	235 (9,25)
D	20 (0,79)	25 (0,98)
E	4,5 (0,18)	5,4 (0,21)
F	71 (2,80)	70 (2,76)
G	40 (1,57)	45 (1,77)

## Filterabmessungen, Typen FI0014A00, FI0015A00, FI0015A02:



Abmessungen: mm (Zoll)			
Abmessung	FI0014A00	FI0015A00	FI0015A02
A	85 (3,35)	113,5 (4,47)	156 (6,14)
B	54 (2,13)	57,5 (2,26)	
C	40 (1,57)	46,6 (1,83)	
D	65 (2,56)	94 (3,70)	130,5 (5,14)
E	75 (2,95)	103 (4,06)	143 (5,63)
F	27 (1,06)	25 (0,98)	
G	12 (0,47)	12,4 (0,49)	
H	29,5 (1,16)	32,4 (1,28)	
J	5,3 (0,21)	4,4 (0,17)	5,3 (0,21)
K	6,3 (0,25)	6 (0,24)	
L	13,5 (0,53)	15,5 (0,61)	

Filterabmessungen, Typ FI0029A00:



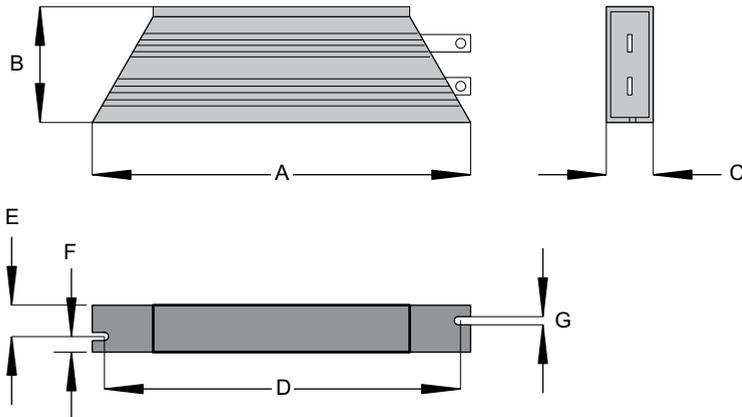
<b>Abmessungen mm (Zoll)</b>	
<b>Abmessung</b>	<b>FI0029A00</b>
A	255 (10,04)
B	100 (3,94)
C	244,5 (9,63)
D	70 (2,76)
E	40 (1,57)
F	20 (0,79)

## ■ Bremswiderstände

Je nach Anwendung benötigt der MicroFlex e150 möglicherweise einen externen Bremswiderstand an den Pins R1 und R2 des Steckers X1. Der Bremswiderstand gibt während des Abbremsens Energie ab, um das Auftreten von Überspannungsfehlern zu vermeiden. Einzelheiten zur Auswahl des richtigen Widerstands sind dem Abschnitt *Bremse (X1)* auf Seite 150 zu entnehmen.

**! WARNUNG!** Stromschlaggefahr. An diesen Kontakten können Gleichstrombusspannungen anliegen. Verwenden Sie einen geeigneten Kühlkörper (mit Lüfter falls erforderlich), um den Bremswiderstand zu kühlen. Bremswiderstand und Kühlkörper (sofern vorhanden) können Temperaturen von über 80°C (176°F) erreichen.

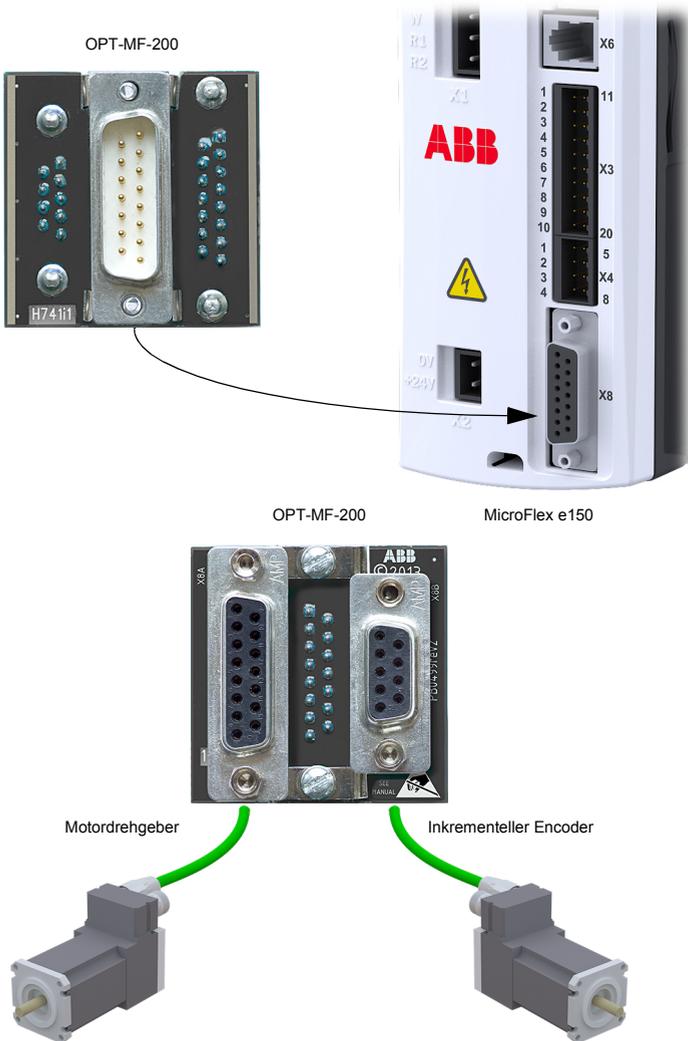
Abmessungen der Bremswiderstände:



Teil	Leistung W	Widers. $\Omega$	Abmessungen mm (Zoll)						
			A	B	C	D	E	F	G
<b>RGJ139</b>	100	39	165 (6,49)	41 (1,61)	22 (0,87)	152 (5,98)	12 (0,47)	10 (0,39)	4,3 (0,17)
<b>RGJ160</b>	100	60	165 (6,49)	41 (1,61)	22 (0,87)	152 (5,98)	12 (0,47)	10 (0,39)	4,3 (0,17)
<b>RGJ260</b>	200	60	165 (6,49)	60 (2,36)	30 (1,18)	146 (5,75)	17 (0,67)	13 (0,51)	5,3 (0,21)
<b>RGJ360</b>	300	60	215 (8,46)	60 (2,36)	30 (1,18)	196 (7,72)	17 (0,67)	13 (0,51)	5,3 (0,21)

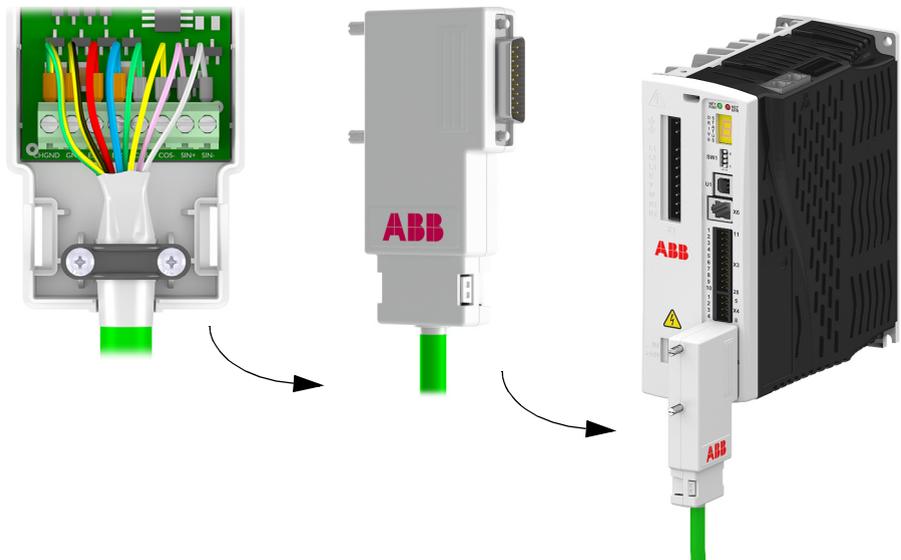
## Encoder-Breakout

Über das Encoder-Breakout-Modul (Teil OPT-MF-200) lassen sich ein Motordrehgeber und ein zusätzlicher inkrementeller Encoder anschließen (siehe Seite 82). Alternativ können die Steckverbinder zusammen verwendet werden, um einen einzelnen Motor mit separaten Kabeln für Encoder und Halls anzuschließen (z. B. einen Linearmotor).



## Resolver-Adaptermodul OPT-MF-201

Das Resolver-Adaptermodul (OPT-MF-201) ermöglicht den Anschluss eines Motors mit Resolver-Rückmeldung an den MicroFlex e150.\* Der MicroFlex e150 muss nach Anschluss des Resolver-Adaptermoduls aus- und wieder eingeschaltet werden. Das Resolver-Adaptermodul sendet beim Hochlaufen eine absolute Position an den MicroFlex e150, so dass eine Phasensuche nicht notwendig ist. Wählen Sie in der Mint WorkBench im Inbetriebnahme-Assistenten für den Antrieb einen Resolvermotor aus. Auf der *Feedback*-Seite des Assistenten wird der Rückmeldungstyp als Resolver-Adaptermodul angezeigt. Das Resolver-Adaptermodul kann zusammen mit dem Inkrementalgeber-Breakout (OPT-MF-200) verwendet werden.



### Spezifikation des Resolver-Adaptermoduls

- Erregungsfrequenz: 10 kHz
- Maximale Eingangsdrehzahl: 60000 U/min (2-poliger Resolver)
- Ausgangsauflösung: 12 Bit
- Präzision: +/-11 Bogenminuten

### Resolver-Anforderungen

- Übersetzungsverhältnis: 0,5
- Erregungsstrom: maximal 100 mA

\* Dieses Merkmal wird von älteren Modellen des MicroFlex e150 nicht unterstützt. Klicken Sie in der Mint WorkBench auf das  SupportMe-Symbol, um Informationen über die Controller-Hardware zu erhalten. Der bei Functional Revision eingetragene Wert muss mindestens 8 betragen, damit das Resolver-Adaptermodul unterstützt wird. MicroFlex e150 ab Woche 19, 2014 (Seriennummer U1419 ... oder höher) unterstützt den Resolver-adaptermodul gefertigt.

## Kabel

Ein breites Angebot von Motor- und Drehgeberkabeln ist erhältlich.

### ■ Motorstromkabel

Zur einfacheren Installation wird empfohlen, ein farbcodiertes Motorstromkabel zu verwenden. Die Teilenummer für ein BSM-Drehmotorstromkabel wird folgendermaßen abgeleitet:

<b>CBL</b>	<b>025</b>	<b>SP</b>	<b>-12</b>	<b>S</b>		
	<b>m</b>	<b>ft</b>	<b>SP</b>	BSM-Ausführung, Motorstecker mit Gewinde (nur Motorseite)	Strom (Ampere)	- Standardstecker
	<b>1.5</b>	5*				
	<b>2.5</b>	8.2				
	<b>3.0</b>	10*	<b>WP</b>	SDM-Ausführung, Motorstecker mit Gewinde (nur Motorseite)	<b>6</b>	<b>S</b> Edelstahlstecker
	<b>5.0</b>	16.4			<b>12</b>	
	<b>6.1</b>	20*			<b>20</b>	
	<b>7.5</b>	24.6			<b>35</b>	
	<b>9.1</b>	30*	<b>RP</b>	Rohkabel (kein Stecker)	<b>50</b>	
	<b>10</b>	32.8			<b>90</b>	
	<b>15</b>	49.2				
	<b>15.2</b>	50*				
	<b>20</b>	65.6				
	<b>22.9</b>	75*				
	<b>30.5</b>	100*				

\* Nur für Nordamerika

Größere Motoren, die ein 35 A-Kabel benötigen, arbeiten gewöhnlich mit Klemmkastenanschlüssen, daher ist ein Motorstromstecker nicht erforderlich. Aus diesem Grund sind Stecker bei Kabeln für 35 A - 90 A nicht erhältlich.

#### Beispiele:

Ein 6,1 m-Kabel mit einem Standardstecker mit CE-Gewinde und einer Nennstromstärke von 12 A hat die Teilenummer **CBL061SP-12**.

Ein 30,5 m-Kabel mit einem Edelstahlstecker mit CE-Gewinde und einer Nennstromstärke von 20 A hat die Teilenummer **CBL305SP-20S**.

Ein 50 ft-Kabel ohne Stecker mit einer Nennstromstärke von 50 A hat die Teilenummer **CBL152RP-50**.



## ■ Ethernet-Kabel

Die in dieser Tabelle angeführten Kabel verbinden den MicroFlex e150 mit anderen EPL-Knoten wie NextMove e100, weitere MicroFlex e150 oder anderer EPL-kompatibler Hardware. Die Kabel sind standardmäßige CAT5e Ethernet-Crossover-Kabel in Form abgeschirmter Zweidrahtleitungen (S/UTP):

Kabelbeschreibung	Teil	Länge	
		m	ft
CAT5e Ethernet-Kabel	CBL002CM-EXS	0,2	0,65
	CBL005CM-EXS	0,5	1,6
	CBL010CM-EXS	1,0	3,3
	CBL020CM-EXS	2,0	6,6
	CBL050CM-EXS	5,0	16,4
	CBL100CM-EXS	10,0	32,8
	CBL200CM-EXS	20,0	65,6

# 13

## Anhang: Safe Torque Off (STO)

---

### Inhalt dieses Kapitels

Der Anhang beschreibt die Grundlagen der Safe Torque Off-Funktion (STO) für den MicroFlex e150. Darüber hinaus werden Anwendungsmerkmale und technische Daten für die Berechnung des Sicherheitssystems dargestellt.

### Grundlagen

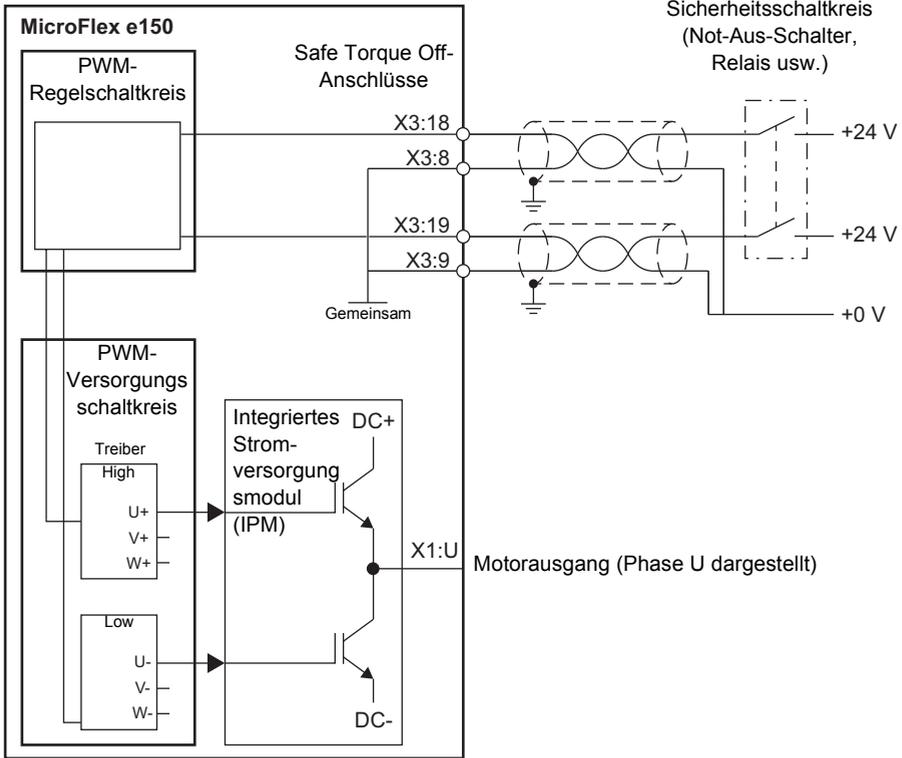
Die STO-Funktion deaktiviert die Steuerspannung der Leistungshalbleiter der Antriebsendstufe, die verhindert, dass der Umrichter die zum Drehen des Motors erforderliche Spannung erzeugt (siehe folgende Abbildung). Durch Verwendung dieser Funktion können kurzzeitige Vorgänge (wie die Reinigung) und/oder Wartungsarbeiten an nicht elektrischen Teilen der Maschine ohne Unterbrechung der Stromversorgung zum Antrieb durchgeführt werden.

Der Antrieb unterstützt die Safe Torque Off-Funktion (STO) gemäß den Normen IEC 61800-5-2, EN 61508:2010, EN ISO 13849-1 und IEC 62061:2005.

---

**Siehe *Sicherheitshandbuch: Safe Torque Off-Funktion (STO) für MicroFlex e150 Antriebe (LT0313...)* vor Verwendung der STO-Funktion.**

---



**⚠️ WARNUNG!** Die STO-Funktion trennt die Spannung der Haupt- und Hilfsschaltkreise nicht vom Antrieb. Daher dürfen Wartungsarbeiten an den elektrischen Teilen des Antriebs oder des Motors nur nach Isolierung der Antriebssysteme von der Hauptstromversorgung durchgeführt werden. Wenn der Antrieb an die Stromversorgung angeschlossen wurde, warten Sie 5 Minuten, nachdem Sie die Stromversorgung unterbrochen haben.

## ■ Betrieb der STO-Funktion und Diagnose

Wenn beide STO-Eingänge gespeist werden, befindet sich die STO-Funktion im Standby und der Antrieb funktioniert normal. Wenn die Stromversorgung von einem oder beiden STO-Eingängen unterbrochen wird, wird die STO-Funktion aktiviert. Der Motorausgang des Antriebs wird deaktiviert und der Statusausgang (Seite 71) wird inaktiv. Ein Start ist nur möglich, wenn beide STO-Eingänge gespeist werden und der Fehler behoben wurde.

Mit dem Mint-Schlüsselwort `SAFETORQUEOFF` wird der Status der STO-Hardwareregister berichtet. `SAFETORQUEOFF` enthält ein Array von Werten, die die Zustände der Eingänge STO1 und STO2 anzeigen, zwei interne Hardwarefehler-Schaltkreise und einen internen STO-Statusausgang. Dieser Array wird in der folgenden Tabelle beschrieben:

Parameter	Bedeutung
<code>SAFETORQUEOFF (0)</code>	Der kombinierte Status von zwei STO-Eingängen: STO1 = Bit 0, STO2 = Bit 1
<code>SAFETORQUEOFF (1)</code>	Der Status des Eingangs STO1: 0 = nicht gespeist, 1 = gespeist
<code>SAFETORQUEOFF (2)</code>	Der Status des Eingangs STO2: 0 = nicht gespeist, 1 = gespeist
<code>SAFETORQUEOFF (3)</code>	Der kombinierte Status von zwei Hardwarefehler-Schaltkreisen: STO1 = Bit 0, STO2 = Bit 1
<code>SAFETORQUEOFF (4)</code>	Der Status des internen Hardwarefehler-Schaltkreises STO1: 0 = kein Fehler, 1 = Fehler
<code>SAFETORQUEOFF (5)</code>	Der Status des internen Hardwarefehler-Schaltkreises STO2: 0 = kein Fehler, 1 = Fehler
<code>SAFETORQUEOFF (6)</code>	Der Status des internen STO-Statusausgangs: 0 = Fehler, 1 = kein Fehler

Siehe *Sicherheitshandbuch: Safe Torque Off-Funktion (STO) für MicroFlex e150 Antriebe* (LT0313...) für umfassende Einzelheiten.

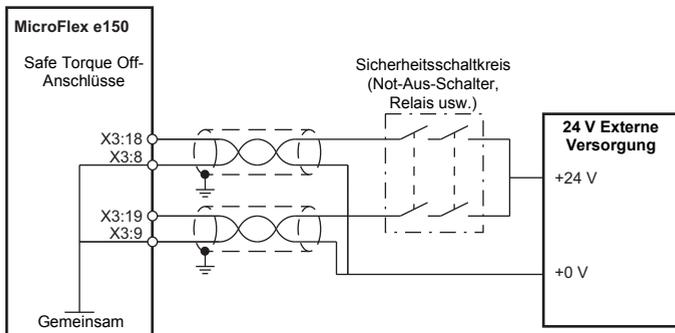
### Statusanzeige

Wenn ein STO-Fehler auftritt, zeigt der Antrieb den Fehlercode 10033, 10034 oder 10035 an seiner Antriebsstatusanzeige auf der Vorderseite an. Der rechte Dezimalpunkt leuchtet immer (und ausschließlich) bei STO-Fehlern.



## ■ Installation

Typische Eingangsanschlüsse:



**Hinweis:** Wenn die Kontakte des Sicherheitschaltkreises nicht innerhalb von 1 ms nacheinander schließen/öffnen, wird ein Fehler im STO-Schaltkreis oder der Verdrahtung angenommen und der Antrieb wird deaktiviert. Die maximal zulässige Kabellänge zwischen dem Antrieb und dem Aktivierungsschalter beträgt 30 m (98 ft).

## ■ Überprüfen des Betriebs der Safe Torque Off-Funktion

Die Normen IEC 61508 und EN 62061 fordern, dass der Endmonteur der Maschine den Betrieb der Sicherheitsfunktion im Rahmen einer Abnahmeprüfung prüft und bestätigt.

Die Abnahmeprüfung muss durchgeführt werden:

- bei der ersten Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktion
- nach allen Änderungen, die die Sicherheitsfunktion betreffen (Verdrahtung, Komponenten, Einstellungen usw.)
- nach Durchführung von Wartungsarbeiten, die die Sicherheitsfunktion betreffen.

Wenn Sie einen externen Safe Torque Off-Schaltkreis an den Antrieb anschließen, führen Sie die Abnahmeprüfung für die Safe Torque Off-Funktion durch, wie im *Sicherheitshandbuch: Safe Torque Off-Funktion (STO) für MicroFlex e150-Antriebe (LT0313...)* beschrieben.

### ■ Technische Daten: Digitaleingänge STO1, STO2 (X3)

Beschreibung	Einheit	Alle Ausführungen
Typ		Optisch isolierte Eingänge
Eingangsspannung Nennwert Minimal Maximal Aktiv Inaktiv	V DC	24 12 30 > 12 < 2
Eingangsstromstärke (max., pro Eingang)	mA	50
Abtastintervall	ms	1
Min. Impulsbreite	µs	5

### ■ STO-Funktion: Daten bezogen auf Sicherheitsnormen

IEC 61508						EN ISO 13849-1				
SIL	PFH	HFT	SFF	PTI	PFD	PL	CCF	MTTF <sub>D</sub>	DC*	Kategorie
3	1,12 x 10 <sup>-10</sup> /h (0,112 FIT)	1	96,48%	10 Jahre	1,12 x 10 <sup>-5</sup>	e	75 Punkte	20420,9 Jahre	90%	3

\* Gemäß der in EN ISO 13849-1:2008 definierten Kategorisierung.

<b>Abkürzung</b>	<b>Bezug</b>	<b>Beschreibung</b>
CCF	EN ISO 13849-1	Fehler aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure) (%)
DC	EN ISO 13849-1	Diagnosedeckungsgrad (Diagnostic Coverage)
FIT	IEC 61508	Ausfallrate (Failure In Time): 1E-9 Stunden
HFT	IEC 61508	Hardwarefehlertoleranz (Hardware Fault Tolerance)
MTTF <sub>D</sub>	EN ISO 13849-1	Mittlere Zeit bis zu einem gefährlichen Ausfall (Mean Time To dangerous Failure): (Die Gesamtanzahl an stromführenden Einheiten) / (die Anzahl gefährlicher, nicht erkannter Ausfälle) während eines bestimmten Messungsintervalls unter festgelegten Bedingungen
PFD	IEC 61508	Wahrscheinlichkeit eines Ausfalls bei Anforderung (Probability of Failure on Demand)
PFH	IEC 61508	Wahrscheinlichkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde (Probability of Dangerous Failures per Hour)
PL	EN ISO 13849-1	Leistungsniveau (Performance Level): Entspricht SIL, Level a-e
PTI		Intervall für Abnahmeprüfung (Proof Test Interval)
SFF	IEC 61508	Anteil sicherer Ausfälle (Safe Failure Fraction) (%)
SIL	IEC 61508	Sicherheits-Integritätslevel (Safety Integrity Level)
STO	IEC 61800-5-2	Safe Torque Off

## Zusatzinformationen

### Produkt- und Serviceanfragen

Alle Anfragen zum Produkt richten Sie unter Angabe der Typenbezeichnung und Seriennummer des betroffenen Geräts an Ihre örtliche ABB-Vertretung. Eine Auflistung der ABB-Kontaktadressen für Vertrieb, Support und Service finden Sie unter [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives), dann klicken Sie auf *Sales, Support and Service Network (EN)*.

### Produktschulungen

Informationen zu ABB-Produktschulungen finden Sie unter [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives), dann klicken Sie auf *Trainingskurse*.

### Feedback zu den Antriebshandbüchern von ABB

Wir freuen uns über Ihre Meinungen und Kommentare zu unseren Handbüchern. Dazu gehen Sie zu [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) und klicken Sie auf *Document Library – Manuals feedback form (LV AC drives)*.

### Document Library im Internet

Sie können im Internet Handbücher und andere PRoduktdokumente im PDF-Format finden. Gehen Sie zu [www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives) und klicken Sie dann auf *Document Library*. Sie können entweder die Bibliothek durchsuchen oder Auswahlkriterien wie beispielsweise einen Dokumentencode im Suchfeld eingeben.

# Kontakt

## **ABB Oy**

Drives  
P.O. Box 184  
FI-00381 HELSINKI  
FINNLAND  
Telefon +358 10 22 11  
Fax +358 10 22 22681  
[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

## **ABB Inc.**

Automation Technologies  
Drives & Motors  
16250 West Glendale Drive  
New Berlin, WI 53151  
USA  
Telefon 262 785-3200  
1-800-HELP-365  
Fax 262 780-5135  
[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

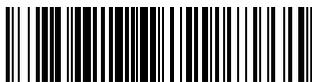
## **ABB Beijing Drive Systems Co. Ltd.**

No. 1, Block D, A-10 Jiuxianqiao Beilu  
Chaoyang District  
Beijing, P.R. China, 100015  
Telefon +86 10 5821 7788  
Fax +86 10 5821 7618  
[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

## **ABB Motion Ltd**

6 Hawkey Drive  
Bristol, BS32 0BF  
United Kingdom  
Telefon +44 (0) 1454 850000  
Fax +44 (0) 1454 859001  
[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)

LT0291A08 (DE) GÜLTIG: 2017-01-01



LT0291A08DE

Power and productivity  
for a better world™

