



## *Betriebsanleitung*

---

# ***Unidrive M200/201***

---

## *Baugrößen 1 bis 6*

Frequenzumrichter zur Regelung  
von Asynchronmotoren

Artikelnummer: 0478-0230-04

Ausgabe: 4

## Allgemeine Informationen

Der Hersteller übernimmt keinerlei Haftung für Schäden, die durch fehlerhafte, falsche oder nicht passende Installation oder falsche Einstellung der optionalen Parameter des Produktes oder für eine nicht passende Kombination eines Motors mit diesem Produkt entstehen.

Der Inhalt der vorliegenden Betriebsanleitung gilt zum Zeitpunkt der Drucklegung als richtig. Zur Aufrechterhaltung kontinuierlicher Entwicklungs- und Verbesserungsmaßnahmen behält sich der Hersteller das Recht vor, die Spezifikationen des Produkts und seine Leistungsdaten sowie den Inhalt der Betriebsanleitung ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

Alle Rechte vorbehalten. Ohne schriftliche Genehmigung des Herstellers darf kein Teil dieser Betriebsanleitung in irgendeiner Form elektronisch oder mechanisch reproduziert oder versendet bzw. in ein Speichersystem kopiert oder aufgezeichnet werden.

## Firmware-Version des Antriebs

Dieses Produkt wird mit der neuesten Firmwareversion ausgeliefert. Soll dieser Umrichter an ein bestehendes System oder eine vorhandene Maschine angeschlossen werden, so sind alle Firmwareversionen des Antriebs zu prüfen, um zu gewährleisten, dass dieselben Funktionen für Umrichter desselben Modells bereits vorhanden sind. Gleiches gilt für Umrichter, die von einem Control Techniques Drive Center oder Repair Centre zurückgesendet werden.

Sollten diesbezüglich irgendwelche Zweifel bestehen, setzen Sie sich mit dem Lieferanten des Produkts in Verbindung. Die Firmware-Version des Umrichters kann durch Einsehen von Pr **11.029** überprüft werden.

## Angaben zum Umweltschutz

Control Techniques hat sich verpflichtet, die Umweltbelastungen durch seinen Fertigungsbetrieb und durch seine Produkte während ihres gesamten Lebenszyklus zu minimieren. Wir nutzen ein Umweltschutzsystem (Environmental Management System, EMS), das gemäß der internationalen Norm ISO 14001 zertifiziert ist. Weitere Informationen zum EMS, zu unserer Umweltpolitik und zu anderen relevanten Themen können Sie zu jeder Zeit bei uns anfordern oder unter [www.greendrives.com](http://www.greendrives.com) abrufen.

Die elektronischen Frequenzumrichter von Control Techniques besitzen die Fähigkeit, Energie einzusparen sowie (durch gesteigerte Maschinen- bzw. Verfahrenseffizienz) den Rohstoffverbrauch und das Abfallaufkommen während ihrer gesamten langen Lebensdauer zu reduzieren. In typischen Anwendungen überwiegen diese positiven Auswirkungen auf die Umwelt bei weitem die negativen Auswirkungen von Produktfertigung und -entsorgung.

Nichtsdestotrotz, erreichen diese Produkte das Ende ihrer nützlichen Lebensdauer, dürfen sie nicht weggeworfen sondern sollten stattdessen von einem Spezialisten für Elektromüll recycelt werden. Recycler können diese Produkte zur effizienten Wiederverwertung einfach in ihre Einzelteile zerlegen. Viele Teile sind lediglich eingerastet und können ohne den Einsatz von Werkzeug zerlegt werden, während andere Teile mit herkömmlichen Befestigungselementen gesichert sind. Grundsätzlich sind alle Teile für das Recycling geeignet.

Die Produktverpackung ist qualitativ hochwertig und wiederverwendbar. Große Produkte werden in Holzkisten verpackt, während kleinere Produkte in stabilen Pappkartons geliefert werden, die selbst einen hohen Anteil an Recyclingmaterial aufweisen. Wenn sie nicht wiederverwendet werden, sind diese Behälter recyclingfähig. Polyethylenfolie, die als Schutzhülle und Verpackungstasche des Produkts verwendet wird, kann auf dieselbe Weise wieder verwertet werden. In der Verpackungsstrategie von Control Techniques werden leicht wiederverwertbare Materialien mit geringer Umweltbelastung bevorzugt, und durch regelmäßige Überprüfungen werden Verbesserungsmöglichkeiten ermittelt.

Beachten Sie bei der Vorbereitung zum Wiederverwerten oder Entsorgen eines Produkts oder einer Verpackung die lokale Gesetzgebung und die dafür günstigste Handhabung.

## REACH-Gesetzgebung

Die Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH) erfordert, dass der Lieferant eines Artikels den Empfänger informiert, falls der Artikel mehr als einen angegebenen Teil einer Substanz enthält, die von der europäischen Agentur für chemische Stoffe (ECHA) als sehr besorgniserregend (SVHC) eingestuft wird und daher von dieser Agentur als gesetzlich zulassungspflichtig gilt.

Aktuelle Informationen darüber, inwiefern sich diese Verordnung auf spezifische Produkte von Control Techniques bezieht, erhalten Sie von Ihrem üblichen Erstkontakt. Eine Stellungnahme seitens Control Techniques zu diesem Thema finden Sie unter:

<http://www.controltechniques.com/REACH>

Copyright © September 2014 Control Techniques Ltd

Ausgabe: 4

Umrichter-Firmware: 01.03.00 aufwärts

Informationen zu den Patenten und dem geistigen Eigentum finden Sie unter: [www.ctpatents.info](http://www.ctpatents.info)

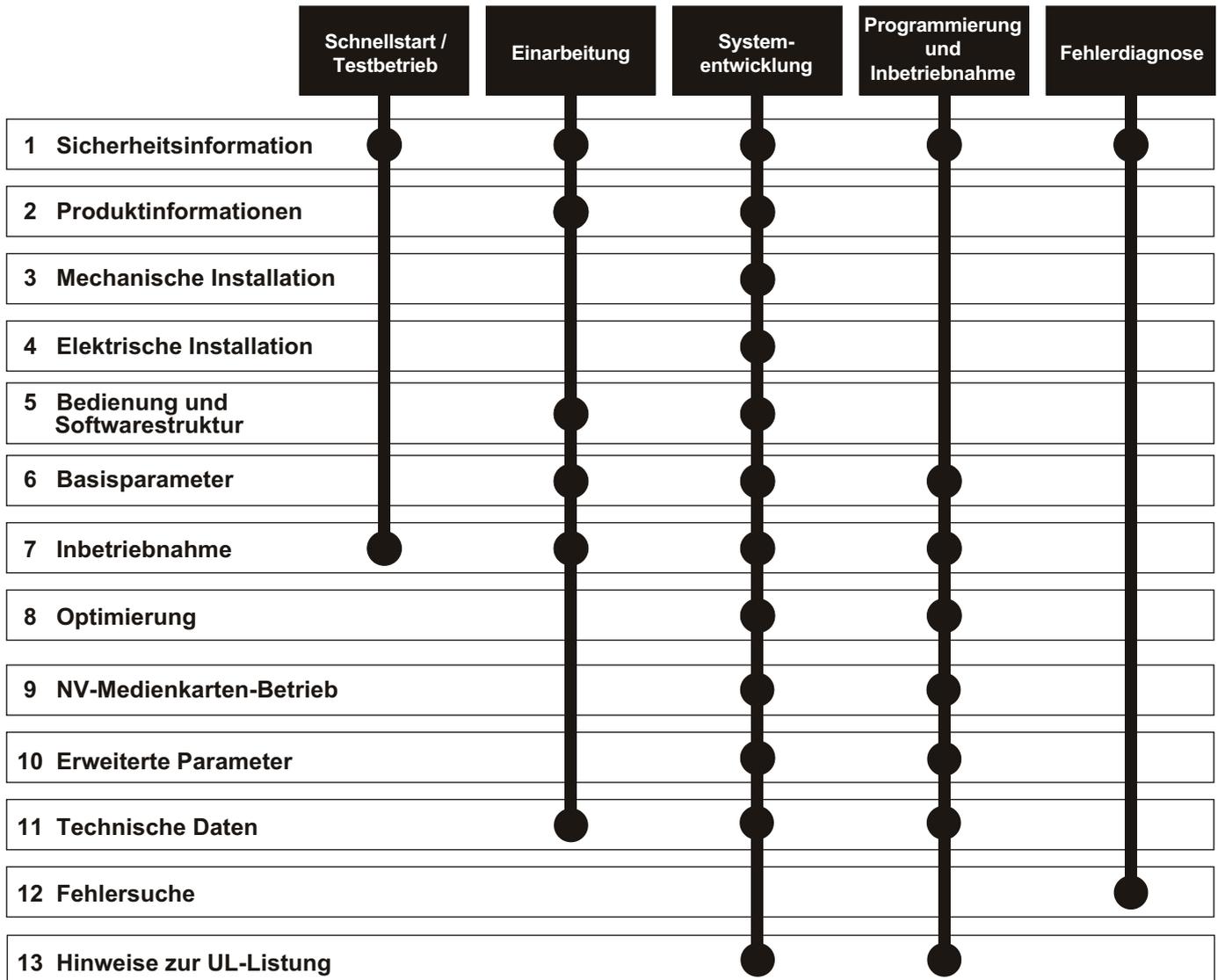
# Verwendung dieser Betriebsanleitung

In dieser Betriebsanleitung finden Sie alle Informationen zum Installieren und Betreiben des Umrichters in allen Anwendungen. Diese Informationen werden in logischer Reihenfolge präsentiert und führen den Leser vom Erhalt des Umrichters bis zum Feinabgleich von Parametern.

## HINWEIS

In einigen Abschnitten dieser Betriebsanleitung finden Sie spezielle Sicherheitshinweise. Darüber hinaus enthält Kapitel 1 *Sicherheitsinformationen* Allgemeine Sicherheitshinweise. Es ist äußerst wichtig, dass bei der Arbeit mit einem System, in dem der Umrichter eingesetzt wird, und bei der Konstruktion eines solchen Systems alle Warnungen beachtet und die Informationen berücksichtigt werden.

Mithilfe des folgenden Diagramms können Sie die für Ihre jeweilige Aufgabe relevanten Abschnitte schnell auffinden. Genauere Informationen finden Sie im Inhaltsverzeichnis unter Seite 4:



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Sicherheitsinformationen</b>	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>Bedienung und Softwarestruktur</b>	<b>72</b>
1.1	Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise	7	5.1	Das Display	72
1.2	Elektrische Sicherheit - Allgemeine Warnung	7	5.2	Arbeiten mit dem Keypad	72
1.3	Systemauslegung und Sicherheit des Personals	7	5.3	Menüstruktur	74
1.4	Umweltbeschränkungen	7	5.4	Menü 0	74
1.5	Zugang	7	5.5	Erweiterte Menüs	75
1.6	Brandschutz	7	5.6	Ändern der Betriebsart	75
1.7	Einhalten der Vorschriften	7	5.7	Speichern von Parametern	75
1.8	Motor	7	5.8	Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand	76
1.9	Bremsensteuerung	7	5.9	Parameterzugangsebene und Parametersicherheit	76
1.10	Einstellen der Parameter	8	5.10	Anzeigen von Parametern, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind	77
1.11	Elektrische Installation	8	5.11	Nur Anzeigen von Zielparametern	77
1.12	Gefahr	8	5.12	Kommunikation	77
<b>2</b>	<b>Produktinformationen</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>Basisparameter</b>	<b>78</b>
2.1	Typenschlüssel	9	6.1	Menü 0: Basisparameter	78
2.2	Nennwerte	10	6.2	Parameterbeschreibungen	82
2.3	Betriebsarten	13	<b>7</b>	<b>Inbetriebnahme</b>	<b>83</b>
2.4	Leistungsmerkmale der Umrichter	14	7.1	Anschlüsse für die Inbetriebnahme	83
2.5	Keypad und Display	15	7.2	Ändern der Betriebsart	83
2.6	Beschreibung des Typenschildes	16	7.3	Schnellstart-Inbetriebnahme	87
2.7	Optionen	17	<b>8</b>	<b>Optimierung</b>	<b>89</b>
2.8	Zubehör im Lieferumfang	18	8.1	Motorparametersätze	89
<b>3</b>	<b>Mechanische Installation</b>	<b>19</b>	8.2	Maximaler Motornennstrom	95
3.1	Sicherheitsinformationen	19	8.3	Stromgrenzen	95
3.2	Planung der Installation	19	8.4	Thermischer Motorschutz	95
3.3	Entfernen der Schutzkappen für elektrische Anschlussklemmen	20	8.5	Taktfrequenz	96
3.4	Einbauen/Ausbauen von Optionsmodulen	24	<b>9</b>	<b>NV-Medienkarte</b>	<b>97</b>
3.5	Abmessungen und Einbaumethoden	28	9.1	Einführung	97
3.6	Schaltschrank für Standardumrichter	34	9.2	Unterstützung für eine SD-Karte	97
3.7	Schaltschrankaufbau und Umgebungstemperatur des Umrichters	36	9.3	NV-Medienkarten-Parameter	99
3.8	Betrieb des Kühlkörperlüfters	36	9.4	NV-Medienkarte-Fehlerabschaltungen	99
3.9	Gehäusebaugrößen 5 bis 6 für hohe Schutzarten	37			
3.10	Externer EMV-Netzfilter	39			
3.11	Elektrische Anschlüsse	41			
3.12	Routinemäßige Wartungsmaßnahmen	43			
<b>4</b>	<b>Elektrische Installation</b>	<b>45</b>			
4.1	Leistungsanschlüsse	45			
4.2	Netzanforderungen	49			
4.3	24 VDC-Versorgung	52			
4.4	Nennwerte	53			
4.5	Schutz des Ausgangsstromkreises und des Motors	56			
4.6	Bremsen	59			
4.7	Erdableitströme	61			
4.8	EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)	62			
4.9	Anschlüsse für die Kommunikation	69			
4.10	Steueranschlüsse	70			

<b>10</b>	<b>Erweiterte Parameter .....</b>	<b>100</b>
10.1	Menü 1: Sollfrequenz .....	110
10.2	Menü 2: Rampen .....	114
10.3	Menü 3: Drehzahlregelung .....	117
10.4	Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung .....	122
10.5	Menü 5: Motorsteuerung .....	125
10.6	Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler .....	129
10.7	Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge .....	131
10.8	Menü 8: Digital-E/A .....	134
10.9	Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer und Zeitglieder .....	138
10.10	Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen .....	142
10.11	Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration ...	144
10.12	Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren und Bremsensteuerung ....	145
10.13	Menü 14: PID-Regler .....	150
10.14	Menü 15: Konfiguration von Optionsmodulen ...	153
10.15	Menü 18: Anwendungsmenü 1 .....	154
10.16	Menü 20: Anwendungsmenü 2 .....	155
10.17	Menü 21: Zweiter Motorparametersatz .....	156
10.18	Menü 22: Zusatzkonfiguration für Menü 0 .....	157
<b>11</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>159</b>
11.1	Technische Daten des Umrichters .....	159
11.2	Optionale externe EMV-Netzfilter .....	177
<b>12</b>	<b>Fehlerdiagnose .....</b>	<b>179</b>
12.1	Status-Modi (Keypad- und LED-Status) .....	179
12.2	Anzeige von Fehlermeldungen .....	179
12.3	Identifizieren einer Fehlerabschaltung/ Ursache einer Fehlerabschaltung .....	179
12.4	Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern ....	180
12.5	Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen .....	197
12.6	Anzeige von Warnmeldungen .....	197
12.7	Anzeige von Statusinformationen .....	198
12.8	Anzeigen der bisherigen Fehlerabschaltungen .....	198
12.9	Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung .....	199
<b>13</b>	<b>UL-Protokoll .....</b>	<b>200</b>
13.1	Allgemein .....	200
13.2	Montage .....	200
13.3	Umgebung .....	200
13.4	Elektrische Installation .....	200
13.5	UL-konformes Zubehör .....	200
13.6	Motor-Überlastschutz .....	200
13.7	Motor-Überdrehzahlschutz .....	200
13.8	Archivierung des thermischen Speichers .....	200
13.9	Elektrische Schaltleistungen .....	200
13.10	cUL-Anforderungen für die Baugröße 4 .....	201
13.11	Gruppeninstallation .....	201

# Konformitätserklärung

Control Techniques Ltd  
The Gro  
Newtown  
Powys  
Großbritannien  
SY16 3BE

Moteurs Leroy-Somer  
Usine des Agriers  
Boulevard Marcellin Leroy  
CS10015  
16915 Angoulême Cedex 9  
Frankreich

Diese Erklärung gilt für Frequenzumrichterсерien vom Typ Unidrive M der nachfolgenden Modellnummern:

Gültige Zeichen: <b>Maaa-bbcd</b>	
aaa	100, 101, 200, 201, 300, 400
bb	01 02 03
c	1,2 oder 4
dddd	00013, 00017, 00018, 00023, 00024, 00032, 00033, 00041, 00042, 00056, 00075, 00056, 00073, 00094, 00100

Die oben aufgeführten Frequenzumrichterprodukte wurden gemäß den folgenden europäischen harmonisierten Normen konzipiert und hergestellt.

EN 61800-5-1:2007	Elektrische Umrichterсерien - Sicherheitsanforderungen - Strom, Wärme und Energie
EN 61800-3:2004	Drehzahlregulierbare elektrische Antriebssysteme: EMV-Produktvorschrift einschließlich spezifischer Testmethoden
EN 61000-6-2:2005	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnorm. Störfestigkeit im Industriebereich
EN 61000-6-4:2007	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Fachgrundnorm. Emissionsvorschrift Industriebereich
EN 61000-3-2:2006	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Grenzwerte, Grenzwerte für Oberwellenemissionen (Geräte-Eingangsstrom < 16 A je Phase)
EN 61000-3-3:2008	Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV). Grenzwerte, Begrenzung von Spannungsschwankungen und Spannungsspitzen in Niederspannungssystemen mit Nennströmen < 16 A

EN 61000-3-2:2006 Anwendbar bei Eingangsströmen < 16 A.  
Es gelten keine Grenzwerte für die gewerbliche Nutzung bei Eingangsleistungen > 1 kW.

Diese Produkte entsprechen der Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG und der Richtlinie zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) 2004/108/EG.



T. Alexander  
Vice President, Technology  
Newtown

Datum: 18. Dezember 2013

**Dieser elektrische Antrieb ist für die Verwendung mit den entsprechenden Motoren, Steuereinheiten, elektrischen Schutzkomponenten und anderen Ausrüstungen bestimmt, mit welchen er ein vollständiges Endprodukt oder System bildet. Die Einhaltung der Sicherheits- und EMV-Vorschriften ist direkt von einer ordnungsgemäßen Installation und Konfigurierung der Antriebe abhängig. Dies schließt die speziellen Netzfilter ein. Der Antrieb darf nur von Fachpersonal installiert werden, das sich mit den Sicherheits- und EMV-Vorschriften auskennt. Der Monteur der Anlage ist dafür verantwortlich, dass das Endprodukt bzw. System in dem Land, in dem es zum Einsatz kommt, die Anforderungen aller relevanten Vorschriften erfüllt. Konsultieren Sie immer diese Betriebsanleitung. Ein EMV-Datenblatt mit weiteren EMV-Informationen ist bei Bedarf erhältlich.**

# 1 Sicherheitsinformationen

## 1.1 Warnungen, Vorsichtsmaßnahmen und Hinweise



Eine Warnung enthält Informationen, die zur Vermeidung von Gefahren wichtig sind.

**WARNUNG**



Ein mit ‚Vorsicht‘ gekennzeichnete Absatz enthält Informationen, die zur Vermeidung von Schäden am Umrichter oder dessen Zubehör notwendig sind.

**VORSICHT**

**HINWEIS**

Ein Hinweis enthält Informationen zur korrekten Bedienung des Produkts.

## 1.2 Elektrische Sicherheit - Allgemeine Warnung

Die Spannungen am Umrichter können schwere bis tödliche Stromschläge bzw. Verbrennungen verursachen. Beim Arbeiten mit dem Umrichter oder in dessen Nähe ist besondere Vorsicht geboten.

An den entsprechenden Stellen in diesem Benutzerhandbuch finden Sie entsprechende Warnungen.

## 1.3 Systemauslegung und Sicherheit des Personals

Der Umrichter ist für den professionellen Einbau in Kompletanlagen bzw. -systeme bestimmt. Bei nicht fachgerechtem Einbau kann der Umrichter ein Sicherheitsrisiko darstellen.

Der Umrichter arbeitet mit hohen Spannungen und Strömen sowie mit hohen elektrischen Ladungen. Er dient der Steuerung von Geräten, von denen ebenfalls Gefahren ausgehen können.

Die Elektroinstallation und die Systemauslegung erfordern besondere Aufmerksamkeit, damit Gefahren sowohl beim normalen Betrieb als auch im Falle einer Funktionsstörung vermieden werden können. Systemauslegung, Installation, Inbetriebnahme und Wartung darf nur von Fachpersonal ausgeführt werden, die die hierfür erforderliche Fachkompetenz und Erfahrung besitzen. Zuvor müssen diese Sicherheitsinformationen und diese Betriebsanleitung sorgfältig durchgelesen werden.

Die Funktion STOP des Stromrichters hält gefährliche Spannungen NICHT vom Stromrichterausgang oder anderen externen Modulen fern. Die Netzversorgung muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Netz getrennt werden, bevor der Zugang zu elektrischen Teilen und Verbindungen ermöglicht werden kann.

**Keine der Umrichterfunktionen darf zum Schutz des Personals genutzt werden, d. h. diese Funktionen dürfen nicht zu Sicherheitszwecken eingesetzt werden.**

Besondere Vorsicht ist bei den Funktionen des Umrichters geboten, die entweder durch ihre vorgesehene Wirkung oder durch auftretende Fehlfunktionen gefährlich werden können. Bei allen Anwendungen, bei denen eine Funktionsstörung des Umrichters bzw. seines Steuersystems Beschädigungen, Ausfälle oder Verletzungen herbeiführen kann, muss eine Risikoanalyse vorgenommen werden, und gegebenenfalls sind weitere Maßnahmen zur Verringerung solcher Risiken zu treffen. Bei Ausfall der Drehzahlregelung kann dies z. B. ein Überdrehzahlschutz oder bei Versagen der Motorbremse eine ausfallsichere mechanische Bremse sein.

## 1.4 Umweltbeschränkungen

Die in dieser Betriebsanleitung bezüglich Transport, Lagerung, Installation und Betrieb gegebenen Anweisungen einschließlich der angegebenen Umweltbeschränkungen müssen befolgt werden. Umrichter dürfen keinen übermäßigen physikalischen Kräfteinwirkungen ausgesetzt werden.

## 1.5 Zugang

Der Zugang muss ausschließlich auf autorisiertes Personal beschränkt werden. Die am Einsatzort geltende Sicherheitsvorschriften sind einzuhalten.

## 1.6 Brandschutz

Das Umrichtergehäuse ist nicht als brandsicher klassifiziert.

Ein separater Brandschutzschaltschrank ist vorzusehen.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 3.2.5 *Brandschutz* auf Seite 19.

## 1.7 Einhalten der Vorschriften

Der Monteur ist für das Befolgen aller entsprechenden Vorschriften verantwortlich. Dazu zählen nationale Bestimmungen zur Auslegung von Stromleitungen, Unfallverhütungsvorschriften und Vorschriften zur elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV). Besondere Aufmerksamkeit muss dem Leiterquerschnitt, der Auswahl der Sicherungen oder anderer Sicherungseinrichtungen sowie der fachgerechten Erdung gewidmet werden.

Dieses Benutzerhandbuch enthält Anweisungen, wie die EMV-Standards eingehalten werden können.

Innerhalb der Europäischen Union müssen alle Maschinen, in denen dieses Produkt eingesetzt wird, den folgenden Richtlinien entsprechen:

2006/42/EG: Sicherheit von Maschinen.

2004/108/EG: Elektromagnetische Verträglichkeit.

## 1.8 Motor

Vergewissern Sie sich, dass der Motor gemäß den Anleitungen des Herstellers installiert wurde. Achten Sie darauf, dass die Antriebswelle des Motors nicht offen liegt.

Standard-Asynchronmotoren mit Käfigläufern sind für den Betrieb mit konstanter Drehzahl ausgelegt. Wenn die Fähigkeit des Antriebs, einen Motor mit Drehzahlen oberhalb des Höchstwerts der Auslegung zu betreiben, genutzt werden soll, ist dringend zu empfehlen, dies zunächst mit dem Hersteller abzusprechen.

Niedrige Drehzahlen können zu einer Überhitzung des Motors führen, da der Lüfter an Effektivität verliert. Der Motor sollte mit einem Thermistor ausgestattet werden. Gegebenenfalls sollte ein elektrischer Fremdlüfter verwendet werden.

Die Werte der im Umrichter eingestellten Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor. Die für den Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen für den Schutz des Motors nicht als ausreichend betrachtet werden.

Es ist wichtig, dass in Parameter **00.006** (Motornennstrom) der richtige Wert eingegeben wird. Dies wirkt sich auf den thermischen Schutz des Motors aus.

## 1.9 Bremsensteuerung

Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualität und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in denen ein Fehler oder Ausfall zu einem Verletzungsrisiko führen würde. Für Anwendungen, in denen die falsche Bedienung oder ein fehlerhafter Betriebszustand der Bremsensteuerung zu einer Verletzung führen könnte, sind zusätzlich unabhängige Schutzvorrichtungen von bewährter Integrität vorzusehen.

## 1.10 Einstellen der Parameter

Einige Parameter können den Betrieb des Umrichters stark beeinflussen. Vor einer Änderung dieser Parameter sind die entsprechenden Auswirkungen auf das Steuersystem sorgfältig abzuwägen. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, um unerwünschte Reaktionen durch Fehlbedienung oder unsachgemäßen Eingriff zu vermeiden.

## 1.11 Elektrische Installation

### 1.11.1 Gefahr vor elektrischem Schlag

Die Spannungen an den folgenden Stellen können eine ernsthafte Gefahr vor elektrischem Schlag darstellen, die tödliche Folgen haben kann:

Netzkabel und -anschlüsse

Ausgangskabel, wie Motor-, Zwischenkreis-, Bremswiderstandskabel und deren Anschlüsse

Viele interne Teile des Umrichters und externe Optionsmodule

Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.

### 1.11.2 Gespeicherte Ladungen

Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom Netz getrennt wurde. Wurde der Antrieb unter Spannung gesetzt, so muss der Wechselstrom mindestens zehn Minuten lang abgetrennt sein, bevor die Arbeit fortgesetzt werden kann.

## 1.12 Gefahr

### 1.12.1 Absturzgefahr

Der Umrichter kann herabstürzen oder umfallen. Aus diesem Grund besteht Verletzungsgefahr für das Personal, und der Umrichter sollte mit der nötigen Vorsicht behandelt werden.

Höchstgewicht:

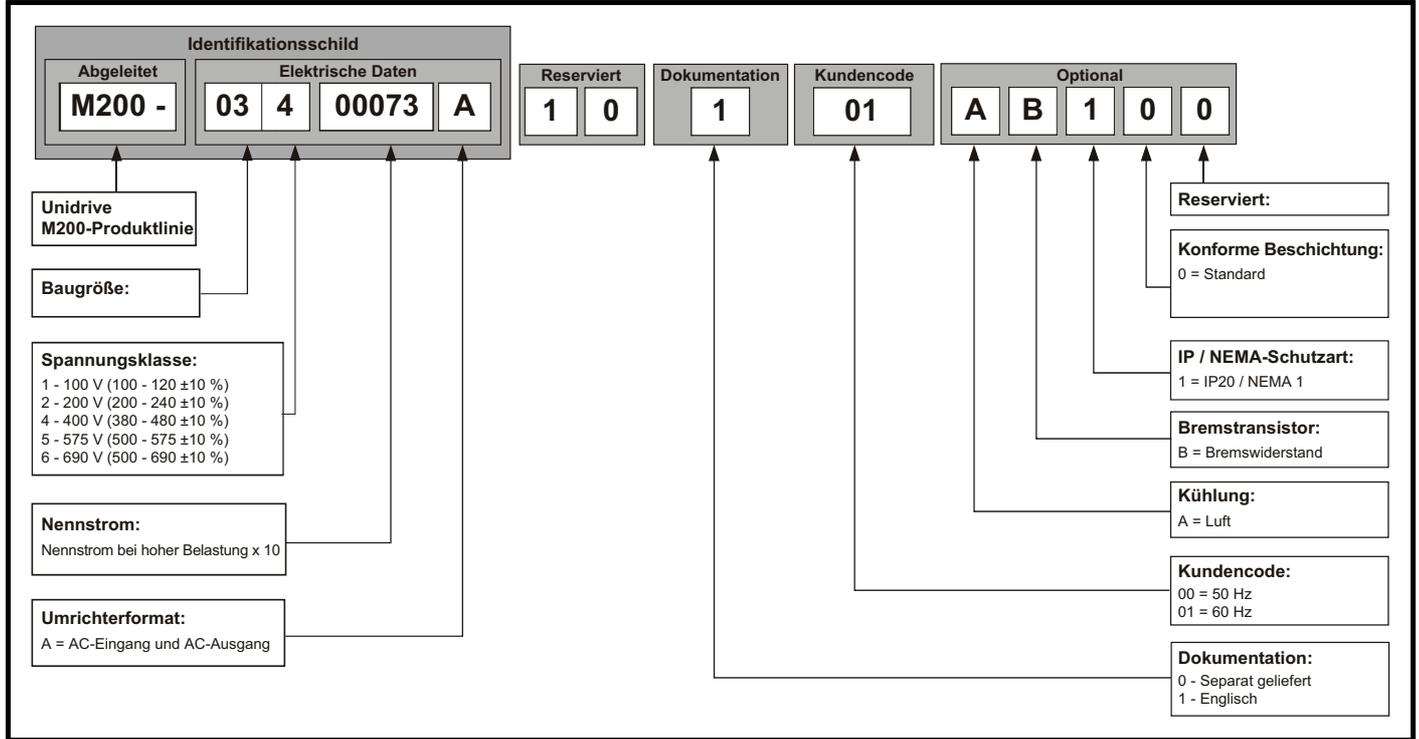
- Baugröße 1: 0,75 kg
- Baugröße 2: 1,3 kg
- Baugröße 3: 1,5 kg
- Baugröße 4: 3,13 kg
- Baugröße 5: 7,4 kg
- Baugröße 6: 14 kg

# 2 Produktinformationen

## 2.1 Typenschlüssel

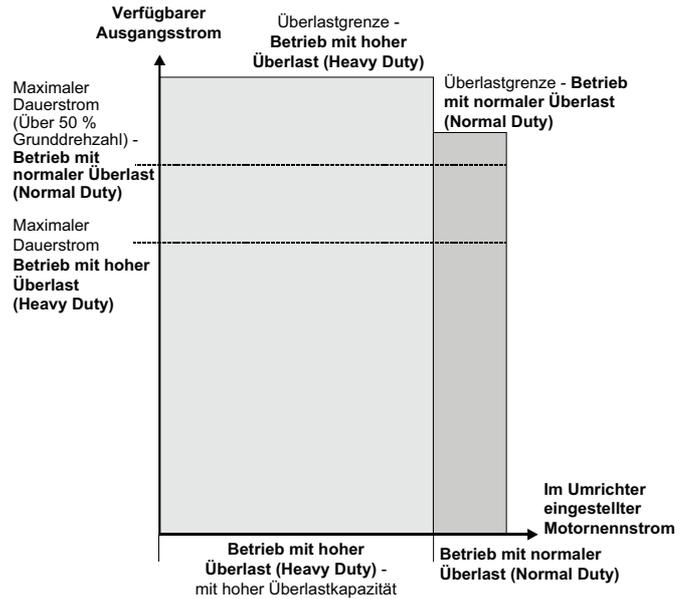
Die Zusammensetzung des Typenschlüssels für die Unidrive M-Produktfamilie wird in der folgenden Abbildung dargestellt.

Abbildung 2-1 Typenschlüssel



## 2.2 Nennwerte

Die Umrichter-Baugröße 1 bis 4 wird nur für den Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty) verwendet.  
 Die Umrichter-Baugröße 5 bis 6 wird nur für den Betrieb mit zwei Leistungsbereichen verwendet.  
 Durch die Parametrierung des Motornennstrom wird der Leistungsbereich – Betrieb mit hoher Überlast oder Betrieb mit normaler Überlast – festgelegt.  
 Diese beiden Angaben entsprechen den im Standard IEC 60034 festgelegten Werten.  
 In der nebenstehenden Abbildung sind die Unterschiede zwischen Betrieb mit normaler Überlast und Betrieb mit hoher Überlast in Bezug auf Dauernennstrom und kurzzeitige Überlastgrenzen dargestellt.



Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)	Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty) (StandardEinstellung)
---	---

Anwendungen mit eigenbelüfteten Asynchronmotoren, die geringe Überlasten und Anfahr Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen erfordern (z. B. Lüfter, Pumpen).  
 Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung (TENV/TEFC) müssen zusätzlich gegen Überlastung geschützt werden, da der Lüfter bei niedrigen Drehzahlen eine geringere Kühlleistung besitzt. Zur Erfüllung eines optimalen Überlastschutzes arbeitet die I<sup>2</sup>t-Software drehzahlabhängig. Dies wird im folgenden Diagramm veranschaulicht.

**HINWEIS**

Die Drehzahl, bei der der Überlastschutz für niedrige Drehzahlen greift, kann durch die Einstellung *Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl* (04.025) geändert werden. Der Schutz beginnt, sobald die Motordrehzahl unter 15 % der Nenn Drehzahl fällt, wenn Pr **04.025** = 0 (Standard), bzw. unter 50 %, wenn Pr **04.025** = 1.

Anwendungen, die konstantes Drehmoment oder hohe Überlasten und Anfahr Drehmomente bei niedrigen Drehzahlen erfordern (z. B. Wickler und Hubanwendungen).  
 Der thermische Schutz ist so eingestellt, dass Asynchronmotoren mit Fremdlüfter standardmäßig geschützt werden.

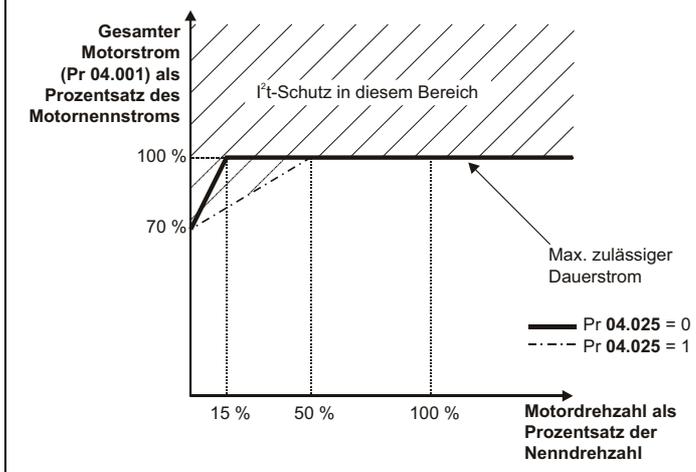
**HINWEIS**

Wird bei Einsatz eines eigenbelüfteten Asynchronmotors (TENV/TEFC) zusätzlicher thermischer Schutz für Drehzahlen unter 50 % der Nenn Drehzahl erforderlich, kann dieser durch Einstellung von *Thermischer Schutzmodus bei niedriger Drehzahl* (04.025) = 1 aktiviert werden.

Verwendung der I <sup>2</sup> t-Schutzfunktion für den Motor (Fehlerabschaltung „Motor too hot“)	Verwendung der I <sup>2</sup> t-Schutzfunktion für den Motor (Fehlerabschaltung „Motor too hot“)
--	--

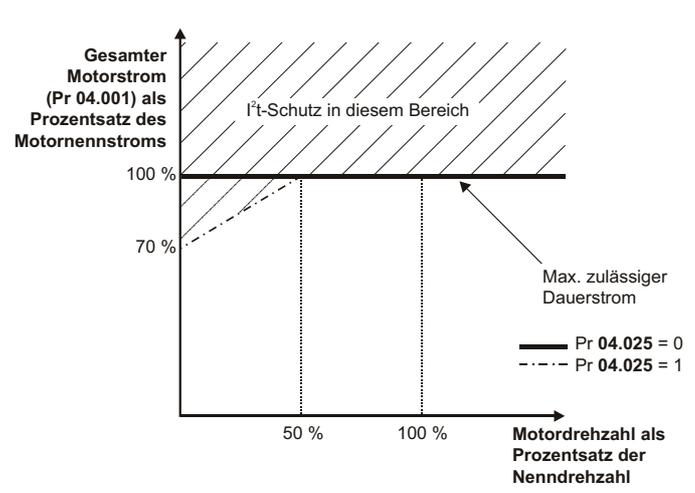
Die I<sup>2</sup>t-Motorschutzfunktion ist im unten stehenden Diagramm dargestellt. Sie ist kompatibel mit:

- Asynchronmotoren mit Eigenbelüftung (TENV/TEFC)



Die I<sup>2</sup>t-Motorschutzfunktion ist standardmäßig kompatibel mit:

- Asynchronmotoren mit Fremdlüfter



Die hier angegebenen Dauerstromnennwerte gelten bei einer Maximaltemperatur von 40 °C, maximal 1000 m Höhe über NN und einer Taktfrequenz von maximal 3,0 kHz. Bei höheren Taktfrequenzen und bei Umgebungstemperaturen >40 °C sowie in größeren Höhen muss eine Leistungsreduzierung vorgenommen werden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 11 *Technische Daten* auf Seite 159.

**Tabelle 2-1 Leistungsdaten für 100-V-Umrichter (100 V bis 120 V ±10 %)**

Gerätetyp		Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)				
		Maximaler Dauerausgangsstrom	Open Loop-Spitzenstrom	RFC-Spitzenstrom	Nennleistung bei 100 V	Motorleistung bei 100 V
		A	A	A	kW	PS
Baugröße 1	01100017	1,7	2,6	3,1	0,25	0,33
	01100024	2,4	3,6	4,3	0,37	0,5
Baugröße 2	02100042	4,2	6,3	7,6	0,75	1
	02100056	5,6	8,4	10,1	1,1	1,5

**Tabelle 2-2 Leistungsdaten für 200-V-Umrichter (200 V bis 240 V ±10 %)**

Gerätetyp		Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)				Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)				
		Maximaler Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 230 V	Motorleistung bei 230 V	Spitzenstrom	Maximaler Dauerausgangsstrom	Open Loop-Spitzenstrom	RFC-Spitzenstrom	Nennleistung bei 230 V	Motorleistung bei 230 V
		A	kW	PS	A	A	A	A	kW	PS
Baugröße 1	01200017					1,7	2,6	3,1	0,25	0,33
	01200024					2,4	3,6	4,3	0,37	0,5
	01200033					3,3	5	5,9	0,55	0,75
	01200042					4,2	6,3	7,6	0,75	1
Baugröße 2	02200024					2,4	3,6	4,3	0,37	0,5
	02200033					3,3	5	5,9	0,55	0,75
	02200042					4,2	6,3	7,6	0,75	1
	02200056					5,6	8,4	10,1	1,1	1
	02200075					7,5	11,3	13,5	1,5	2
Baugröße 3	03200100					10	15	18	2,2	3
Baugröße 4	04200133					13,3	20	23,9	3	3
	04200176					17,6	16,4	31,7	4	5
Baugröße 5	05200250	30	7,5	10	33	25	37,5	50	5,5	7,5
Baugröße 6	06200330	50	11	15	55	33	49,5	66	7,5	10
	06200440	58	15	20	63,8	44	66	88	11	15

Tabelle 2-3 Leistungsdaten für 400-V-Umrichter (380 V bis 480 V ±10 %)

Gerätetyp		Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)				Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)				
		Maximaler Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 400 V	Motorleistung bei 460 V	Spitzenstrom	Maximaler Dauerausgangsstrom	Open Loop-Spitzenstrom	RFC-Spitzenstrom	Nennleistung bei 400 V	Motorleistung bei 460 V
		A	kW	PS	A	A	A	A	kW	PS
Baugröße 2	02400013					1,3	2	2,3	0,37	0,5
	02400018					1,8	2,7	3,2	0,55	0,75
	02400023					2,3	3,5	4,1	0,75	1
	02400032					3,2	4,8	5,8	1,1	1,5
	02400041					4,1	6,2	7,4	1,5	2
Baugröße 3	03400056					5,6	8,4	10,1	2,2	3
	03400073					7,3	11	13,1	3	3
	03400094					9,4	14,1	16,9	4	5
Baugröße 4	04400135					13,5	20,3	24,3	5,5	7,5
	04400170					17	25,5	30,6	7,5	10
Baugröße 5	05400270	30	15	20	33	27	40,5	54	11	20
	05400300	31	15	20	34,1	30	45	60	15	20
Baugröße 6	06400350	38	18,5	25	41,8	35	52,5	70	15	25
	06400420	48	22	30	52,8	42	63	84	18,5	30
	06400470	63	30	40	69,3	47	70,5	94	22	30

Tabelle 2-4 Leistungsdaten für 575-V-Umrichter (500 V bis 575 V ±10 %)

Gerätetyp		Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)				Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)				
		Maximaler Dauerausgangsstrom	Nennleistung bei 575 V	Motorleistung bei 575 V	Spitzenstrom	Maximaler Dauerausgangsstrom	Open Loop-Spitzenstrom	RFC-Spitzenstrom	Nennleistung bei 575 V	Motorleistung bei 575 V
		A	kW	PS	A	A	A	A	kW	PS
Baugröße 5	05500030	3,9	2,2	3	4,3	3	4,5	6	1,5	2
	05500040	6,1	4	5	6,7	4	6	8	2,2	3
	05500069	10	5,5	7,5	11	6,9	10,3	13,8	4	5
Baugröße 6	06500100	12	7,5	10	13,2	10	15	20	5,5	7,5
	06500150	17	11	15	18,7	15	22,5	30	7,5	10
	06500190	22	15	20	24,2	19	28,5	38	11	15
	06500230	27	18,5	25	29,7	23	34,5	46	15	20
	06500290	34	22	30	37,4	29	43,5	58	18,5	25
	06500350	43	30	40	47,3	35	52,5	70	22	30

## 2.2.1 Typische Kurzzeit-Überlastgrenzen

Die in Prozent angegebene maximale Überlastgrenze hängt vom jeweiligen Motortyp ab. Unterschiede bei Motornennstrom, Nennleistungsfaktor und Streuinduktivität des Motors wirken sich alle auf die maximal mögliche Überlast aus. Der genaue Wert für einen bestimmten Motor lässt sich mithilfe der Gleichungen in Menü 4 des *Parameter Reference Guide* errechnen.

In der folgenden Tabelle sind die gebräuchlichen Werte für den RFC-A und den Open Loop-Modus (OL) aufgeführt:

Tabelle 2-5 Typische Überlastgrenzen

Betriebsart	RFC von Kaltstart	RFC von 100 %	Open Loop von Kaltstart	Open Loop von 100 %
Überlast im Betrieb mit normaler Überlast mit Motornennstrom = Umrichternennstrom	110 % für 165 s	110 % für 9 s	110 % für 165 s	110 % für 9 s
Überlast im Betrieb mit hoher Überlast mit Motornennstrom = Umrichternennstrom	180 % für 3 s	180 % für 3 s	150 % für 60 s	150 % für 8 s

Im Allgemeinen ist der Umrichternennstrom höher als der zugehörige Motornennstrom. Damit wird ein höherer Überlaststrom als die Standardeinstellung erreicht.

Bei manchen Umrichternennwerten wird die zulässige Zeit im Überlastbereich bei einer sehr niedrigen Ausgangsfrequenz proportional reduziert.

### HINWEIS

Der maximal erreichbare Überlastwert ist von der Drehzahl unabhängig.

## 2.3 Betriebsarten

Der Umrichter kann in den folgenden Betriebsarten betrieben werden:

1. Open Loop-Modus
  - Open Loop-Vektormodus
  - Modus mit linearer U/f-Kennlinie (V/Hz)
  - Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie (V/Hz)
2. RFC - A
  - Ohne Drehzahlgeberückführung

### 2.3.1 Open Loop-Modus

Der Umrichter steuert den Motor mit Frequenzen, die vom Betreiber verändert werden können. Die Motordrehzahl ergibt sich aus der Ausgangsfrequenz des Umrichters und dem aus der mechanischen Last resultierenden Schlupf. Der Umrichter kann diese Drehzahlabweichung durch eine Schlupfkompensation verbessern. Das Verhalten bei niedrigen Drehzahlen hängt davon ab, ob der U/f-Modus oder der Open Loop-Vektormodus gewählt wurde.

#### Open Loop-Vektormodus

Die Motorspannung ist bei höheren Drehzahlen direkt proportional zur Frequenz. Bei niedrigen Drehzahlen wird die Motorspannung lastabhängig berechnet, um den magnetischen Fluss konstant zu halten.

Bei 50-Hz-Motoren wird normalerweise für Frequenzen ab 1 Hz ein Drehmoment von 100 % erreicht.

#### Modus mit linearer U/f-Kennlinie

Die Motorspannung ist außer bei niedrigen Drehzahlen, bei denen eine vom Betreiber eingestellte Spannungsanhebung erzeugt wird, der Frequenz direkt proportional. Dieser Modus kann in Anwendungen mit mehreren Motoren verwendet werden.

Bei 50-Hz-Motoren wird normalerweise für Frequenzen ab 4 Hz ein Drehmoment von 100 % erreicht.

#### Modus mit quadratischer U/f-Kennlinie

Die Motorspannung ist außer bei niedrigen Drehzahlen, bei denen eine vom Betreiber eingestellte Spannungsanhebung erzeugt wird, dem Quadrat der Frequenz direkt proportional. Dieser Modus kann in Anwendungen mit Lüftern oder Pumpen, die quadratische Lastkennlinien besitzen, oder in Anwendungen mit mehreren Motoren verwendet werden. Dieser Modus eignet sich nicht für Anwendungen, bei denen ein hohes Startdrehmoment erforderlich ist.

### 2.3.2 RFC-A-Modus

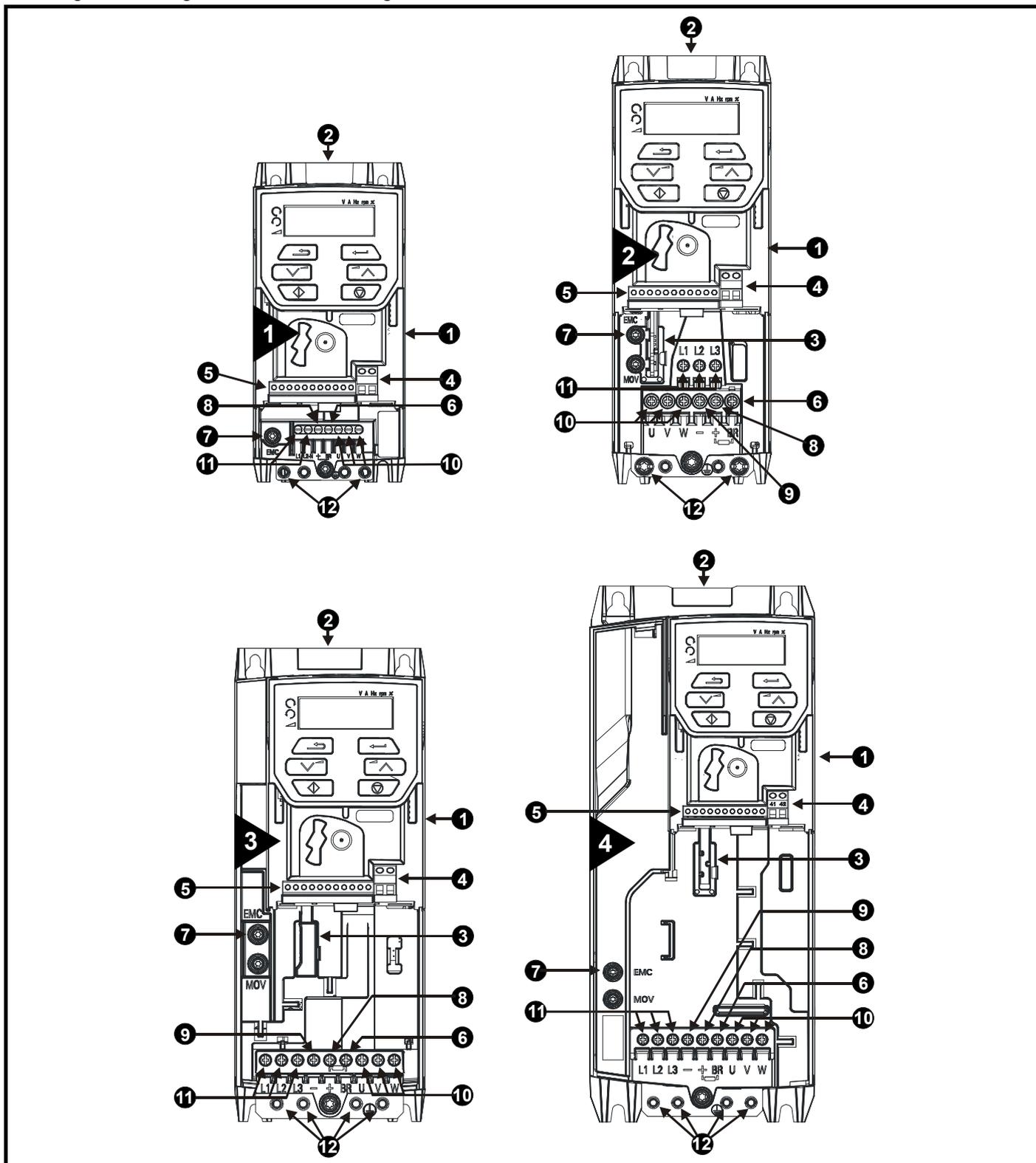
Rotor Flux Control - Rotorflussorientierte Regelung für Asynchronmotoren (RFC-A) umfasst eine Closed Loop-Vektorregelung ohne Drehzahlgeber.

#### Ohne Drehzahlgeberückführung

Die Läuferflussregelung liefert einen Stromregelkreis (Open Loop), ohne dass eine Positionsrückführung unter Verwendung von Strom, Spannungen und wichtigen Motorparametern zur Schätzung der Motordrehzahl erforderlich ist. Sie kann Instabilitäten, die üblicherweise im Open Loop-Modus auftreten, wie etwa beim Betreiben großer Motoren im Teillastbereich bei niedrigen Frequenzen reduzieren.

## 2.4 Leistungsmerkmale der Umrichter

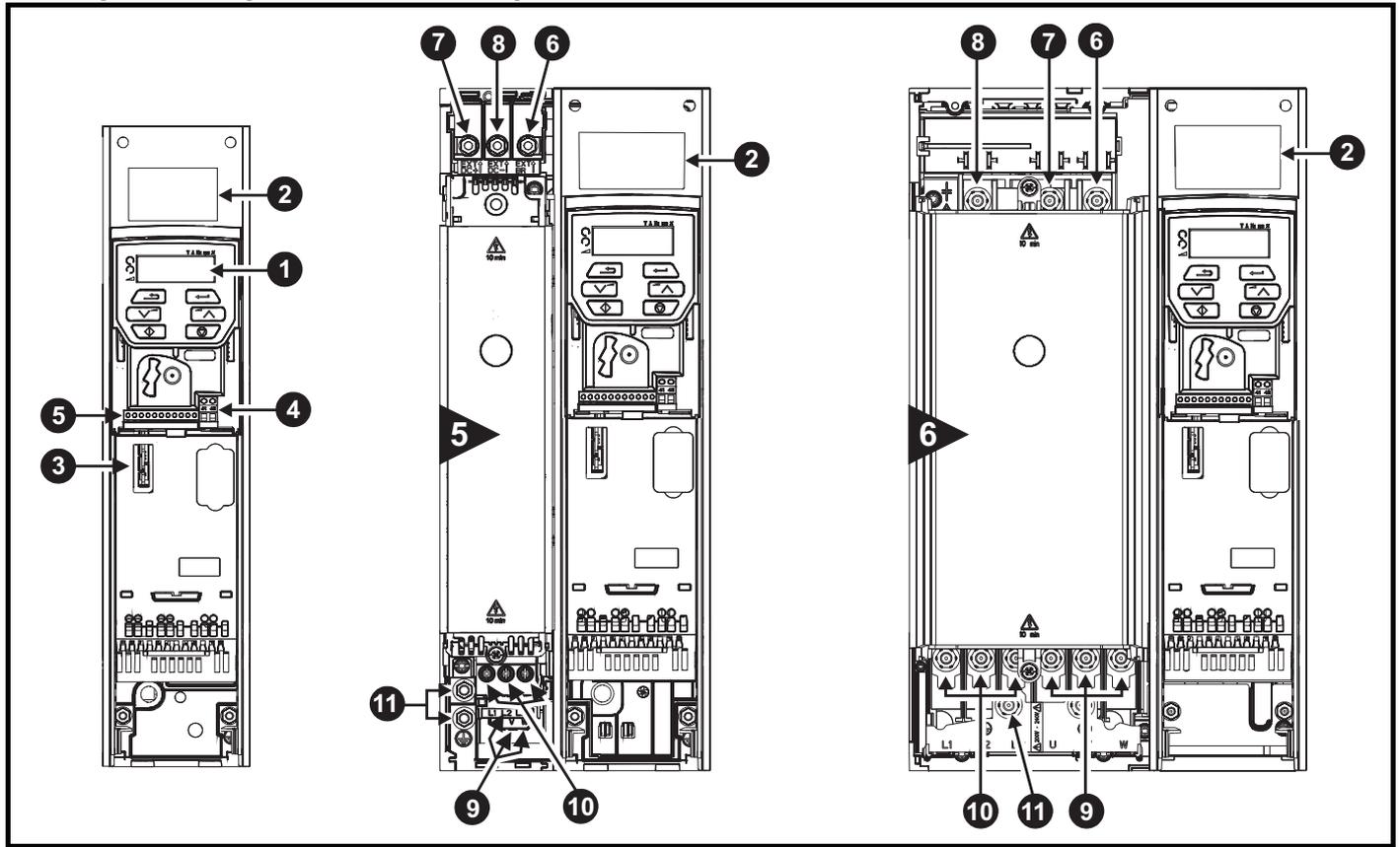
Abbildung 2-2 Leistungsmerkmale der Umrichtergrößen 1 bis 4



### Legende

- |  |   |                     |
|--|---|---------------------|
| 1. Typenschild (an der Seite des Umrichters) | 5. Steueranschlüsse                         | 9. DC Bus -         |
| 2. Identifikationsschild                     | 6. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand | 10. Motoranschlüsse |
| 3. Optionsmodul                              | 7. Schraube f. Internen EMV-Filter          | 11. Netzverbindung  |
| 4. Relaisanschlussklemmen                    | 8. DC Bus +                                 | 12. Erdverbindungen |

Abbildung 2-3 Leistungsmerkmale der Umrichtergrößen 5 bis 6



**Legende**

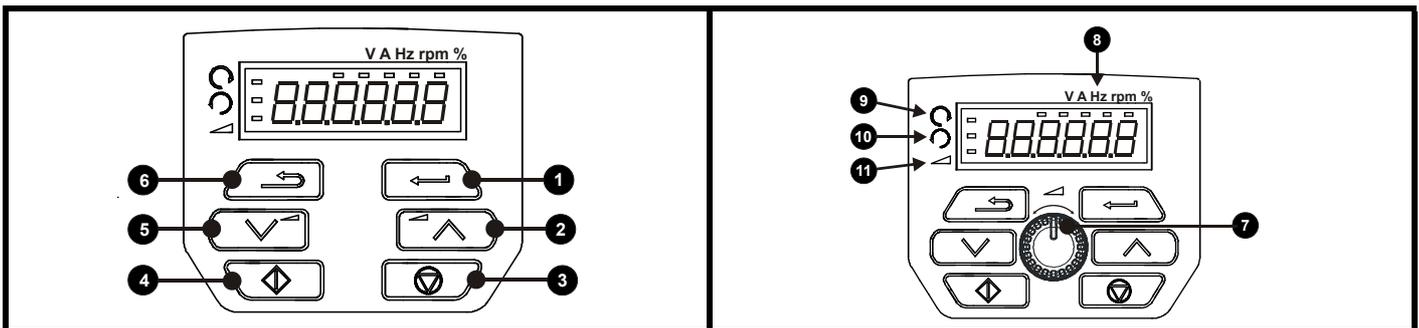
- |                              |   |                     |
|------------------------------|---|---------------------|
| 1. Keypad                    | 6. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand | 11. Erdverbindungen |
| 2. Typenschild               | 7. DC Bus +                                 |                     |
| 3. Optionsmodul-Steckplatz 1 | 8. DC Bus -                                 |                     |
| 4. Relaisanschlussklemmen    | 9. Motoranschlüsse                          |                     |
| 5. Steueranschlüsse          | 10. Netzverbindung                          |                     |

**2.5 Keypad und Display**

Das Keypad und das Display liefern dem Benutzer Informationen über den Betriebszustand des Umrichters und Fehlercodes. Sie ermöglichen es ihm Parameter zu ändern, den Umrichter anzuhalten, zu starten und zurückzusetzen.

Abbildung 2-4 Ansicht des Unidrive M200-Keypad

Abbildung 2-5 Ansicht des Unidrive M201-Keypad

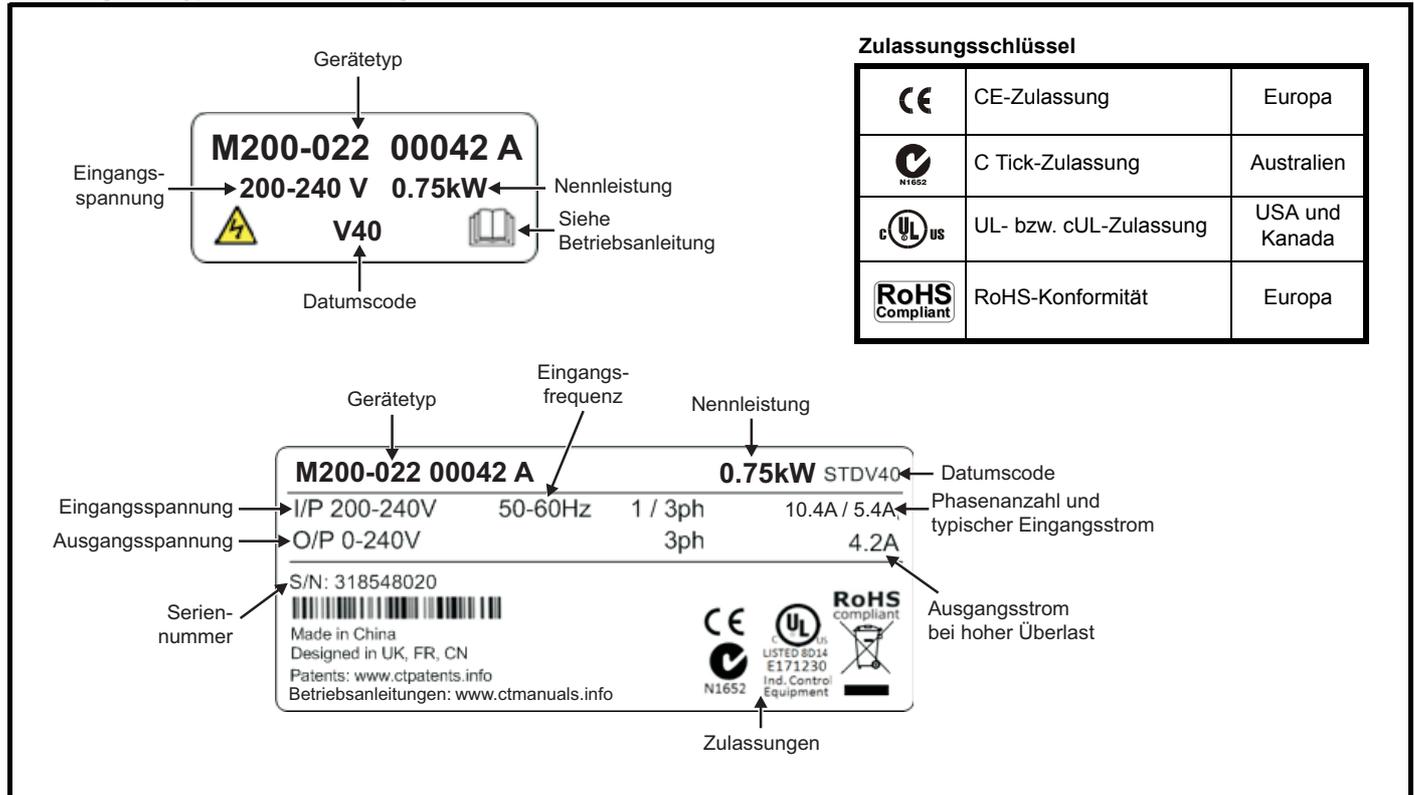


- (1) Die *Enter*-Taste dient dem Aufruf des Anzeige- oder Bearbeitungsmodus der Parameter oder der Bestätigung eines bearbeiteten Parameters.
- (2 / 5) Die *Navigations*-Tasten dienen zur Auswahl eines bestimmten Parameters oder zur Bearbeitung von Parameterwerten.
- (3) Die *Stop/Reset*-Taste dient zum Anhalten des Umrichters im Keypad-Modus. Sie kann auch zum Zurücksetzen des Umrichters im Modus für Klemmenansteuerung verwendet werden.
- (4) Die *Start*-Taste dient zum Starten des Umrichters im Keypad-Modus.
- (6) Die *Escape*-Taste dient zum Verlassen des Modus Parameterbearbeitung/-anzeige.
- (7) Das *Drehzahl Sollwert-Potentiometer* wird verwendet, um den Drehzahl Sollwert im Keypad-Modus zu steuern (nur beim *Unidrive M201* verfügbar).

## 2.6 Beschreibung des Typenschildes

In Abbildung 2-2 sehen Sie, wo sich die Typenschilder am Gerät befinden.

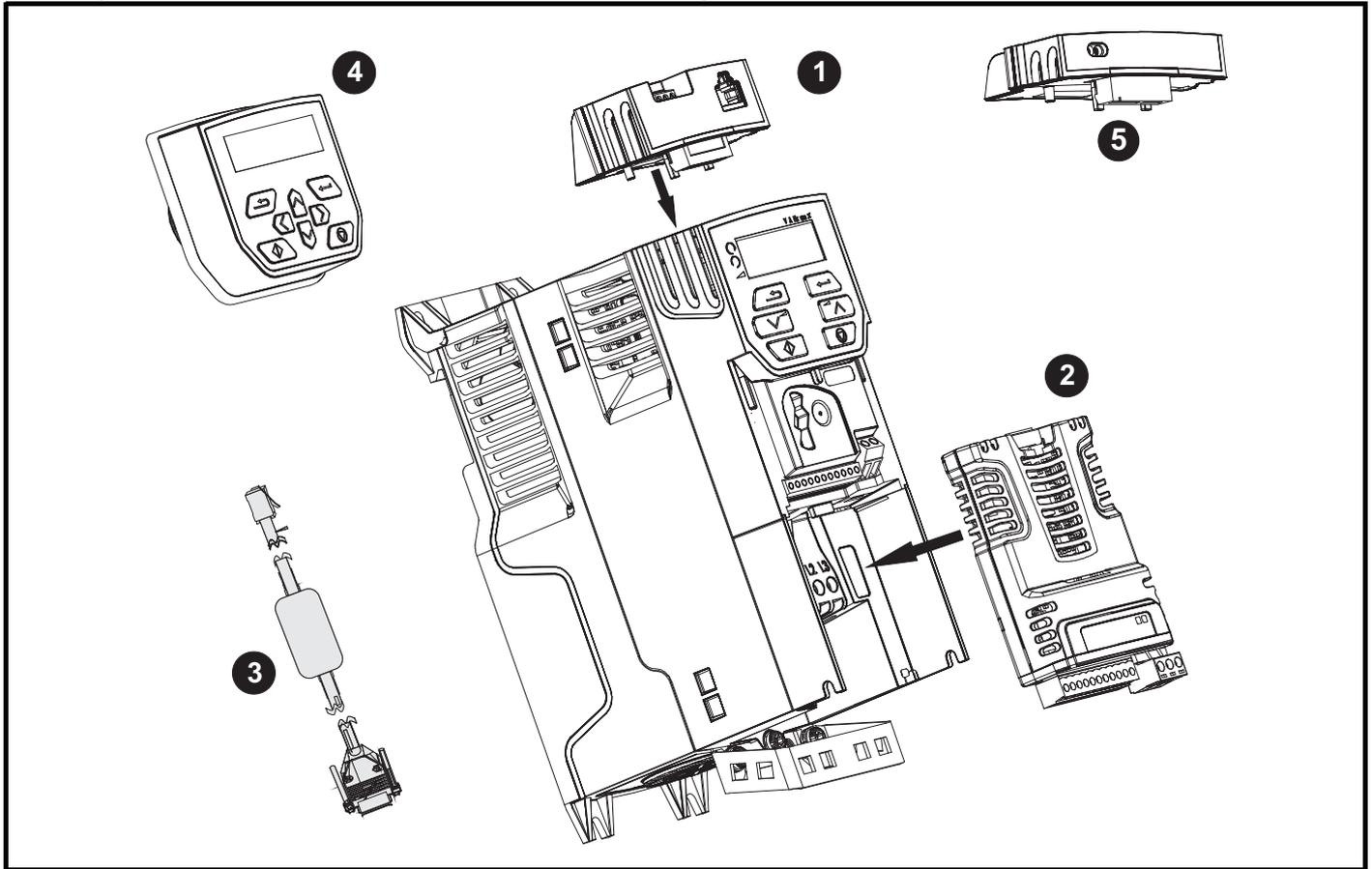
**Abbildung 2-6 Typenschilder für Baugröße 2**



Informationen zu den Aufklebern finden Sie in Abbildung 2-1 *Typenschlüssel* auf Seite 9.

## 2.7 Optionen

Abbildung 2-7 Optionale Zusatzmodule, mit denen der Umrichter ausgerüstet werden kann



1. AI-485-Adapter
2. SI-Modul
3. CT-Kabel für serielle Kommunikation
4. Extern montierbares LED-Keypad
5. AI-Backup Adapter-Modul

Tabelle 2-6 Kennzeichnung der SI-Optionsmodule

Typ	Optionsmodul	Farbe	Bezeichnung	Weitere Angaben
Feldbus		violett	SI-PROFIBUS	<b>Profibus-Optionsmodul</b> PROFIBUS-Adapter zur Kommunikation mit dem Umrichter
		mittelgrau	SI-DeviceNet	<b>DeviceNet-Optionsmodul</b> DeviceNet-Adapter zur Kommunikation mit dem Umrichter
		hellgrau	SI-CANopen	<b>CANopen-Optionsmodul</b> CANopen-Adapter zur Kommunikation mit dem Umrichter
Automatisierung (E/A-Erweiterung)		orange	SI-E/A	<b>E/A-Erweiterung</b> Vergrößert die E/A-Kapazität durch das Hinzufügen der folgenden Kombinationen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Digitale Ein- und Ausgänge</li> <li>• Logikeingänge</li> <li>• Analogeingänge (Differenzial oder 0-V-Bezug)</li> <li>• Analogausgang</li> <li>• Relais</li> </ul>





### 3.2.6 Elektromagnetische Verträglichkeit

Bei Frequenzumrichtern handelt es sich um leistungsstarke elektronische Schaltungen, die elektromagnetische Störungen verursachen können, wenn sie nicht korrekt, d. h. unter sorgfältiger Berücksichtigung der Kabelführung, installiert werden.

Durch einfache, routinemäßige Vorsichtsmaßnahmen können Störungen an typischen Automatisierungsgeräten vermieden werden.

Wenn strenge Emissionsgrenzwerte einzuhalten sind oder falls bekannt ist, dass elektromagnetisch empfindliche Systeme in der Nähe sind, so müssen alle Vorsichtsmaßnahmen beachtet werden. Der Umrichter wird mit einem eingebauten EMV-Filter geliefert, der ein bestimmtes Maß an Emissionen verhindert. Wenn diese Reduzierung nicht ausreicht, kann der Einsatz von externen EMV-Filtern an den Umrichtereingängen erforderlich sein. Diese Filter müssen dann unmittelbar neben bzw. unter dem Umrichter montiert werden. Es muss Platz für die Filter sowie Freiraum für die sorgfältig getrennte Verlegung der Verkabelung vorgesehen werden. Vorsichtsmaßnahmen werden in Abschnitt 4.8 *EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)* auf Seite 62 beschrieben.

### 3.2.7 Gefahrenbereiche

Der Umrichter darf sich nicht in einem als gefährlich eingestuften Bereich befinden, es sei denn, er ist in einem für diesen Bereich zugelassenen Gehäuse installiert und die Installation wurde überprüft.

## 3.3 Entfernen der Schutzkappen für elektrische Anschlussklemmen



#### Trennungseinrichtung

Das AC- und/oder DC-Versorgungsnetz muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor die Abdeckung vom Umrichter entfernt und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.



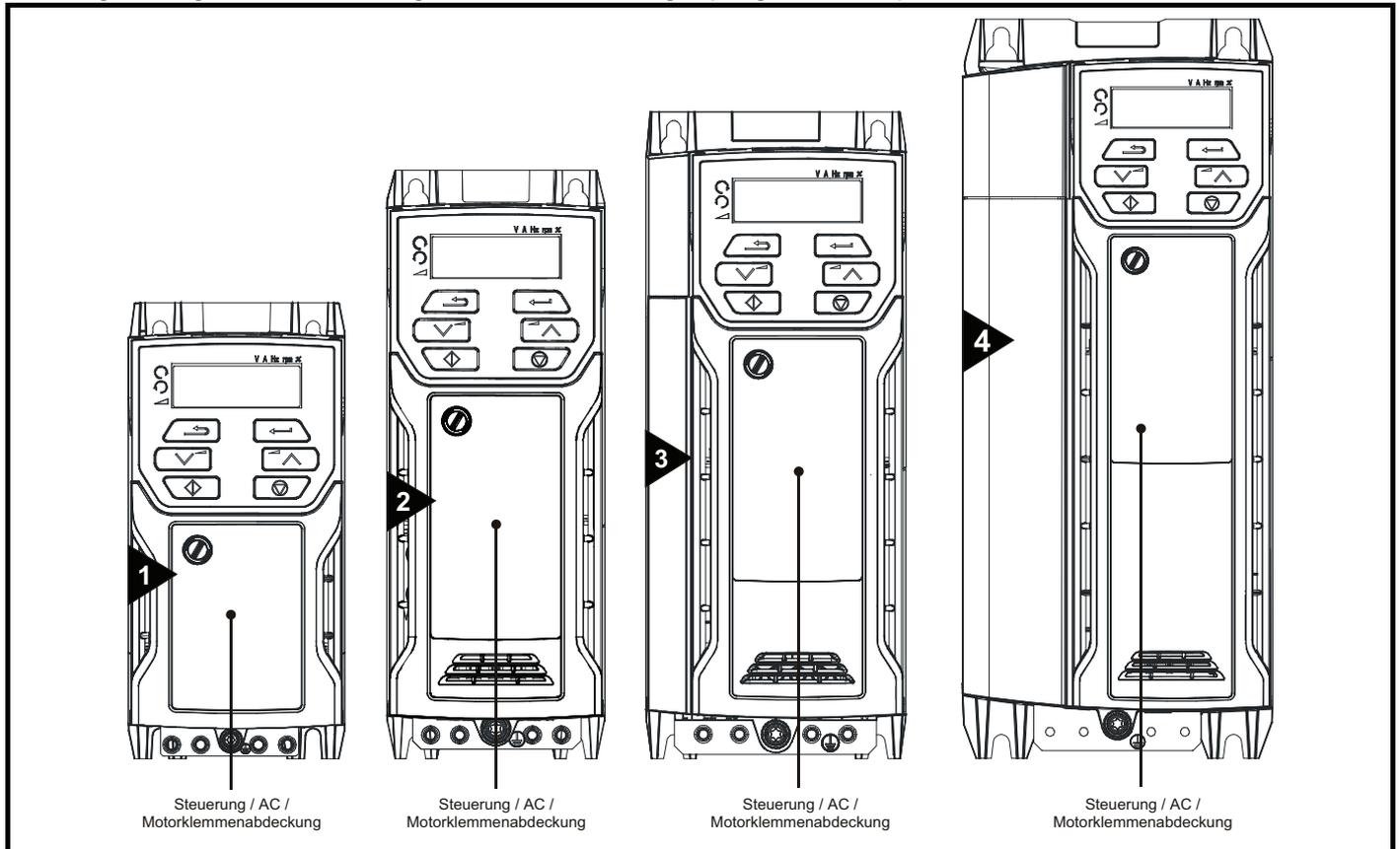
#### Gespeicherte Ladungen

Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom AC- und/oder DC-Netz getrennt wurde. Wenn der Umrichter unter Spannung gesetzt war, so muss er für mindestens 10 Minuten von der Spannungsversorgung getrennt werden. Vor weiteren Arbeiten ist generell die Spannungsfreiheit zu prüfen.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter einen technischen Defekt hat, so dass auf dem Display nichts angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen sind. Wenden Sie sich in diesem Fall an Control Techniques oder dessen autorisierten Lieferanten.

### 3.3.1 Entfernen der Leistungsklemmenabdeckungen

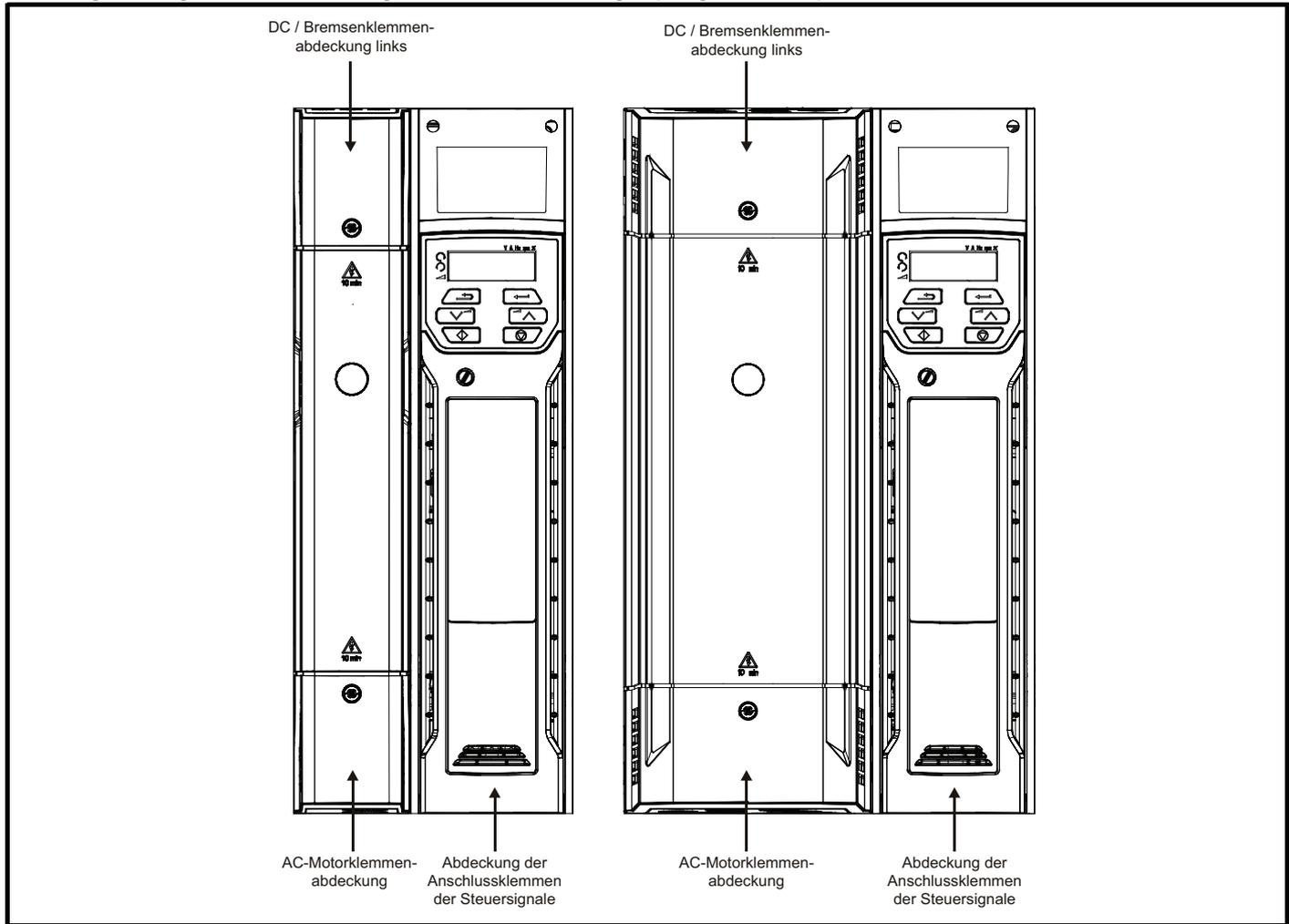
Abbildung 3-3 Lage und Kennzeichnung der Klemmenabdeckungen (Baugrößen 1 bis 4)



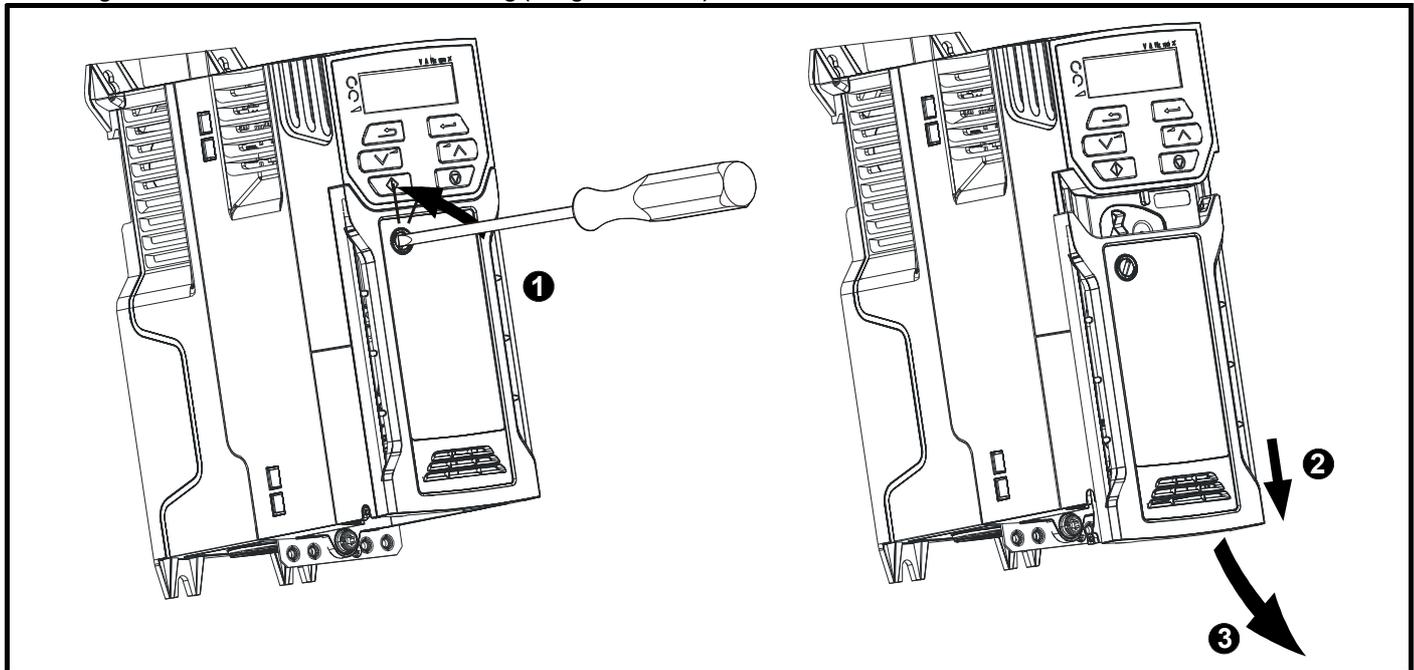
#### HINWEIS

Die in Abbildung 3-3 gezeigten Umrichter verfügen über eine abnehmbare Klemmenabdeckung, die Zugang zu allen elektrischen Verbindungen (Steuerung, Netzversorgung, Motor- und Bremsfunktionen) ermöglicht. Abbildung 3-5 auf Seite 21 zeigt die drei Schritte, die zum Entfernen der Klemmenabdeckung erforderlich sind.

**Abbildung 3-4 Lage und Kennzeichnung der Klemmenabdeckungen (Baugröße 5 bis 6)**

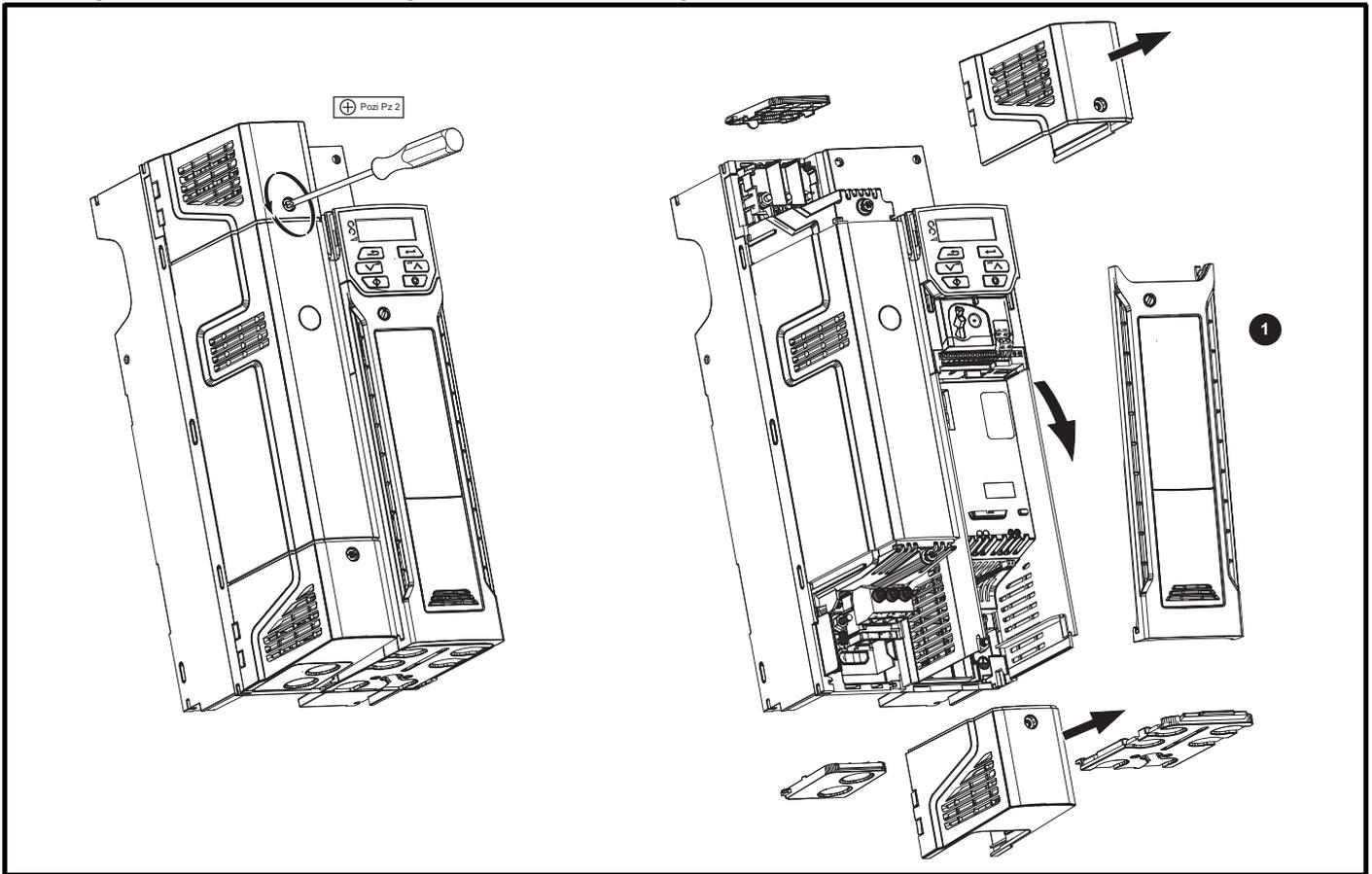


**Abbildung 3-5 Abbauen der Klemmenabdeckung (Baugröße 1 bis 4)**



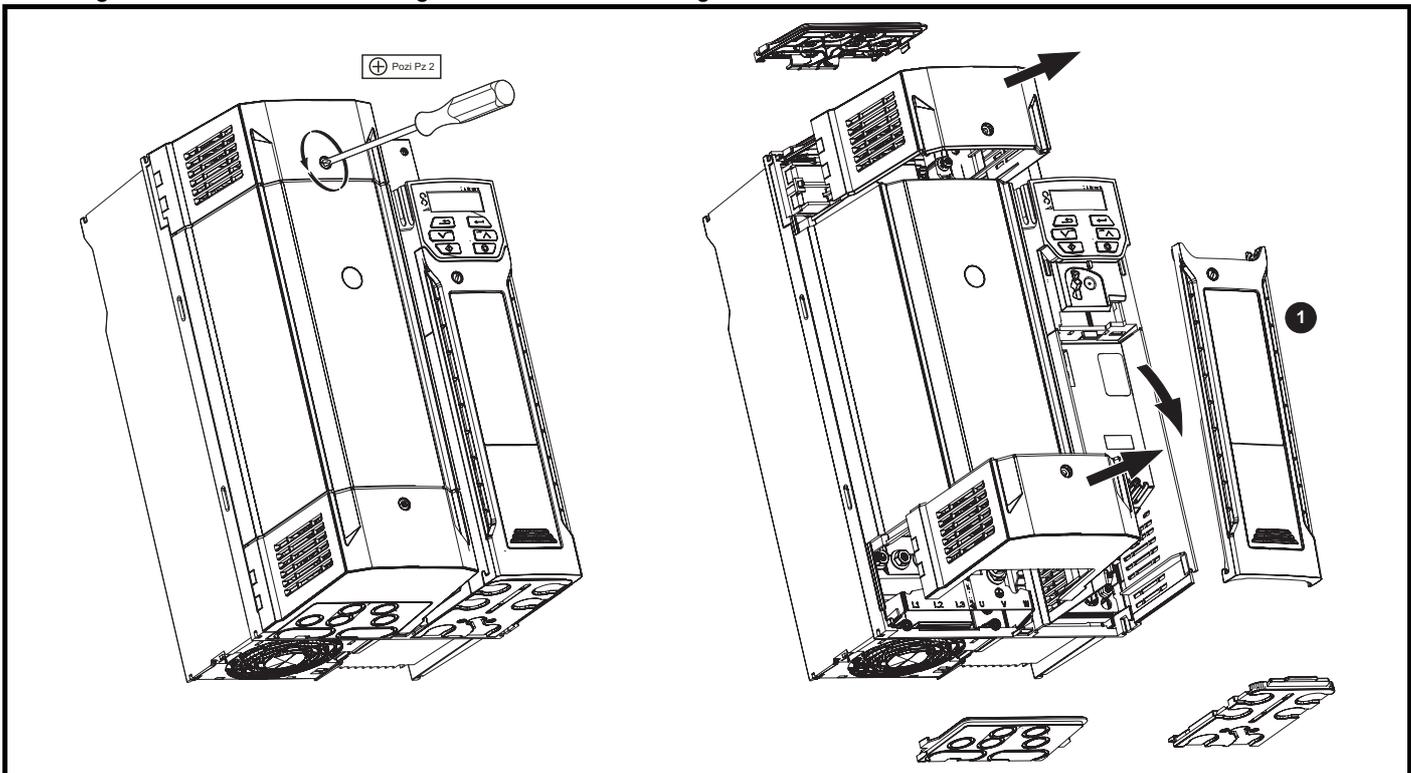
1. Die Verriegelung der Klemmenabdeckung mit einem Schlitzschraubendreher um etwa 30° gegen den Uhrzeigersinn drehen.
2. Die Klemmenabdeckung nach unten schieben.
3. Die Klemmenabdeckung abnehmen.

**Abbildung 3-6 Entfernen der Abdeckungen bei Umrichtern der Baugröße 5**



1. Abdeckung der Anschlussklemmen der Steuersignale  
 Beim Einsetzen der Abdeckungen dürfen die Schrauben nur mit einem maximalen Drehmoment von einem 1 Nm festgezogen werden.

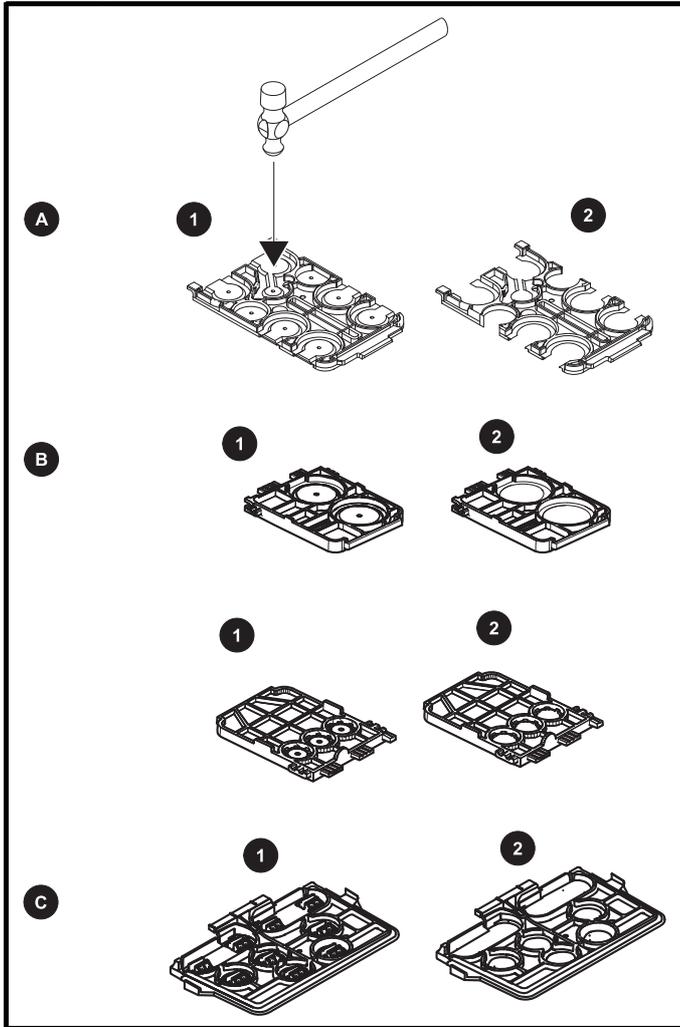
**Abbildung 3-7 Entfernen der Abdeckungen bei Umrichtern der Baugröße 6**



1. Abdeckung der Anschlussklemmen der Steuersignale  
 Beim Einsetzen der Abdeckungen dürfen die Schrauben nur mit einem maximalen Drehmoment von einem 1 Nm festgezogen werden.

### 3.3.2 Entfernen der Kabeleinführung sowie der Ausbrüche an den Abdeckungen der Gleichspannungsanschlussklemmen

Abbildung 3-8 Entfernen der Kabeleinführungsausbrüche



A: Alle Baugrößen

B: Nur Baugröße 5

C: Nur Baugröße 6

Legen Sie die Kabeleinführung auf eine flache feste Oberfläche. Schlagen Sie die erforderlichen Ausbrüche mit einem Hammer wie dargestellt (1) heraus. Wiederholen Sie dies, bis alle erforderlichen Ausbrüche entfernt worden sind (2). Entgraten Sie alle Ausbrüche.

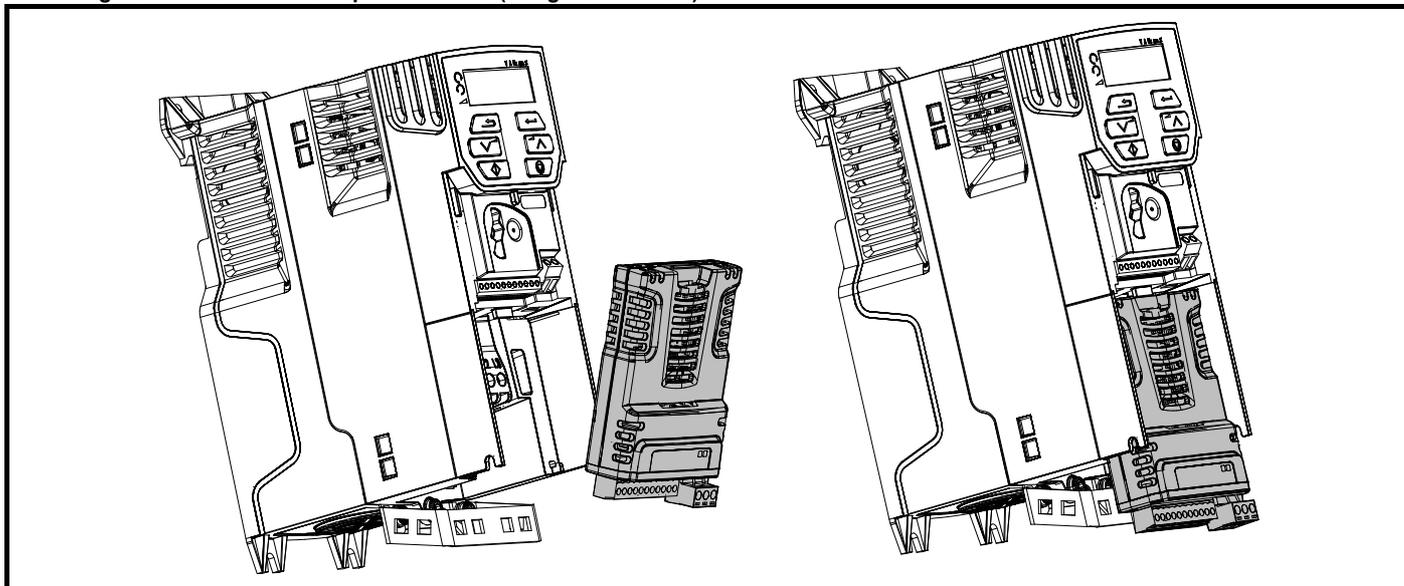
## 3.4 Einbauen/Ausbauen von Optionsmodulen



Vor dem Einbau/Ausbau des SI-Optionsmoduls muss der Umrichter spannungslos sein. Bei Nichtbeachtung können Umrichter und/oder Optionsmodul beschädigt werden.

**VORSICHT**

Abbildung 3-9 Einbau eines SI-Optionsmoduls (Baugrößen 2 bis 4)



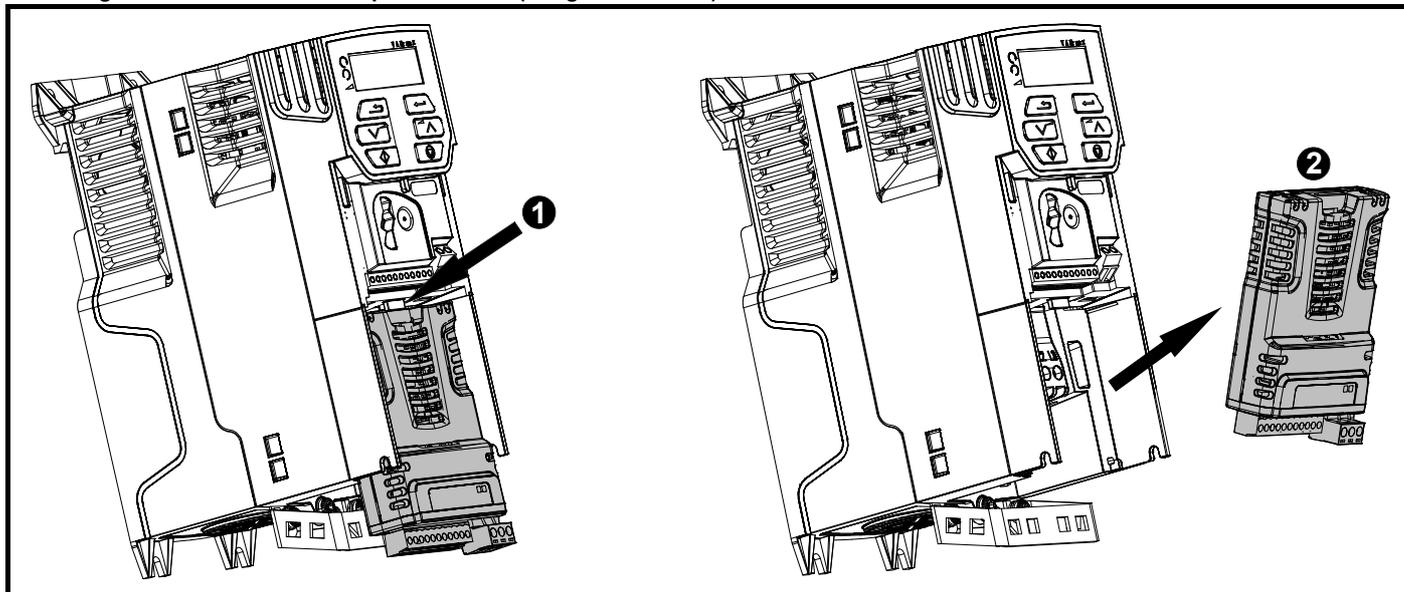
### Installieren des Optionsmoduls

- Kippen Sie das Optionsmodul etwas nach hinten und richten die beiden Zungen des Optionsmoduls nach den dafür vorgesehenen Aussparungen (1) aus.
- Das Optionsmodul wie in (2) gezeigt auf den Umrichter drücken, bis der Steckverbinder in den Umrichter eingreift, und sicherstellen, dass die Verriegelung (3) das Optionsmodul in Einbaulage hält.

### HINWEIS

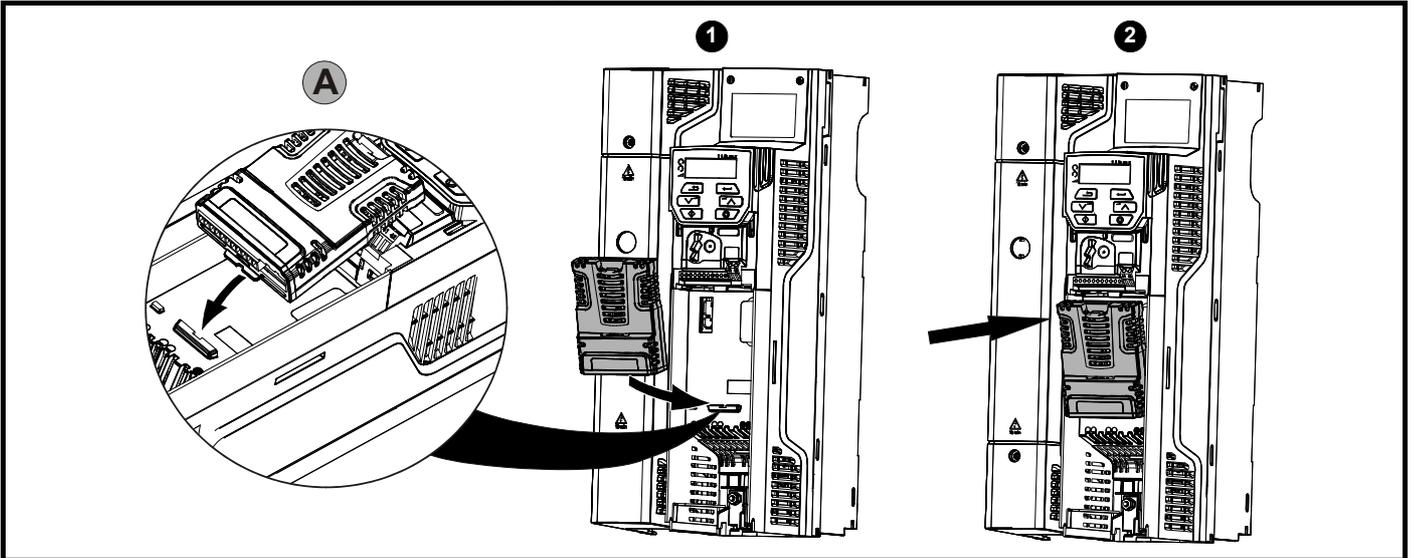
Sicherstellen, dass das Optionsmodul sicher auf dem Umrichter sitzt. Immer sicherstellen, dass die Klemmenabdeckung vor der Inbetriebnahme aufgesetzt ist, da nur so gewährleistet ist, dass das Optionsmodul gesichert ist.

Abbildung 3-10 Ausbau eines SI-Optionsmoduls (Baugrößen 2 bis 4)



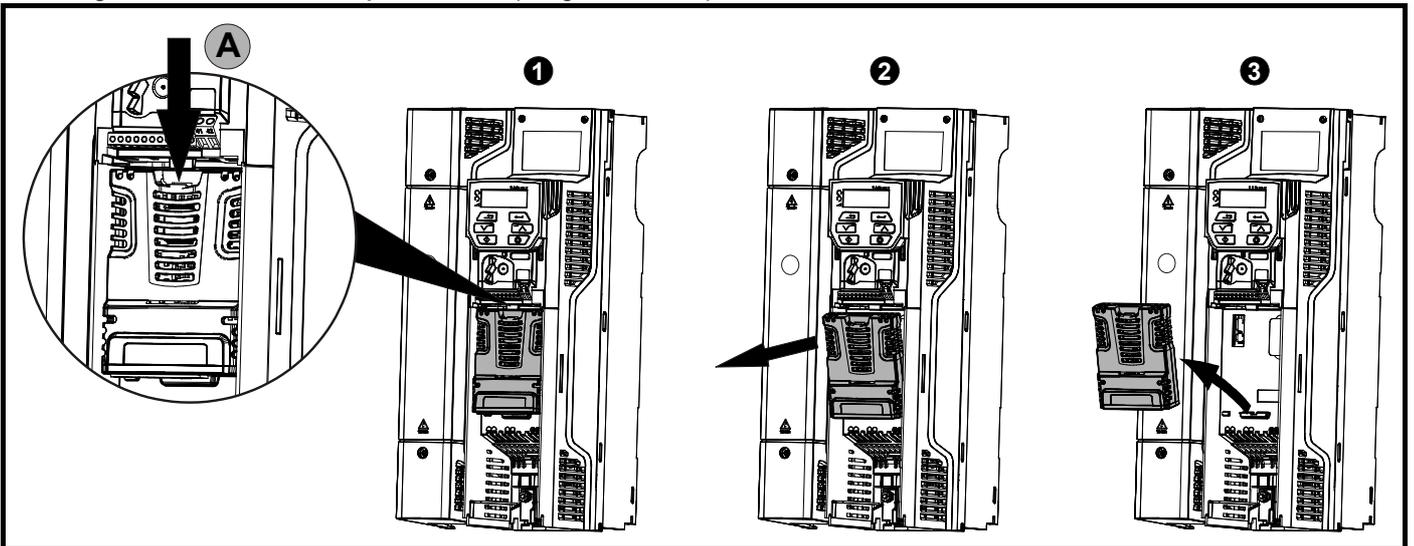
- Drücken Sie die Verriegelung (1) nach unten, um das Optionsmodul vom Umrichtergehäuse zu lösen.
- Das Optionsmodul etwas nach vorn kippen und vom Umrichtergehäuse (2) weg ziehen.

Abbildung 3-11 Einbau eines SI-Optionsmoduls (Baugrößen 5 bis 6)



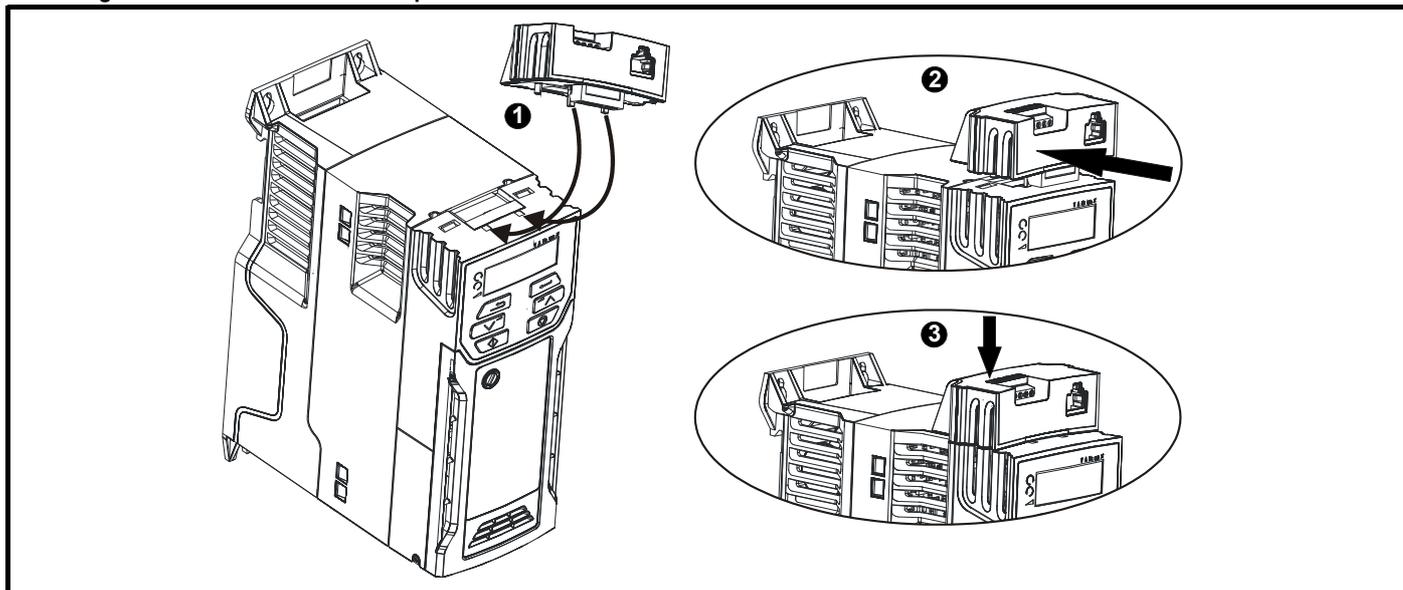
- Richten Sie das Optionsmodul wie unter (1) gezeigt aus.
- Die Verriegelung des Optionsmoduls in die dafür vorgesehene Aussparung (2) einführen und sichern. Ansicht (A).
- Das Optionsmodul nach unten drücken, bis es einrastet.

Abbildung 3-12 Ausbau eines SI-Optionsmoduls (Baugrößen 5 bis 6)



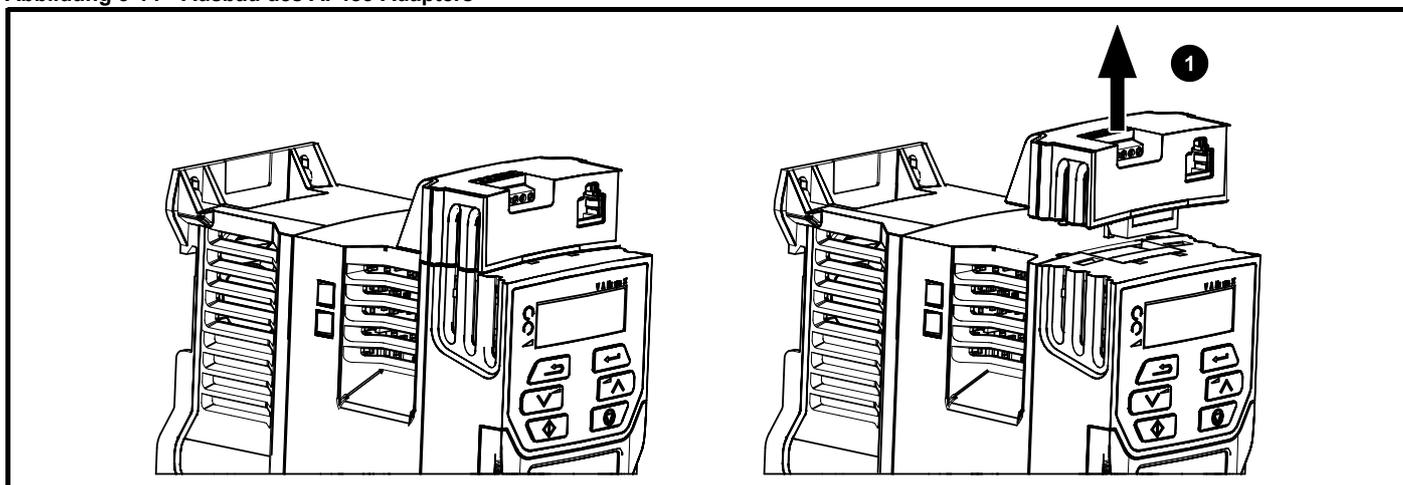
- Zum Lösen des Optionsmoduls vom Umrichtergehäuse die Verriegelung (1) wie in der Detailansicht (A) gezeigt nach unten drücken.
- Das Optionsmodul wie in Detail (2) gezeigt nach vorn kippen.
- Das Optionsmodul vom Umrichter abnehmen, wie in (3) gezeigt.

**Abbildung 3-13 Einbau des AI-485-Adapters in den Umrichter**



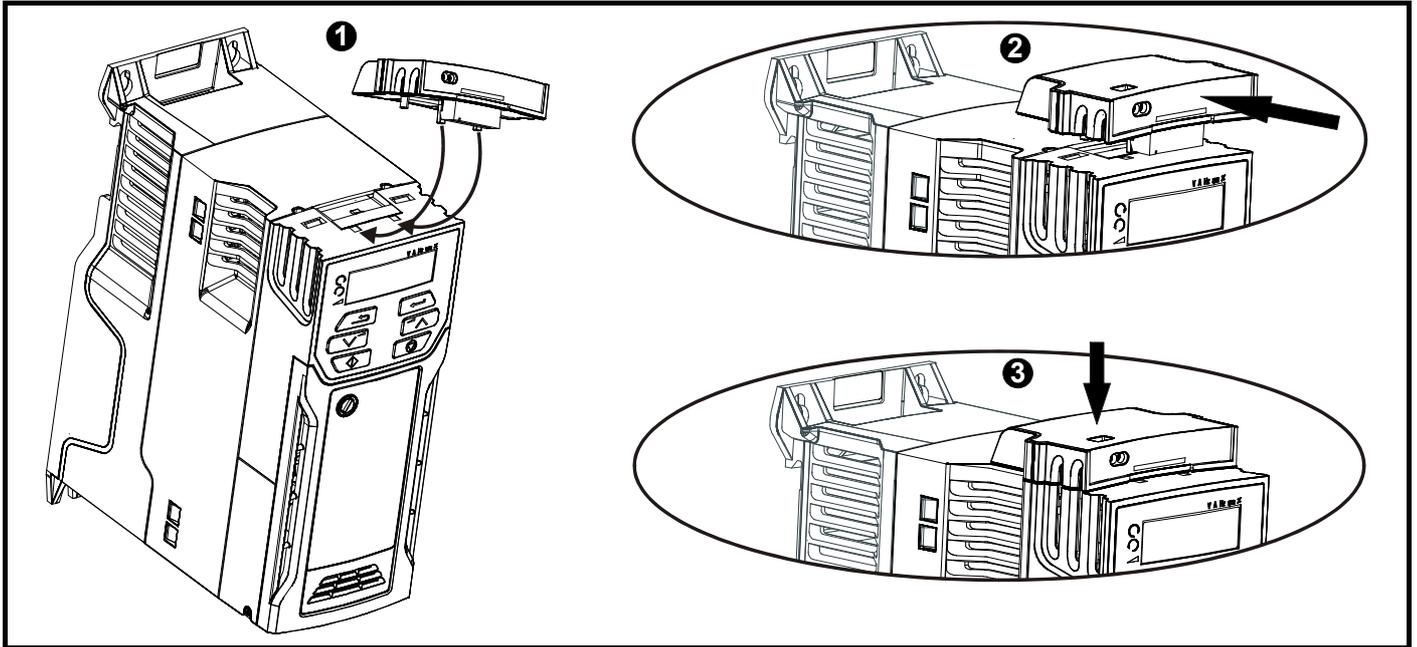
- Die beiden Kunststofffinger an der Unterseite des AI-485-Adapters ausfädeln (1) – dann die beiden Finger in die entsprechenden Schlitzte im federbelasteten Schiebedeckel oben auf dem Umrichter einführen.
- Den Adapter fest halten und die federbelastete Abdeckung zur Rückseite des Anschlussblocks schieben (2).
- Den Adapter nach unten drücken (3), bis der Adapterstecker in den Anschluss am Umrichter eingreift.

**Abbildung 3-14 Ausbau des AI-485-Adapters**



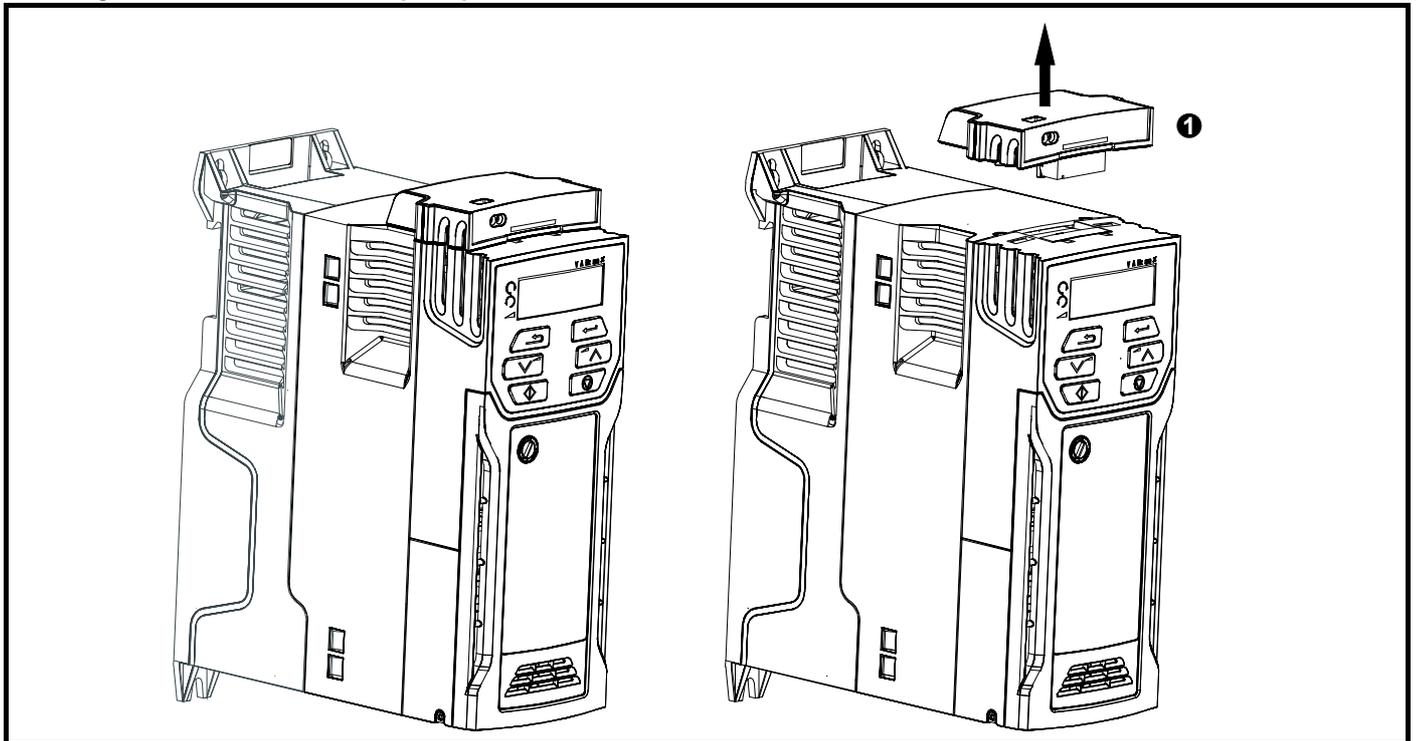
- Den AI-Adapter zum Entfernen nach oben von Umrichter in die in (1) gezeigte Richtung abziehen.

**Abbildung 3-15 Einbau des AI-Backup-Adapters**



- Die beiden Kunststofffinger an der Unterseite des AI-Backup-Adapters ausfindig machen (1) – dann die beiden Finger in die entsprechenden Schlitze im federbelasteten Schiebedeckel oben auf dem Umrichter einführen.
- Den Adapter fest halten und die federbelastete Abdeckung zur Rückseite des Anschlussblocks schieben (2).
- Den Adapter nach unten drücken (3), bis der Adapterstecker in den Anschluss am Umrichter eingreift.

**Abbildung 3-16 Ausbau des AI-Backup-Adapters**



- Den AI-Backup-Adapter zum Entfernen nach oben von Umrichter in die in (1) gezeigte Richtung abziehen.

### 3.5 Abmessungen und Einbaumethoden

Der Umrichter kann mithilfe der jeweiligen Befestigungselemente entweder in Rückwand- oder Durchsteckmontage eingebaut werden. In den folgenden Abbildungen sind die Abmessungen des Umrichters und der Montagebohrungen für beide Einbaumethoden dargestellt, um die Rückwand für den Einbau vorzubereiten.

Der Einbausatz für die Durchsteckmontage wird nicht mit dem Umrichter ausgeliefert, kann aber separat bestellt werden. Die Bestellnummern sind im Folgenden aufgeführt:

**Tabelle 3-1 Bestellnummern für den Einbausatz für die Durchsteckmontage für Baugrößen 5 bis 6**

Baugröße	CT-Artikelnummer
5	3470-0067
6	3470-0055



Wenn der Umrichter für eine gewisse Zeit mit einer hohen Last betrieben wurde, kann der Kühlkörper sehr heiß werden (über 70 °C). Der Kühlkörper darf nicht berührt werden.

**WARNUNG**



Viele Umrichter dieser Produktreihe wiegen mehr als 15 kg. Verwenden Sie die entsprechenden Schutzvorrichtungen, wenn Sie diese Modelle anheben.

Eine Tabelle mit den Gewichten der einzelnen Umrichter finden Sie in Abschnitt 11.1.19 *Gewicht* auf Seite 169.

**WARNUNG**

#### 3.5.1 Rückwandmontage

**Abbildung 3-17 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 1**

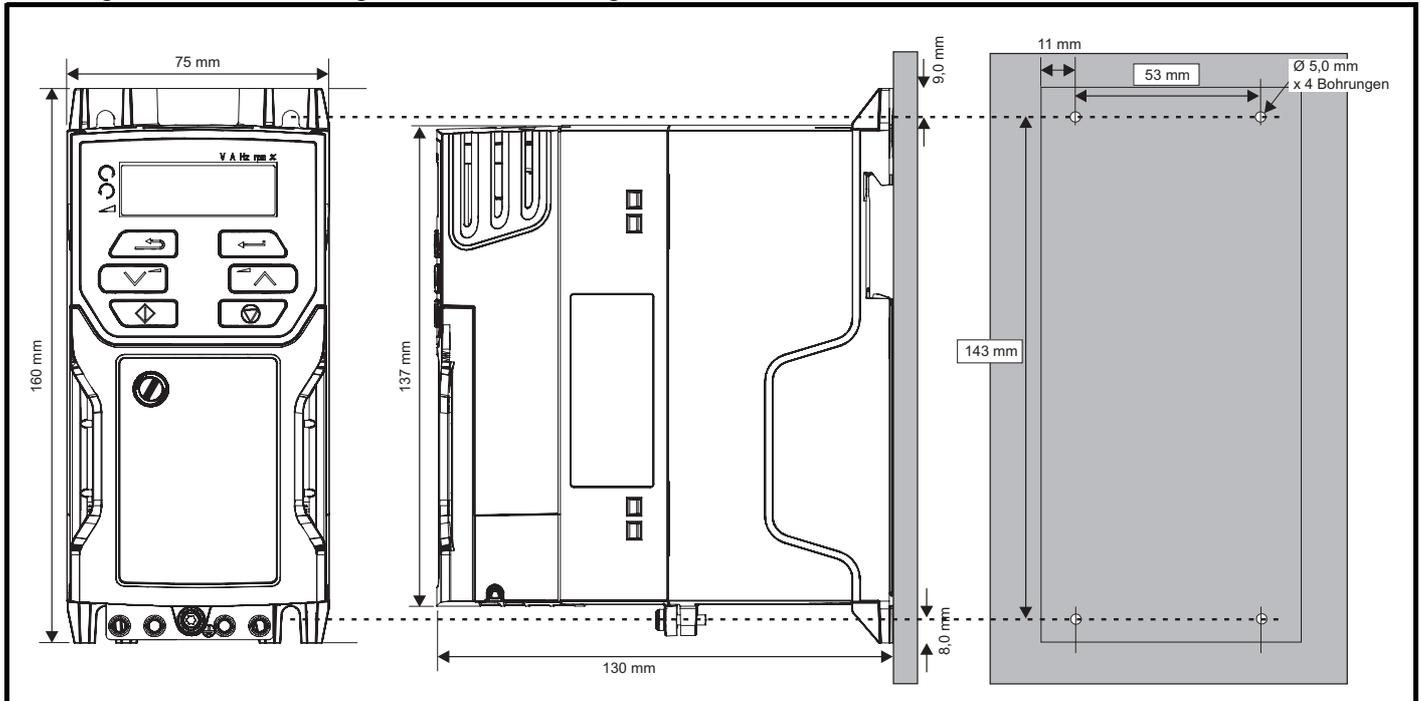


Abbildung 3-18 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 2

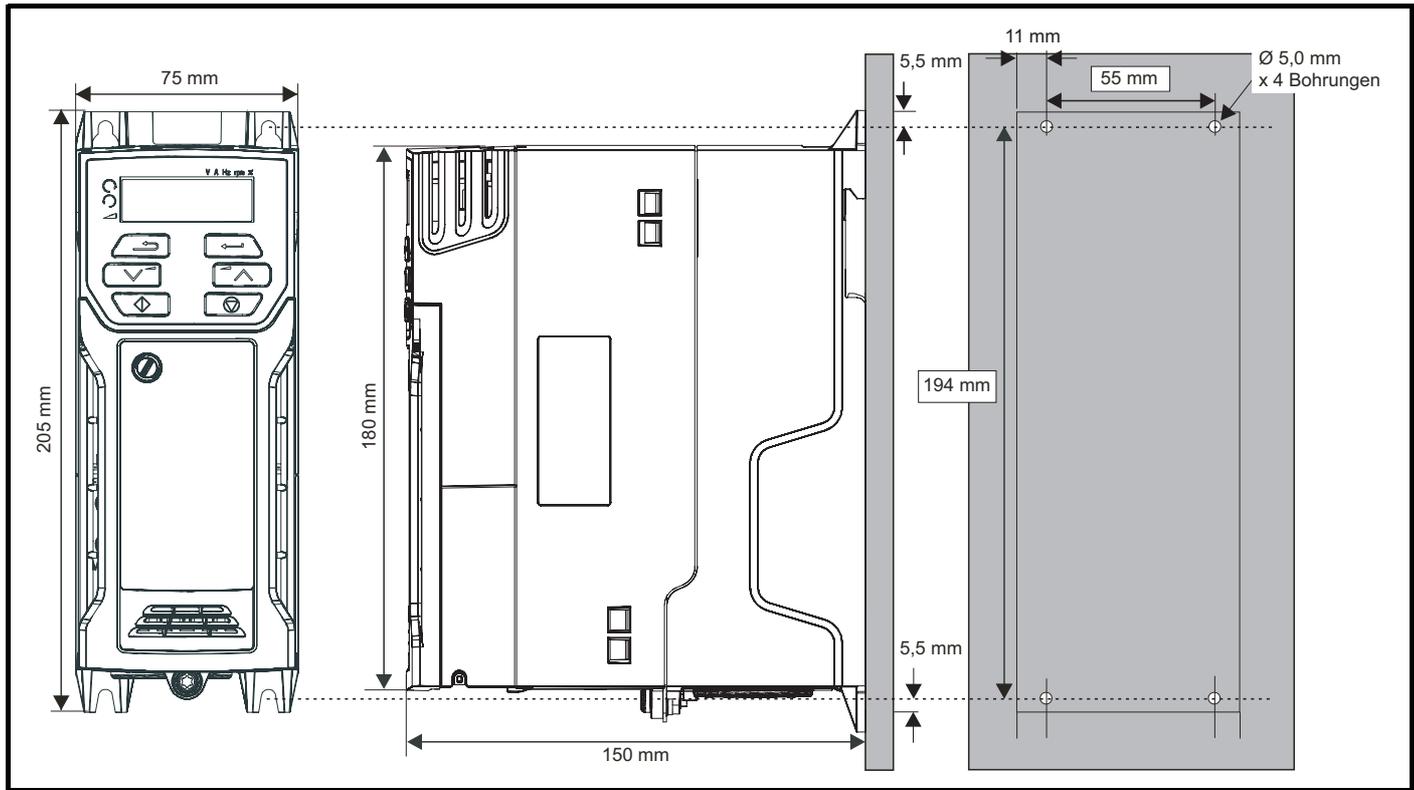


Abbildung 3-19 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 3

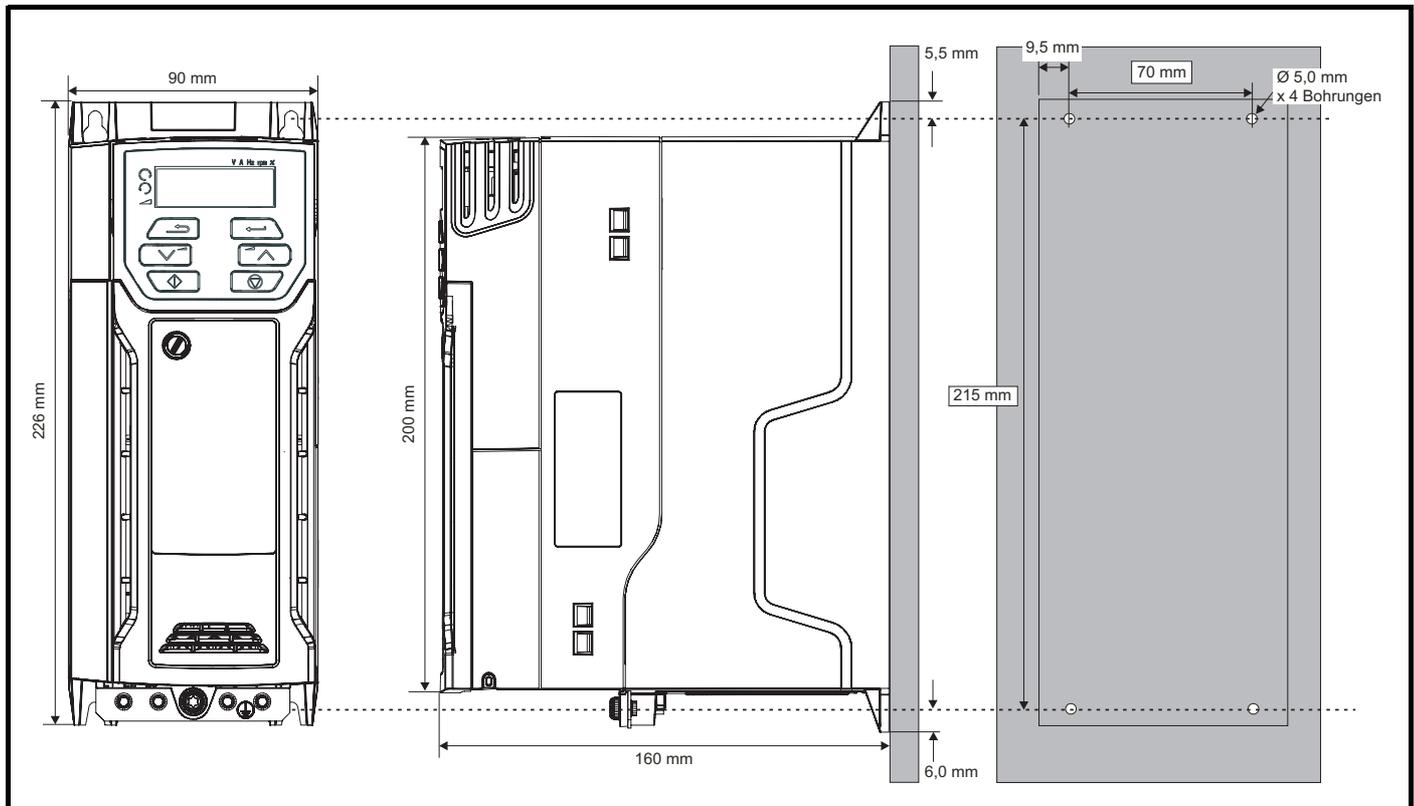


Abbildung 3-20 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 4

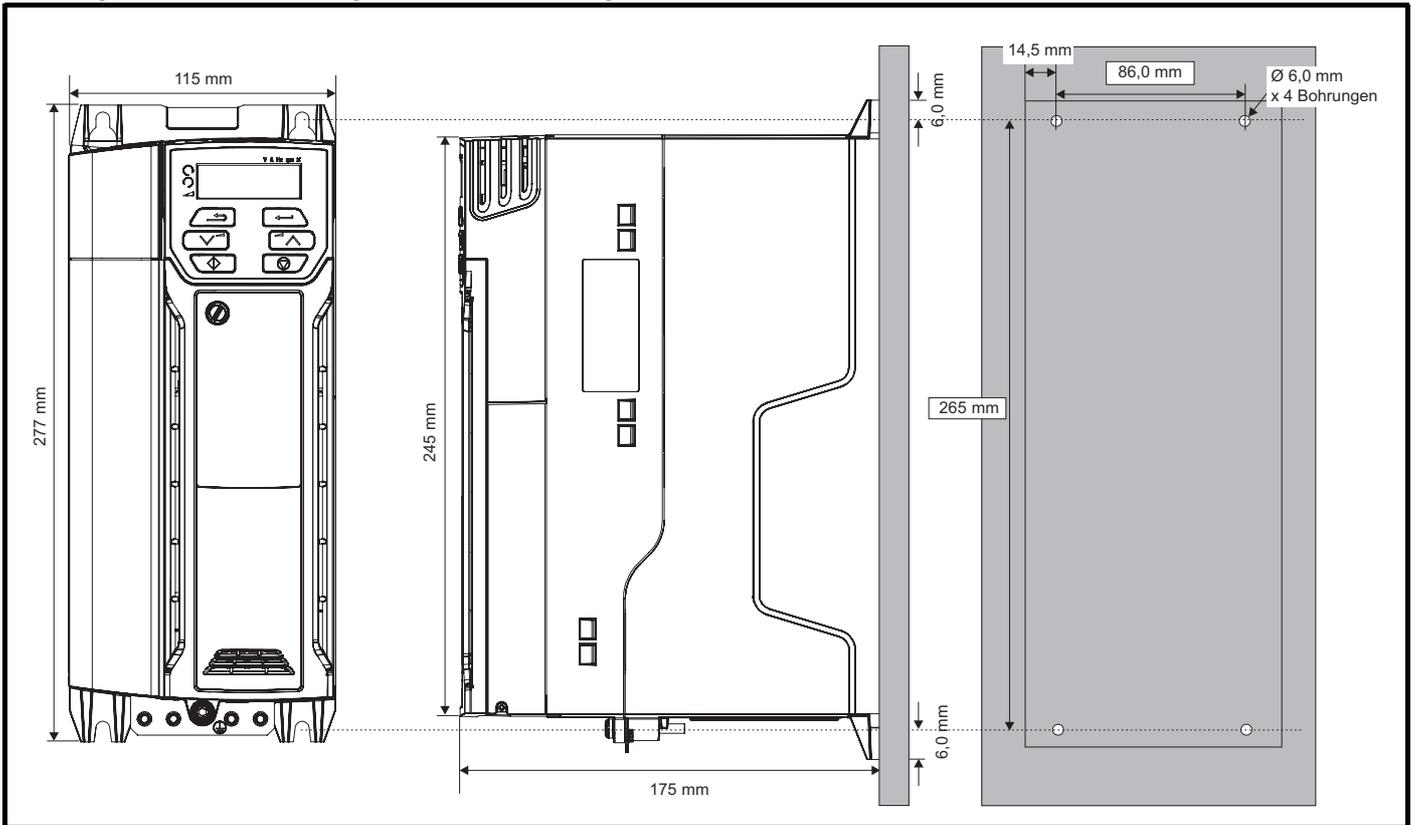


Abbildung 3-21 Rückwandmontage für Umrichter der Baugröße 5

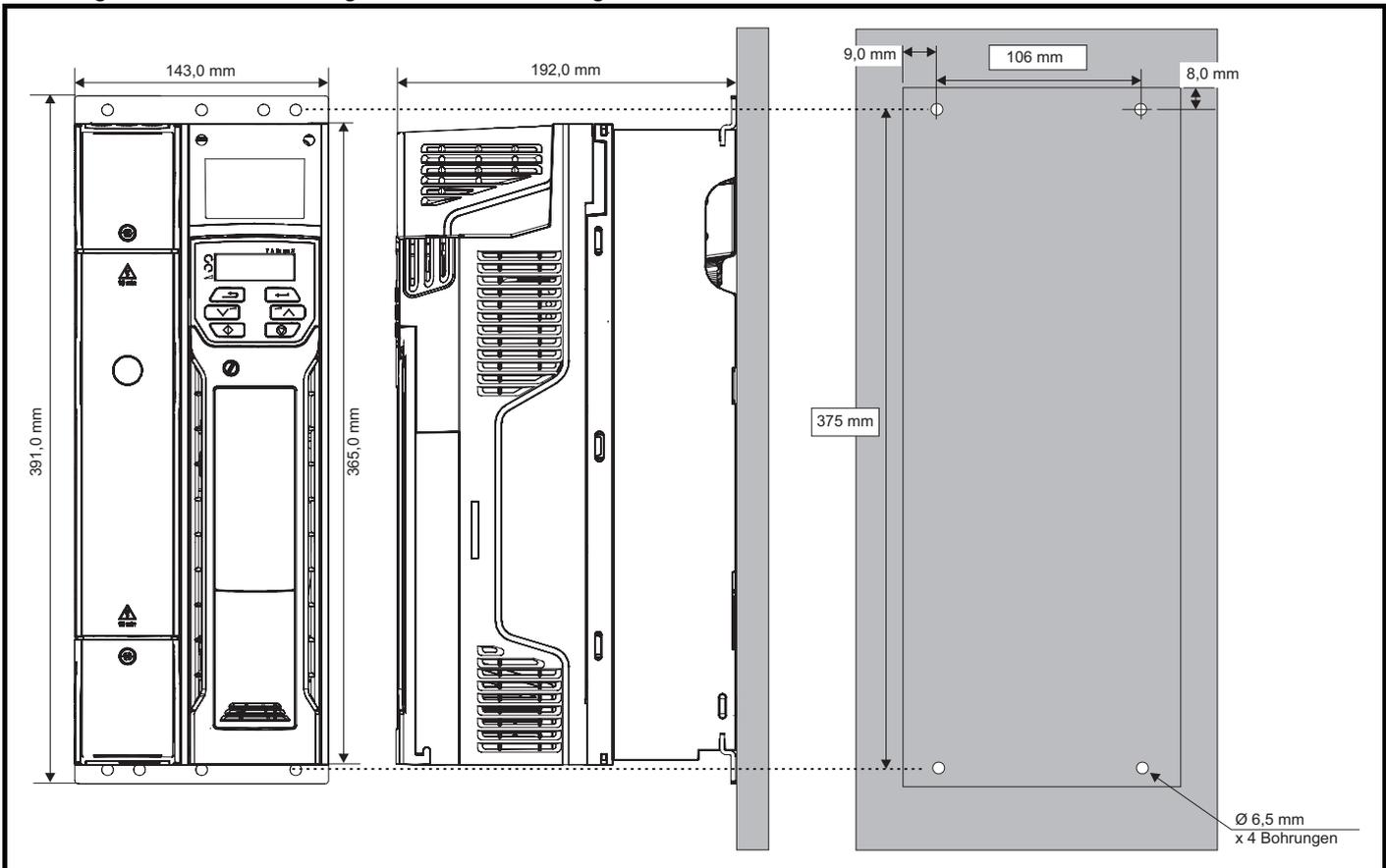
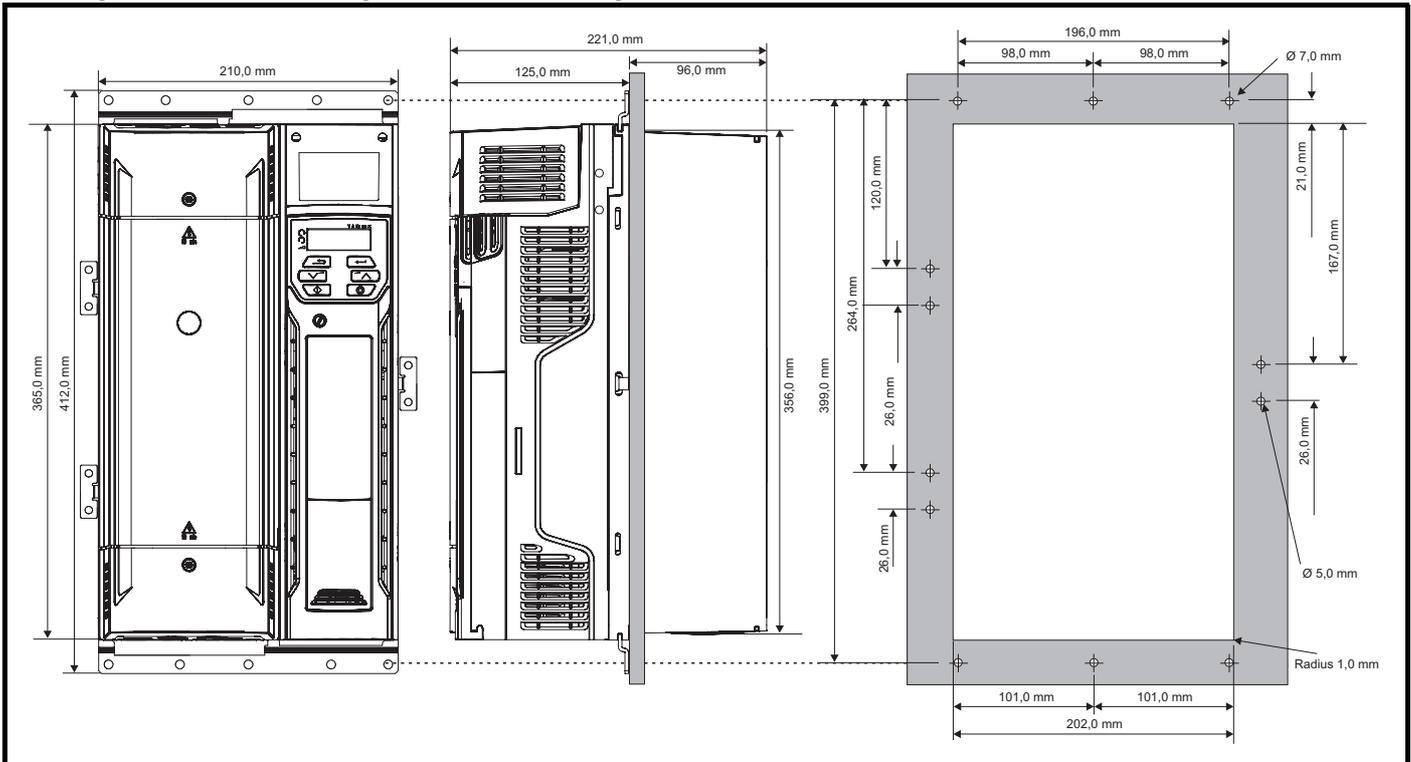




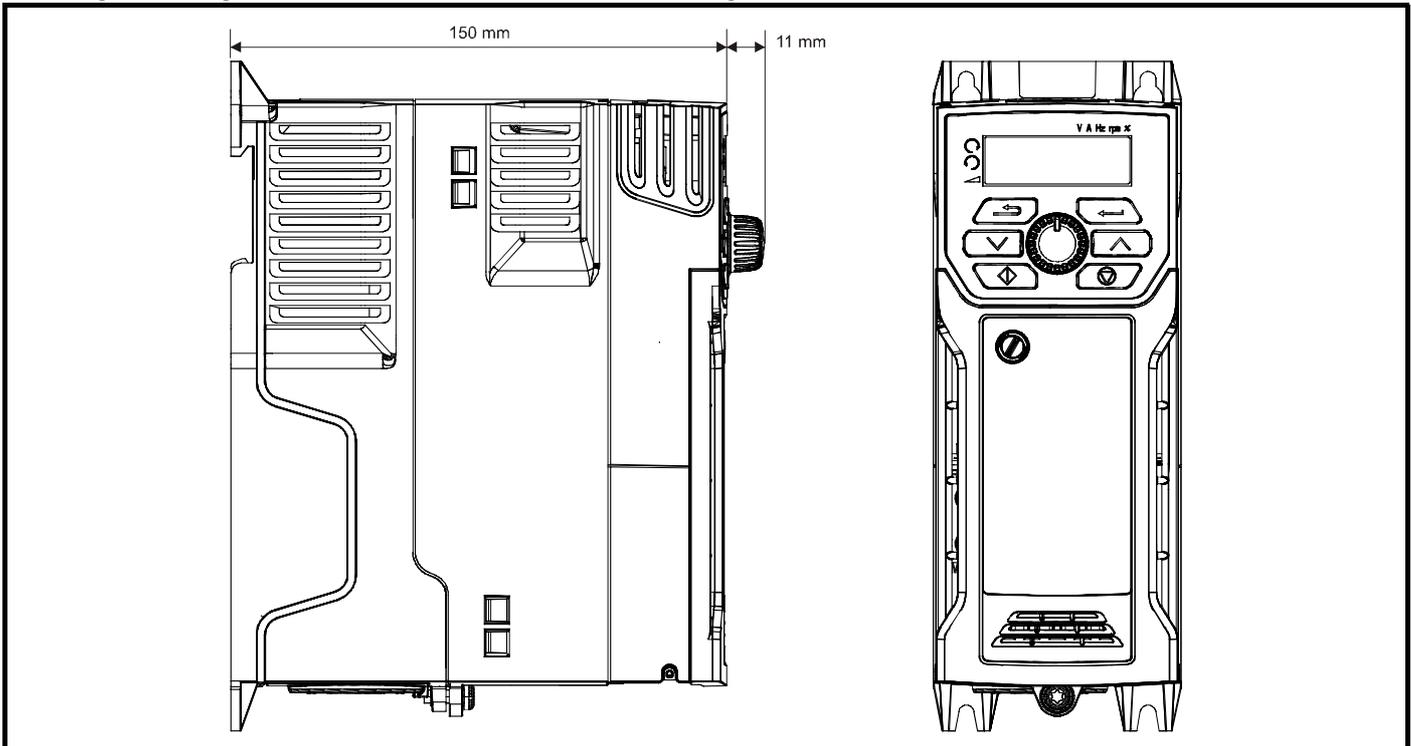
Abbildung 3-24 Durchsteckmontage für Umrichter der Baugröße 6



**HINWEIS**

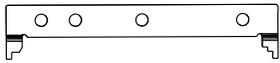
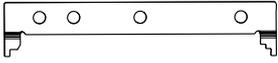
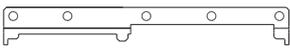
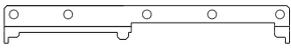
Die äußeren Bohrungen und die Bohrung in der Mitte der Halterung werden für die Durchsteckmontage verwendet.

Abbildung 3-25 Baugröße 2 M201 Variante mit Potentiometersteuerung an der Vorderseite



### 3.5.3 Montageklammern

Tabelle 3-2 Montageklammern (Baugröße 5 bis 6)

Baugröße	Rückwandmontage	Anzahl	Durchsteckmontage	Anzahl
5	 Bohrung: 6,5 mm	x 2	 Bohrung: 5,2 mm	x 2
			 Bohrung: 6,5 mm	x 2
6	 Bohrung: 6,5 mm	x 2	 Bohrung: 5,2 mm	x 3
			 Bohrung: 6,5 mm	x 2

### 3.5.4 Empfohlener Abstand zwischen den Umrichtern

Abbildung 3-26 Empfohlener Abstand zwischen den Umrichtern

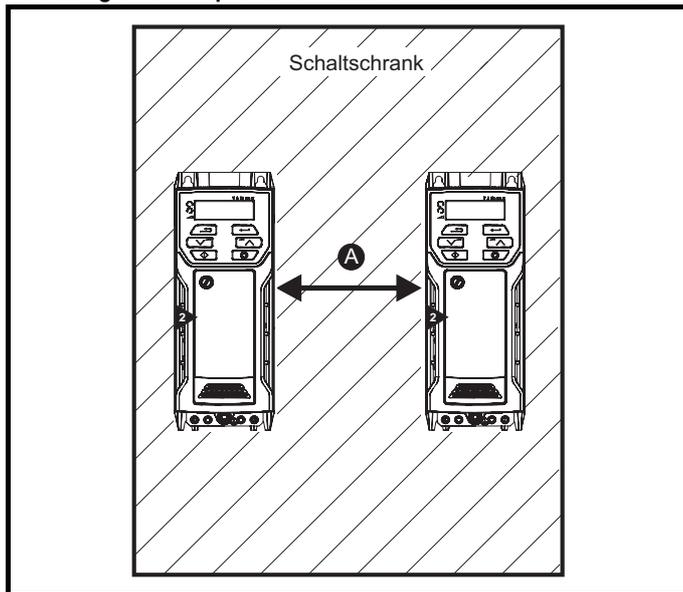


Tabelle 3-3 Erforderlicher Abstand zwischen den Umrichtern (ohne High IP Bung)

Umrichterbaugröße	Abstand (A)	
	40 °C	50 °C*
1	0 mm	
2		
3		
4		
5	0 mm	30 mm
6	0 mm	

\* 50 °C-Reduzierung gilt, siehe Tabelle 11-5 *Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 50 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 5 bis 6)* auf Seite 162.

**HINWEIS**

Wenn die Durchsteckmontage verwendet wird, sollten die Umrichter idealerweise mit einem Abstand von 30 mm montiert werden, um die Steifigkeit zu maximieren.

## 3.6 Schaltschrank für Standardumrichter

### 3.6.1 Schaltschrankanordnung

Bei der Installationsplanung müssen die in der folgenden Abbildung angegebenen Mindestabstände unter Berücksichtigung der Vorschriften, die für andere Baugruppen bzw. Zusatzmodule gelten, eingehalten werden.

Abbildung 3-27 Schaltschrankanordnung

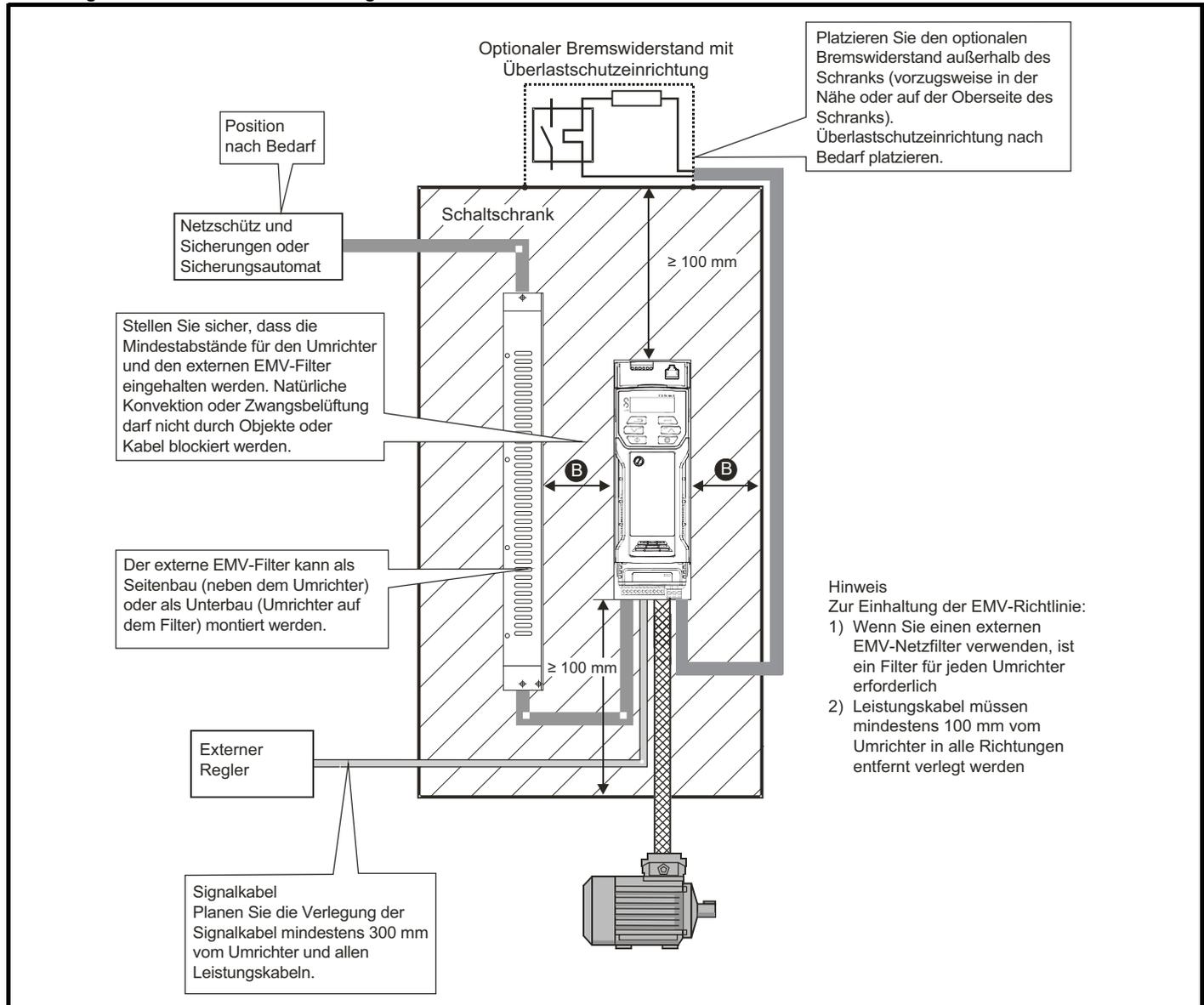


Tabelle 3-4 Erforderlicher Abstand zwischen dem Umrichter / Schaltschrank und Umrichter / EMC-Filter

Umrichtergröße	Abstand (B)
1	0 mm
2	
3	
4	
5	30 mm
6	

### 3.6.2 Schaltschrankdimensionierung

1. Für jeden Umrichter, der im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die entsprechenden, unter Abschnitt 11.1.2 *Verlustleistung* auf Seite 163 aufgeführten Verlustwerte berücksichtigt werden.
2. Bei Verwendung externer EMV-Filter mit dem Umrichter müssen für jeden im Schaltschrank installierten EMV-Filter die entsprechenden, unter Abschnitt 11.2.1 *EMV-Filter - elektrische Daten* auf Seite 178 aufgeführten Verlustwerte berücksichtigt werden.
3. Wenn der Bremswiderstand im Schaltschrank installiert werden soll, müssen die mittleren Leistungswerte jedes Bremswiderstandes berücksichtigt werden.
4. Berechnen Sie den Gesamtwärmeverlust (in W) aller anderen im Schaltschrank zu installierenden Baugruppen.
5. Addieren Sie die oben ermittelten Wärmeverlustwerte. Dies ergibt den Gesamtwärmeverlust (in W) im Schaltschrank.

#### Berechnung der Größe eines geschlossenen Schaltschranks

Der Schaltschrank leitet die im Schrankinneren erzeugte Wärme durch natürliche Luftzirkulation (oder entsprechende Belüftungsanlagen) nach außen ab. Je größer die Fläche der Schaltschrankwände, desto besser ist die Wärmeableitfähigkeit. Damit die Schaltschrankwände Wärme abgeben können, dürfen sie nicht durch Hindernisse (z. B. Wände oder Fußboden) blockiert werden.

Sie können die mindestens erforderliche freie Oberfläche  $A_e$  für einen Schaltschrank mit der folgenden Formel berechnen:

$$A_e = \frac{P}{k(T_{int} - T_{ext})}$$

Hierbei gilt:

- $A_e$  freie Oberfläche in  $m^2$
- $T_{ext}$  maximale erwartete Temperatur in  $^{\circ}C$  *außerhalb* des Schaltschranks
- $T_{int}$  maximal zulässige Temperatur in  $^{\circ}C$  *innerhalb* des Gehäuses
- $P$  Wärmeenergie in W, die von *allen* Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird
- $k$  Wärmedurchgangskoeffizient des Schaltschrankmaterials in  $W/m^2/^{\circ}C$

#### Beispiel

Berechnung der Schaltschrankgröße für die folgenden Werte:

- Zwei Umrichter im Betrieb mit normaler Überlast
- Externer EMV-Netzfilter für jeden Umrichter
- Die Bremswiderstände sind außerhalb des Schaltschranks zu montieren
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks:  $40^{\circ}C$
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks:  $30^{\circ}C$

Angenommen, die Leistungsverluste jedes Umrichters betragen 187 W und die Leistungsverluste jedes externen EMV-Filters betragen 9,2 W.

Gesamtwärmeverlust:  $2 \times (187 + 9,2) = 392,4 W$

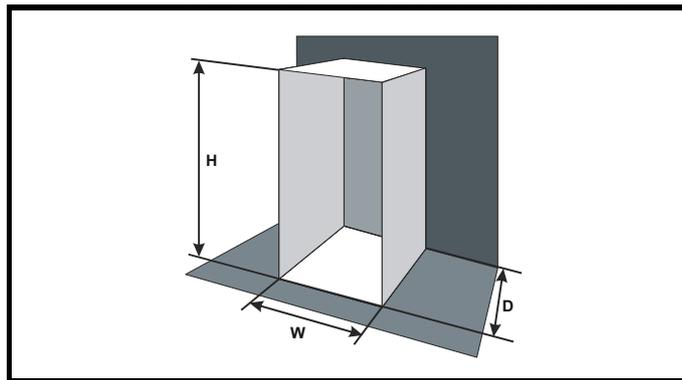
#### HINWEIS

Die Leistungsverluste für die Umrichter und für die externen EMV-Filter können Kapitel 11 *Technische Daten* auf Seite 159 entnommen werden.

Der Schaltschrank besteht aus lackiertem Stahlblech mit einer Dicke von 2 mm. Der Wärmedurchgangskoeffizient beträgt  $5,5 W/m^2/^{\circ}C$ . Nur die Vorder- und Oberseite sowie zwei Seitenwände des Schaltschranks stehen frei für die Wärmeableitung zur Verfügung.

Für Schaltschränke aus Stahlblech kann im allgemeinen ein Wert von  $5,5 W/m^2/^{\circ}C$  verwendet werden. Exakte Werte können Sie beim Lieferanten des Schaltschrankmaterials erfragen. Im Zweifelsfall sollte die Temperatur immer höher angesetzt werden.

Abbildung 3-28 Schaltschrank, der über die Vorder- und Oberseite sowie zwei Seitenwände Wärme ableiten kann



Einsetzen der folgenden Werte:

- $T_{int}$   $40^{\circ}C$
- $T_{ext}$   $30^{\circ}C$
- $k$   $5,5$
- $P$   $392,4 W$

Die mindestens erforderliche Wärmeableitungsfläche beträgt somit:

$$A_e = \frac{392,4}{5,5(40 - 30)}$$

$$= 7,135 m^2$$

Sie können zwei Schaltschrankabmessungen, z. B. die Höhe H sowie die Tiefe D willkürlich festlegen. Dann können Sie die Breite W wie folgt berechnen:

$$W = \frac{A_e - 2HD}{H + D}$$

Durch Einsetzen von  $H = 2 m$  und  $D = 0,6 m$  ergibt sich eine Mindestbreite von:

$$W = \frac{7,135 - (2 \times 2 \times 0,6)}{2 + 0,6}$$

$$= 1,821 m$$

Falls die Schaltschrankabmessungen für den verfügbaren Platz zu groß sind, können diese nur mit folgenden Maßnahmen verkleinert werden:

- Verwendung einer niedrigeren PWM-Taktfrequenz, um den Wärmeverlust in den Umrichtern zu verringern.
- Herabsetzung der Umgebungstemperatur außerhalb des Schutzgehäuses und/oder Einsatz von Zwangskühlung außerhalb des Gehäuses.
- Verringerung der Anzahl der im Schaltschrank untergebrachten Umrichter.
- Entfernen anderer, Wärme erzeugender Baugruppen.

#### Berechnung der Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank

Die Abmessungen des Schaltschranks spielen nur für die Unterbringung der Baugruppen eine Rolle. Das System wird durch erzwungene Belüftung gekühlt.

Sie können das Mindestvolumen an Luft, das zur Kühlung erforderlich ist, mit der folgenden Formel berechnen:

$$V = \frac{3kP}{T_{int} - T_{ext}}$$

Hierbei gilt:

- $V$  Luftzirkulation in  $m^3$  pro Stunde
- $T_{ext}$  Maximale erwartete Temperatur in  $^{\circ}C$  *außerhalb* des Schaltschranks
- $T_{int}$  Maximale zulässige Temperatur in  $^{\circ}C$  *innerhalb* des Schaltschranks
- $P$  Wärmeenergie in W, die von *allen* Wärmequellen im Schaltschrank abgegeben wird
- $k$  Verhältnis von  $\frac{P_o}{P_i}$

Hierbei gilt:

$P_0$  ist der Luftdruck auf Meereshöhe (NN)

$P_1$  ist der Luftdruck am Einbauort

Normalerweise sollten Werte von 1,2 bis 1,3 verwendet werden, um auch Druckverringerungen durch verschmutzte Luftfilter zu berücksichtigen.

### Beispiel

Berechnung der Schaltschrankgröße für die folgenden Werte:

- Drei Umrichter im Betrieb mit normaler Überlast
- Externer EMV-Netzfilter für jeden Umrichter
- Die Bremswiderstände sind außerhalb des Schaltschranks zu montieren
- Maximale Umgebungstemperatur im Inneren des Schaltschranks: 40 °C
- Maximale Umgebungstemperatur außerhalb des Schaltschranks: 30 °C

Angenommen, der Leistungsverlust jedes Umrichters beträgt 101 W und der Leistungsverlust jedes externen EMV-Filters beträgt 6,9 W (max).

Gesamtwärmeverlust:  $3 \times (101 + 6,9) = 323,7 \text{ W}$

Einsetzen der folgenden Werte:

$T_{\text{int}}$  40 °C  
 $T_{\text{ext}}$  30 °C  
 $k$  1,3  
 $P$  323,7 W

Dann ist:

$$V = \frac{3 \times 1,3 \times 323,7}{40 - 30}$$

$$= 126,2 \text{ m}^3/\text{hr} \text{ (74,5 ft}^3 \text{ /min)}$$

## 3.7 Schaltschrankaufbau und Umgebungstemperatur des Umrichters

Wird der Umrichter bei hohen Umgebungstemperaturen betrieben, ist eine Leistungsreduzierung erforderlich.

Der Umrichter kann entweder völlig abgeschlossen oder per Durchsteckmontage in einem geschlossenen Schaltschrank (ohne Luftzirkulation) oder in einem gut belüfteten Schaltschrank installiert werden. Dies macht einen erheblichen Unterschied bei der Kühlung aus.

Durch die gewählte Methode wird der Umgebungstemperaturwert ( $T_{\text{rate}}$ ) beeinflusst, der für jede erforderliche Leistungsreduzierung herangezogen werden sollte, um ausreichende Kühlung für den gesamten Umrichter zu gewährleisten.

Es folgt die Definition der Umgebungstemperatur für die vier unterschiedlichen Einbaumöglichkeiten:

1. Völlig abgeschlossen ohne Luftzirkulation (<2 m/s) über den Umrichter  
 $T_{\text{rate}} = T_{\text{int}} + 5 \text{ °C}$
2. Völlig abgeschlossen mit Luftzirkulation (>2 m/s) über den Umrichter  
 $T_{\text{rate}} = T_{\text{int}}$
3. Durchsteckmontage ohne Luftzirkulation (<2 m/s) über den Umrichter  
 $T_{\text{rate}} = \text{der höhere Wert: entweder } T_{\text{ext}} + 5 \text{ °C oder } T_{\text{int}}$
4. Durchsteckmontage mit Luftzirkulation (>2 m/s) über den Umrichter  
 $T_{\text{rate}} = \text{der höhere Wert: } T_{\text{ext}} \text{ oder } T_{\text{int}}$

Hierbei gilt:

$T_{\text{ext}}$  = Temperatur außerhalb des Schaltschranks

$T_{\text{int}}$  = Temperatur im Inneren des Schaltschranks

$T_{\text{rate}}$  = Temperatur zur Auswahl des Nennstroms aus den Tabellen in Kapitel 11 *Technische Daten* auf Seite 159.

## 3.8 Betrieb des Kühlkörperlüfters

Der Umrichter wird durch einen internen Kühlkörperlüfter gekühlt. Der Lüfter führt die Luft durch die Kühlkörperkammer.

Vergewissern Sie sich, dass die jeweiligen Mindestabstände um den Umrichter herum eingehalten werden, damit die Luft frei zirkulieren kann.

Der Kühlkörperlüfter bei allen Baugrößen besitzt eine variable Drehzahlregelung. Der Umrichter steuert die Lüfterdrehzahl anhand der Kühlkörpertemperatur und mit Hilfe des thermischen Modells.

Die maximale Drehzahl des Lüfters kann mit dem Parameter **06.045** begrenzt werden. Dies könnte eine Reduzierung des Ausgangsstroms erfordern. Informationen zum Ausbau des Lüfters finden Sie in Abschnitt 3.12.1 *Ausbau des Lüfters* auf Seite 44. Zur Lüftung der Kondensatorbatterie ist die Baugröße 6 außerdem mit einem Lüfter ausgestattet, der mit variabler Drehzahl betrieben wird.

Der Kühlkörperlüfter bei den Baugrößen 5 bis 6 wird intern vom Umrichter mit Spannung versorgt.

### 3.9 Gehäusebaugrößen 5 bis 6 für hohe Schutzarten

Eine Erläuterung der Schutzarten finden Sie in Abschnitt 11.1.9 *Schutzart/UL-Klasse* auf Seite 167.

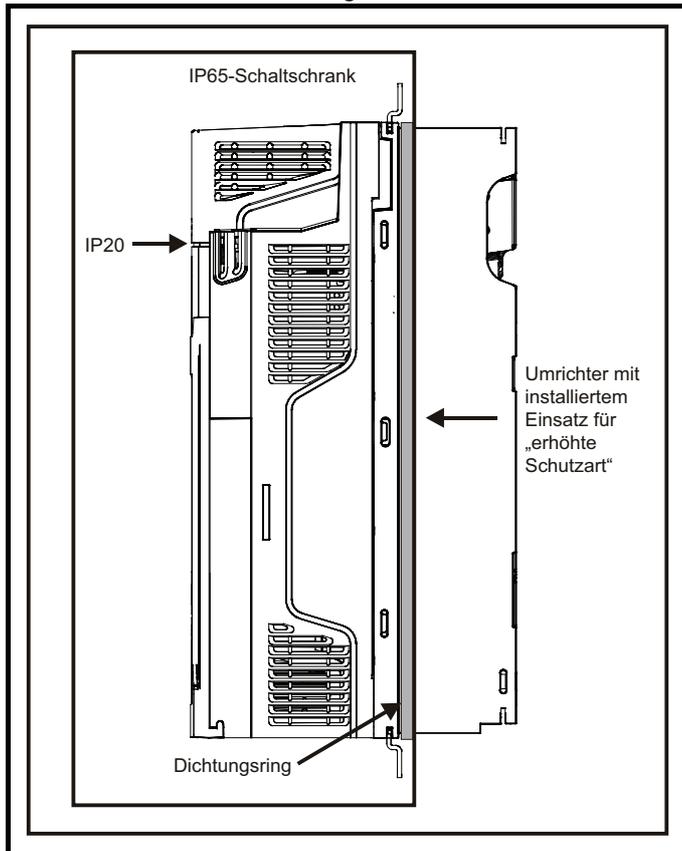
Der Standardumrichter entspricht der Schutzart IP20, Verschmutzungsgrad 2 (Verunreinigung nur mit trockenen, nicht leitenden Substanzen). Der Umrichter der Baugrößen 5 und 6 kann jedoch bei Durchsteckmontage an der Rückseite des Kühlkörpers so konfiguriert werden, dass die IP65-Schutzart möglich ist. Dann ist jedoch eine Leistungsreduzierung erforderlich

Siehe Tabelle 11-3 auf Seite 160.

Dadurch kann die Vorderseite des Umrichters der Baugröße 5 oder 6 zusammen mit verschiedenen Schaltmodulen in einem IP65-kompatiblen Gehäuse untergebracht werden, bei dem der Kühlkörper aus einer Gehäusewand in die Umgebung herausragt. Damit wird der größte Teil der durch den Umrichter erzeugten Wärme außerhalb des Gehäuses abgegeben und die Temperatur im Gehäuse verringert.

Diese stützt sich auf eine gute Abdichtung zwischen dem Kühlkörper und der Rückseite des Schaltschranks mit den mitgelieferten Dichtungen.

**Abbildung 3-29 Beispiel einer Durchsteckmontage in IP65-Ausführung**



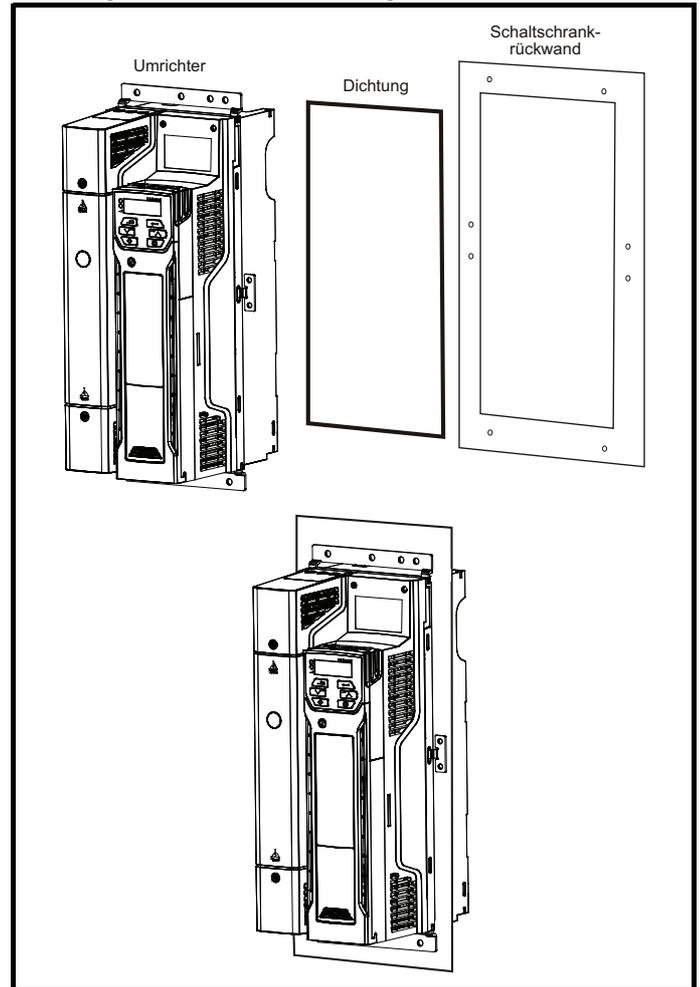
Die Hauptdichtung ist gemäß Abbildung 3-30 zu installieren.

Um mit den Umrichtern der Baugröße 5 die hohe IP-Schutzart erreichen zu können, ist die Rückseite des Kühlkörpers durch die Montage des High IP-Einsatzes (siehe Abbildung 3-32) abzudichten.

**Tabelle 3-5 Bestellnummern für den Einbausatz zur Durchsteckmontage**

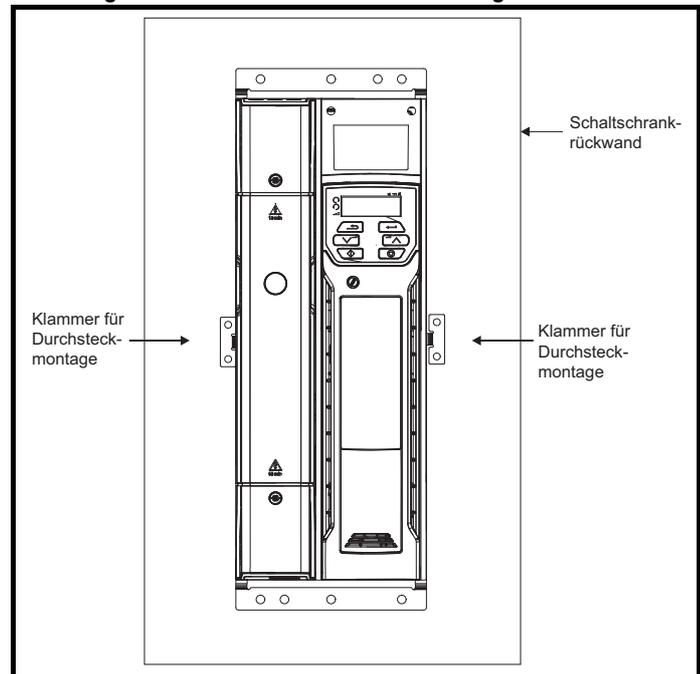
Baugröße	CT-Artikelnummer
5	3470-0067
6	3470-0055

**Abbildung 3-30 Einbau der Dichtung**

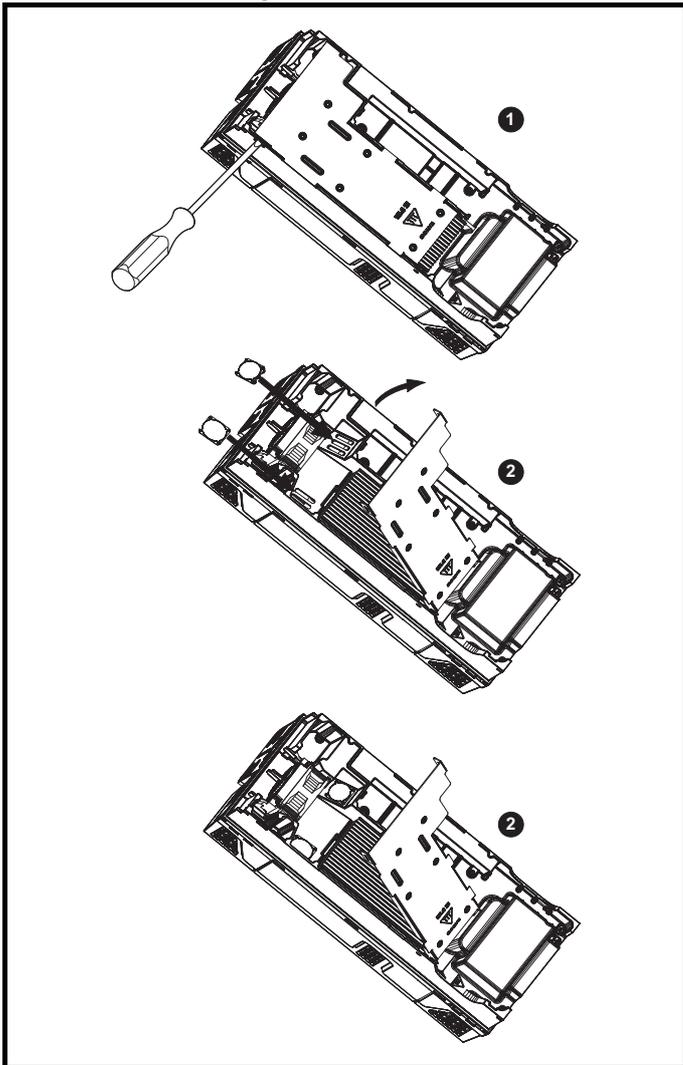


Um die Fläche zwischen dem Umrichter und der Montageplatte abzudichten, verwenden Sie die zwei Halterungen wie in Abbildung 3-30 gezeigt. Die Halterungen, Dichtungen und High-IP-Einsätze sind in dem Einbausatz für die Durchsteckmontage enthalten. Die Klemmenanschlüsse finden Sie in Tabelle 3-5.

**Abbildung 3-31 Ansicht der Durchsteckmontage**



**Abbildung 3-32 Einbau des High IP-Einsatzes für Umrichter der Baugröße 5**



- Zum Einbauen des High IP-Einsatzes führen Sie einen Schlitzschraubendreher in den Schlitz ein, wie in Detail (1) gezeigt.
  - Klappen Sie das Luftleitblech nach oben, um die Ventilationsöffnung freizulegen, dann setzen Sie die High IP-Einsätze in die Ventilationsöffnungen des Kühlkörpers ein, wie in Detail (2) gezeigt.
  - Stellen Sie sicher, dass die High IP-Einsätze korrekt sitzen, in dem Sie sie fest eindrücken, wie in Detail (3) gezeigt.
  - Schließen Sie das Luftleitblech, wie in Detail (1) gezeigt.
- Zum Entfernen der High IP-Einsätze führen Sie die Anweisungen zum Einbau in umgekehrter Reihenfolge aus.

Beachten Sie dabei die Anweisungen in Tabelle 3-7

**Tabelle 3-6 Umgebungserwägungen**

Umgebung	High IP-Einsatz	Anmerkungen
sauber	Nicht installiert	
trocken, staubig (nicht leitend)	Installiert	Regelmäßige Reinigung empfohlen
trocken, staubig (nicht leitend)	Installiert	
IP65-kompatibel	Installiert	

Wenn der High IP-Einsatz eingebaut ist, muss eine Leistungsreduzierung für den Umrichter berücksichtigt werden. Angaben zur Leistungsreduzierung finden Sie in Abschnitt 11.1.1 *Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)* auf Seite 159.

Bei Nichtbeachtung kann es zu ständigen Fehlerabschaltungen kommen.

**HINWEIS**

Bei der Auslegung eines IP65-Schaltschranks finden Sie in Abbildung 3-29 auf Seite 37 ein Beispiel für eine IP65-Durchsteckmontage. Es müssen insbesondere Überlegungen zur Wärmeableitung an der Vorderseite des Umrichters getroffen werden.

**Tabelle 3-7 Leistungsverluste an der Umrichtervorderseite bei Durchsteckmontage**

Baugröße	Leistungsverlust
5	
6	

### 3.10 Externer EMV-Netzfilter

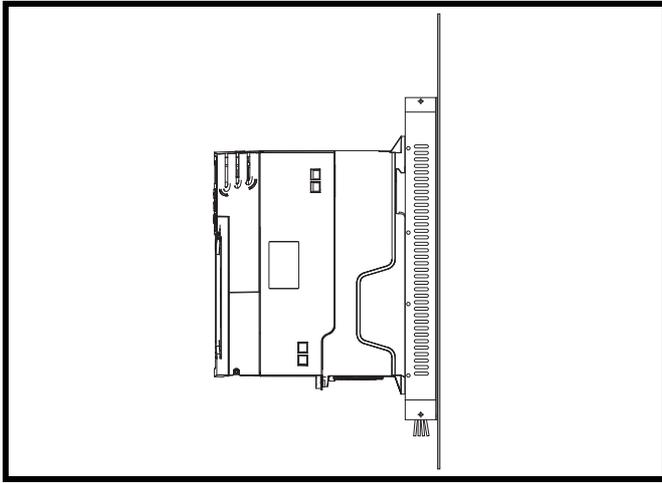
In der folgenden Tabelle finden Sie die Zuordnung der externen EMV-Filter zu den verschiedenen Umrichterarten.

**Tabelle 3-8 Kombinationen aus Umrichter und EMV-Netzfilter**

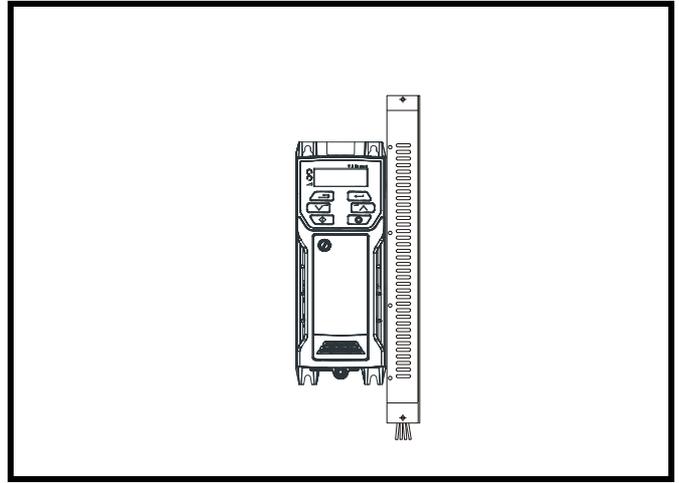
Gerätetyp	CT-Artikelnummer	Gewicht
		kg
<b>200 V</b>		
05200250	4200-0312	5,5
06200330 bis 06200440	4200-2300	6,5
<b>400 V</b>		
05400270 bis 05400300	4200-0402	5,5
06400350 bis 06400470	4200-4800	6,7
<b>575 V</b>		
05500030 bis 05500069	4200-0122	
06500100 bis 06500350	4200-3690	7,0

Montieren Sie externe EMV-Filter unter Berücksichtigung der in Abschnitt 4.8.5 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 66 aufgeführten Richtlinien.

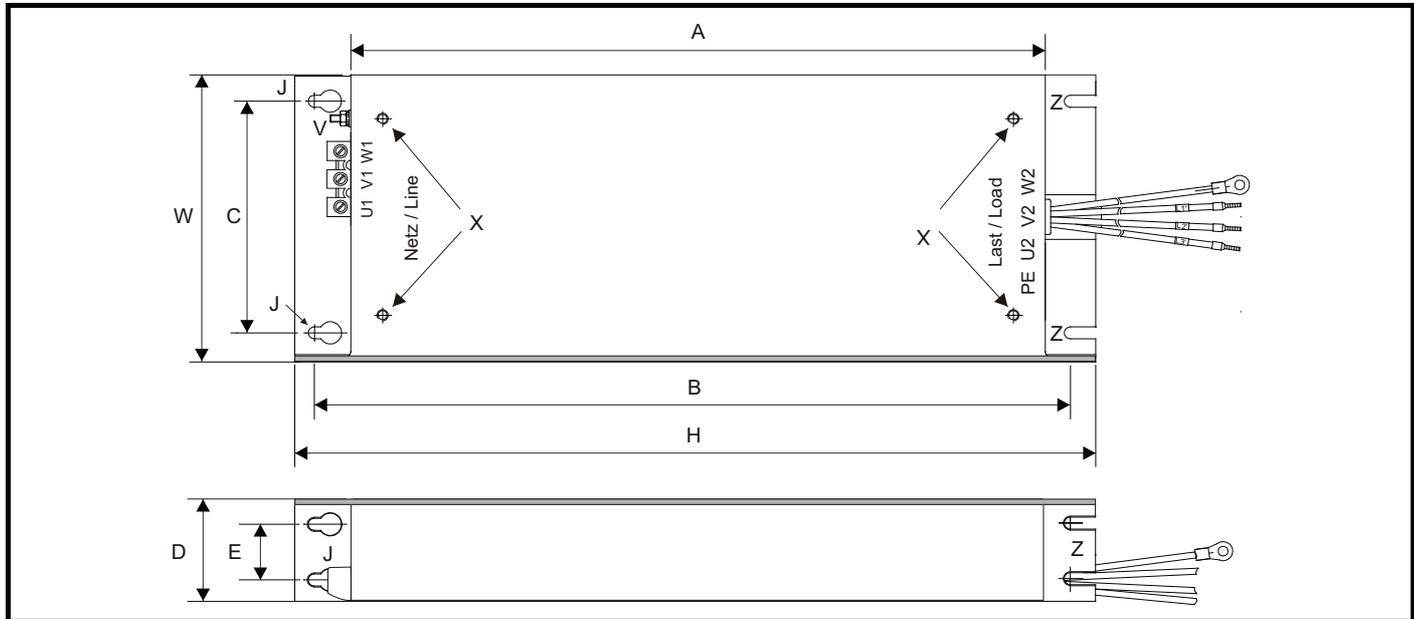
**Abbildung 3-33 EMV-Filter in Unterbaumontage**



**Abbildung 3-34 EMV-Filter in Seitenbaumontage**



**Abbildung 3-35 Externer EMV-Filter für Baugröße 1 und 6**



V: Erdungsbolzen

X: Gewindebohrungen für Unterbaumontage des Umrichters

Y: Bohrungsdurchmesser für Unterbaumontage

Z: Schlitzdurchmesser bei der Rackmontage.

CS: Kabelquerschnitt

**Tabelle 3-9 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 1**

CT- Artikelnummer	A	B	C	D	E	H	W	V	X	J	Z	CS

**Tabelle 3-10 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 2**

CT- Artikelnummer	A	B	C	D	E	H	W	V	X	J	Z	CS

**Tabelle 3-11 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 3**

CT- Artikelnummer	A	B	C	D	E	H	W	V	X	J	Z	CS

**Tabelle 3-12 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 4**

CT- Artikelnummer	A	B	C	D	E	H	W	V	X	J	Z	CS

**Tabelle 3-13 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 5**

CT- Artikelnummer	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	J	Z	CS
4200-0312	395 mm	425 mm	106 mm	60 mm	33 mm	11,5 mm	437 mm	143 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	10 mm <sup>2</sup> (8 AWG)
4200-0402													2,5 mm <sup>2</sup> (14 AWG)
4200-0122													

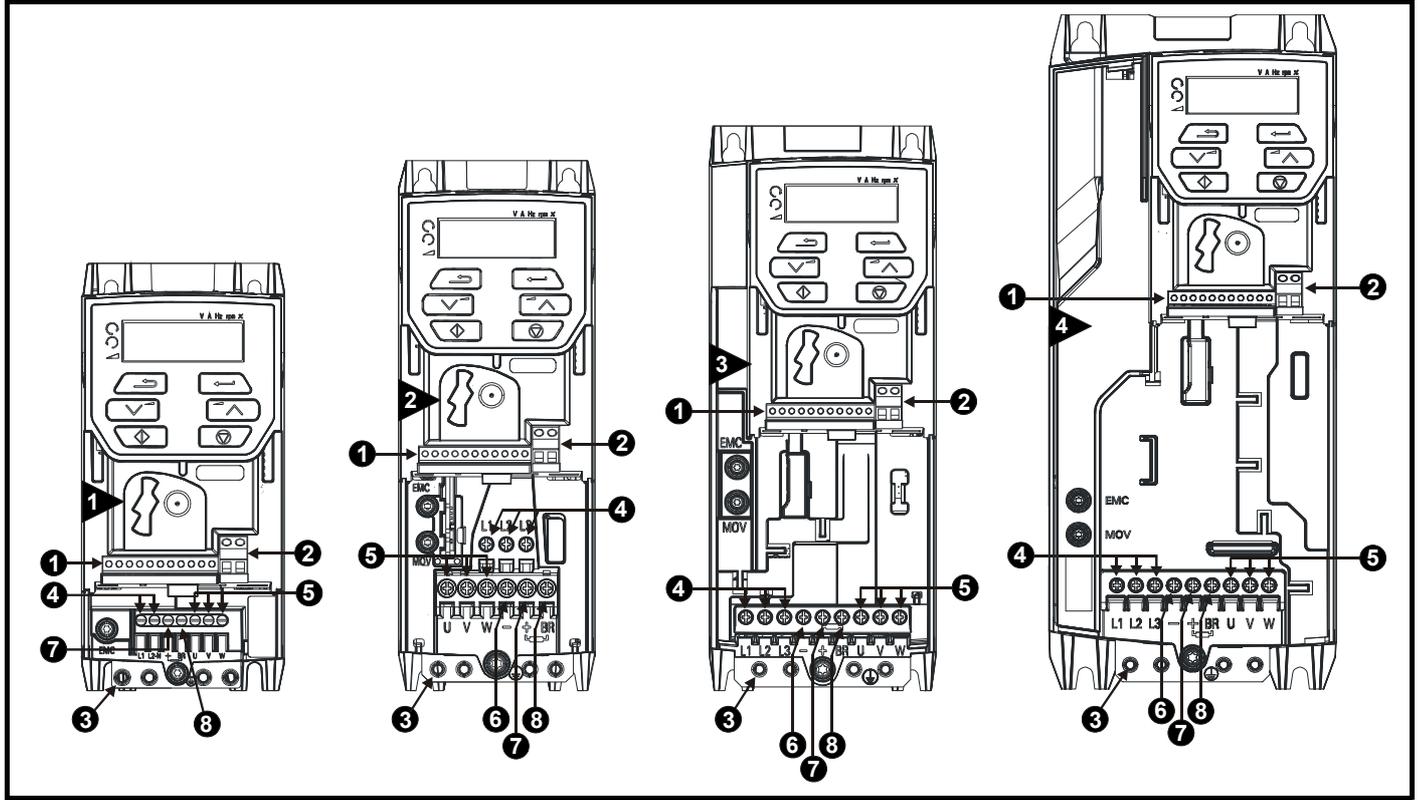
**Tabelle 3-14 Abmessungen des externen EMV-Filters für Baugröße 6**

CT- Artikelnummer	A	B	C	D	E	F	H	W	V	X	J	Z	CS
4200-2300	392 mm	420 mm	180 mm	60 mm	33 mm	11,5 mm	434 mm	210 mm	M6	M6	6,5 mm	6,5 mm	16 mm <sup>2</sup> (6 AWG)
4200-4800													
4200-3690													

### 3.11 Elektrische Anschlüsse

#### 3.11.1 Lage der Leistungs- und Erdungsanschlussklemmen

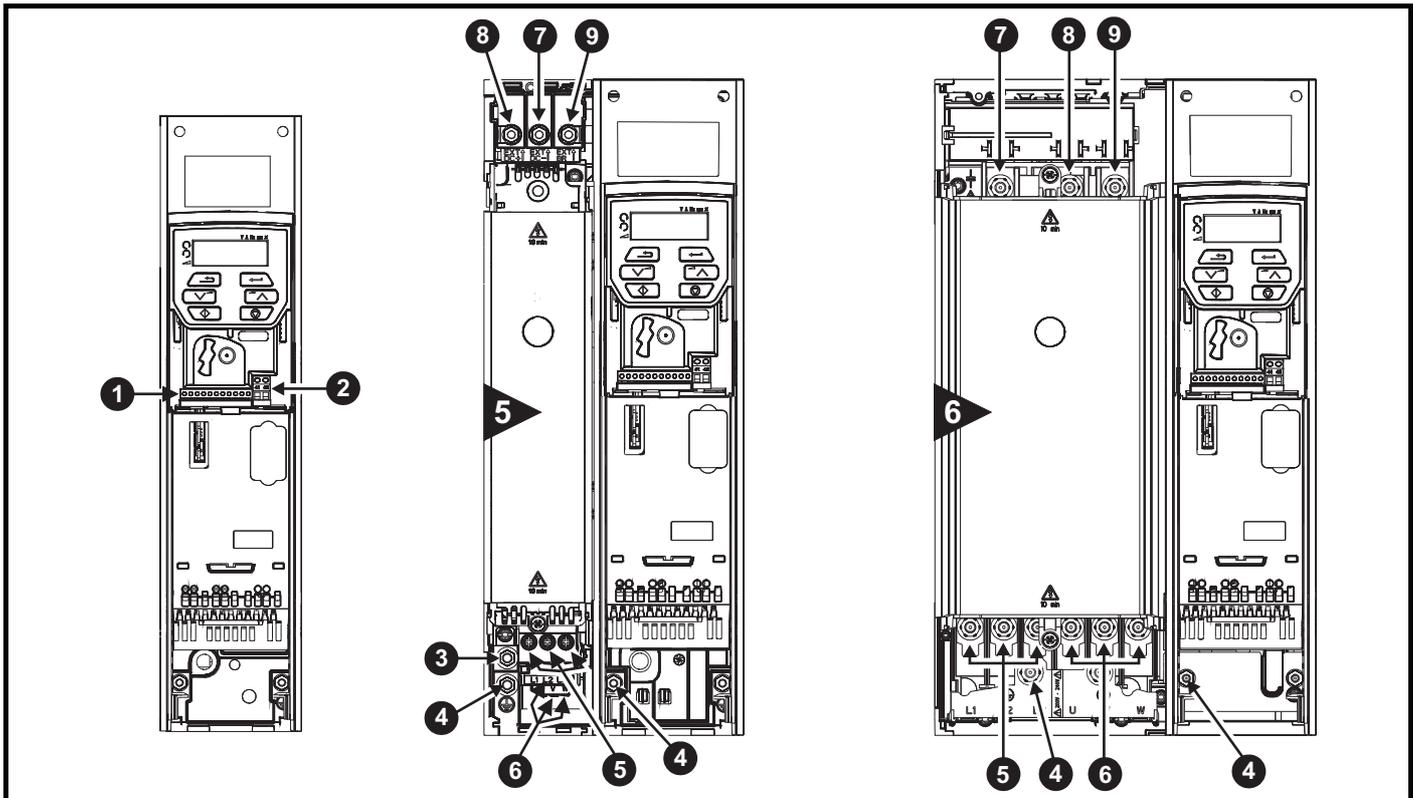
Abbildung 3-36 Lage der Leitungs- und Erdanschlussklemmen (Baugröße 1 bis 4)



**Bestellcode:**

- |                           |                          |   |
|---------------------------|--------------------------|---|
| 1. Steueranschlussklemmen | 4. Netzanschlüsse        | 7. DC Bus +                                 |
| 2. Relaisklemmen          | 5. Motoranschlussklemmen | 8. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand |
| 3. Erdverbindungen        | 6. DC Bus -              |   |

Abbildung 3-37 Lage der Leitungs- und Erdanschlussklemmen (Baugröße 5 bis 6)



**Legende**

- |                              |                          |   |
|------------------------------|--------------------------|---|
| 1. Steueranschlussklemmen    | 4. Erdverbindungen       | 7. DC Bus -                                 |
| 2. Relaisklemmen             | 5. Netzanschlüsse        | 8. DC Bus +                                 |
| 3. Zusätzliche Erdverbindung | 6. Motoranschlussklemmen | 9. Anschlussklemmen für den Bremswiderstand |

**3.11.2 Anschlussgrößen und Anzugsdrehmomente**

 Halten Sie die für die Leistungs- und Erdungsanschlüsse vorgesehenen Drehmomente ein, um Brandgefahr zu vermeiden und die Einhaltung der UL-Bestimmungen zu gewährleisten. Siehe folgende Tabellen.

**WARNUNG**

Tabelle 3-15 Daten für Umrichter-Steueranschlüsse

Gerätetyp	Anschlussstyp	Drehmoment
Alle	Schraubanschlußklemmen	0,2 Nm

Tabelle 3-16 Daten für Umrichter-Relaisanschlüsse

Gerätetyp	Anschlussstyp	Drehmoment
Alle	Schraubanschlußklemmen	0,5 Nm

**Tabelle 3-17 Daten für Umrichter-Leistungsanschlüsse**

Gerätebaugröße	AC- und Motorklemmen		Zwischenkreis- und Bremschopperanschluss		Erdungsanschluss	
	Empfohlene	Maximalwert	Empfohlene	Maximalwert	Empfohlene	Maximalwert
1	0,5 Nm		0,5 Nm			
2	1,4 Nm		1,4 Nm		1,5 Nm	
3						
4						
5	Steck-Klemmenblock		M4 Mutter (7 mm AF)		M5 Mutter (8 mm AF)	
	1,5 Nm	1,8 Nm	1,5 Nm	2,5 Nm	2,0 Nm	5,0 Nm
6	M6 Mutter (10 mm AF)		M6 Mutter (10 mm AF)		M6 Mutter (10 mm AF)	
	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm

**Tabelle 3-18 Maximale Kabelquerschnitte für Klemmenblöcke**

Gerätebaugröße	Klemmenblock Beschreibung	Maximaler Kabelquerschnitt
Alle	Stecker für Steuersignale	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
Alle	2-pol. Relaisstecker	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
1 bis 4	AC-Spannungsversorgungsstecker	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
	AC-Ausgangsspannungsstecker	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
5	3-pol. Steckverbinder für AC-Versorgung 3-pol. Motorsteckverbinder	8 mm <sup>2</sup> (8 AWG)

**Tabelle 3-19 Anschlussdaten für externe EMV-Filter**

CT-Art.-Nummer	Leistungsanschlüsse		Erdungsverbindungen	
	Maximaler Kabelquerschnitt	Maximales Drehmoment	Größe des Erdungsbolzens	Maximales Drehmoment
4200-2300	16 mm <sup>2</sup>	2,3 Nm	M6	4,8 N m
4200-4800				
4200-3690				

### 3.12 Routinemäßige Wartungsmaßnahmen

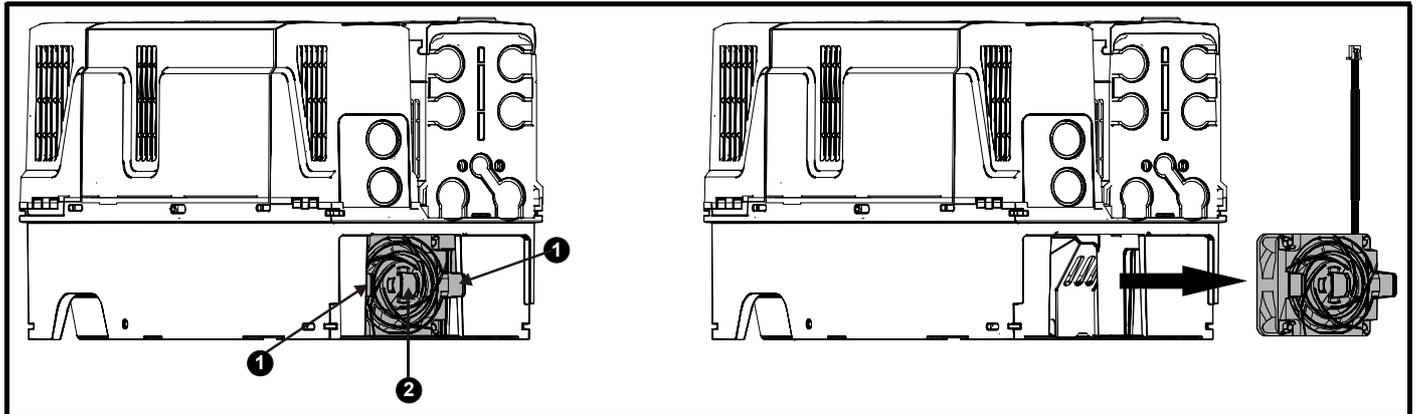
Der Umrichter muss an einem kühlen, sauberen und gut belüfteten Standort installiert werden. Er sollte möglichst nicht mit Feuchtigkeit oder Staub in Berührung kommen.

Die folgenden regelmäßigen Prüfungen sollten durchgeführt werden, um eine maximale Zuverlässigkeit des Umrichtersystems zu gewährleisten:

Umgebung	
Umgebungstemperatur	Die Schaltschranktemperatur darf das angegebene Maximum nicht überschreiten.
Staub	Gewährleisten Sie, dass der Umrichter staubfrei bleibt und sich kein Staub auf dem Kühlkörper sowie auf dem Umrichterlüfter ansammelt. In staubigen Umgebungen verringert sich die Lebensdauer des Lüfters.
Feuchtigkeit	Am Umrichterschaltschrank darf sich keine Kondensflüssigkeit absetzen.
Schaltschrank	
Filter an der Schaltschranktür	Sorgen Sie dafür, dass die Filter nicht verschmutzt sind und die Luft ungehindert zirkulieren kann.
Elektroinstallation	
Schraubverbindungen	Alle Schrauben müssen fest angezogen sein.
Crimp-Anschlüsse	Alle Crimp-Anschlüsse müssen fest sein. Überprüfen Sie die Klemmen auf eventuelle Verfärbungen. Diese können auf Überhitzung hindeuten.
Kabel	Prüfen Sie alle Kabel auf Beschädigung.

### 3.12.1 Ausbau des Lüfters

Abbildung 3-38 Ausbau des Kühlkörperlüfters bei Umrichtern der Baugröße 5



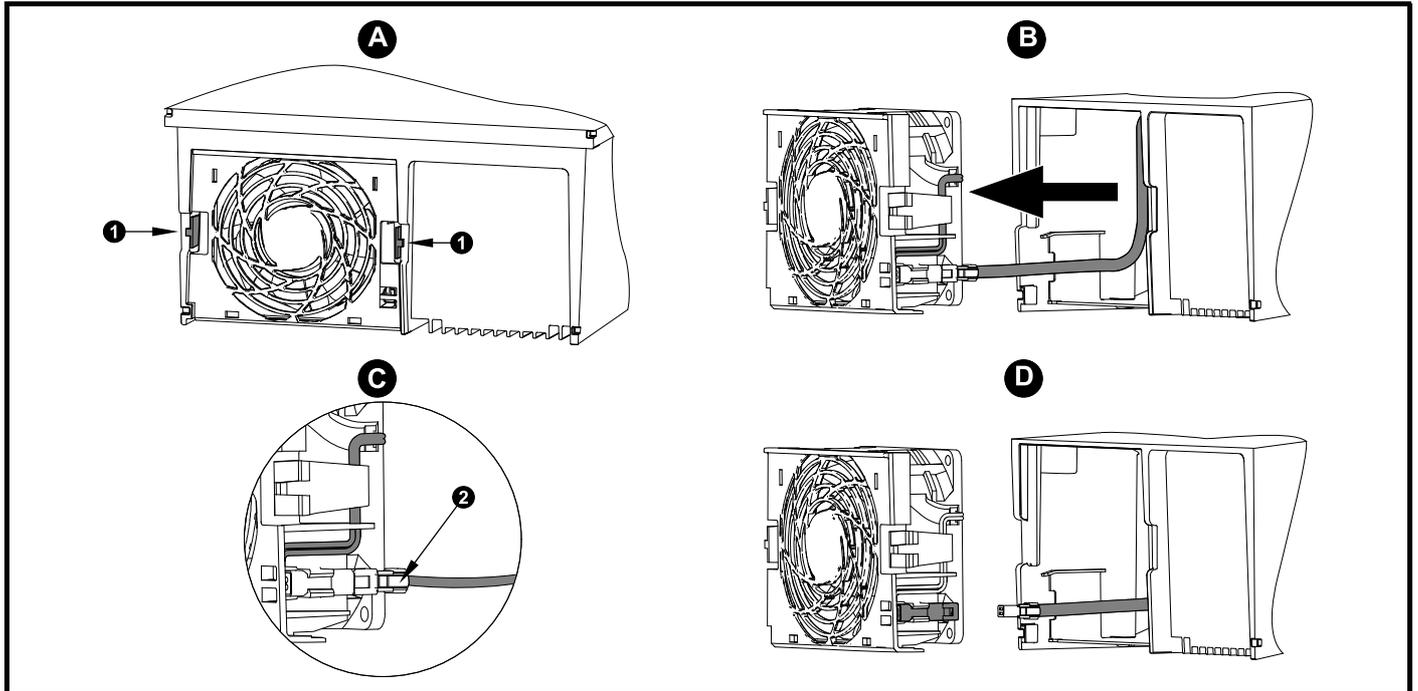
**A:** Drücken Sie die Zungen (1) nach innen, um den Lüfter von der Unterseite des Umrichters zu lösen.

**B:** Verwenden Sie die Zungen (2), um den Lüfter vom Umrichter abzuziehen.

**C:** Drücken und halten Sie die Arretierung am Lüfterkabel.

**D:** Halten Sie das Lüfterkabel mit gedrückter Arretierung, und ziehen Sie vorsichtig, um die Steckverbindung zu trennen.

Abbildung 3-39 Ausbau des Kühlkörperlüfters bei Umrichtern der Baugröße 6



**A:** Drücken Sie die Zungen (1) nach innen, um den Lüfter von der Unterseite des Umrichters zu lösen.

**B:** Verwenden Sie die Zungen (2), um den Lüfter vom Umrichter abzuziehen.

**C:** Drücken und halten Sie die Arretierung am Lüfterkabel.

**D:** Halten Sie das Lüfterkabel mit gedrückter Arretierung, und ziehen Sie vorsichtig, um die Steckverbindung zu trennen.

# 4 Elektrische Installation

Das Produkt einschließlich Zubehör wurde mit zahlreichen Kabelmanagement-Merkmalen ausgestattet. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie diese Merkmale optimal genutzt werden. Zu den wichtigsten Merkmalen gehören:

- Interner EMV-Filter
- Einhaltung der EMV-Bestimmungen mit Hilfe von Schirmungs- und Erdungszubehör
- Informationen zur Dimensionierung des Umrichters und von Sicherungen sowie Verkabelungen
- Parameter für Bremswiderstände (Auswahl/Nennwerte)



### Gefahr vor elektrischem Schlag

Die Spannungen an den folgenden Stellen können eine ernsthafte Gefahr vor elektrischem Schlag darstellen, die tödliche Folgen haben kann:

- Netzkabel und -anschlüsse
- Kabel für die Gleichstromversorgung, -verbindung und des Bremswiderstandes und deren Anschlüsse
- Motorkabel und -anschlüsse
- Viele interne Teile des Umrichters und externe Optionsmodule

Sofern nicht anders angegeben, sind Steuerklemmen einfach isoliert und dürfen nicht berührt werden.



### Trennungseinrichtung

Das AC- und/oder DC-Versorgungsnetz muss durch eine zulässige Trennvorrichtung vom Umrichter getrennt werden, bevor die Abdeckung vom Umrichter entfernt und Wartungsarbeiten durchgeführt werden können.



### Funktion STILLSETZEN

Die Funktion für STILLSETZEN (STOP) beseitigt keine gefährlichen Spannungen aus dem Umrichter oder aus externen Zusatzaggregaten.



### Gespeicherte Ladungen

Der Umrichter enthält Kondensatoren, die mit einer potenziell tödlichen Spannung geladen bleiben, nachdem der Umrichter vom AC- und/oder DC-Netz getrennt wurde. Wenn der Umrichter unter Spannung gesetzt war, so muss er für mindestens 10 Minuten von der AC- und/oder DC-Spannungsversorgung getrennt werden. Vor weiteren Arbeiten ist generell die Spannungsfreiheit zu prüfen.

Normalerweise werden die Kondensatoren durch einen internen Widerstand entladen. Bei bestimmten ungewöhnlichen Fehlerzuständen ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen werden oder dass die Entladung durch eine an den Motoranschlussklemmen anliegende Spannung verhindert wird. Wenn der Umrichter einen technischen Defekt hat, so dass auf dem Display nichts angezeigt wird, ist es möglich, dass die Kondensatoren nicht entladen sind. Wenden Sie sich in diesem Fall an Control Techniques oder dessen autorisierten Lieferanten.



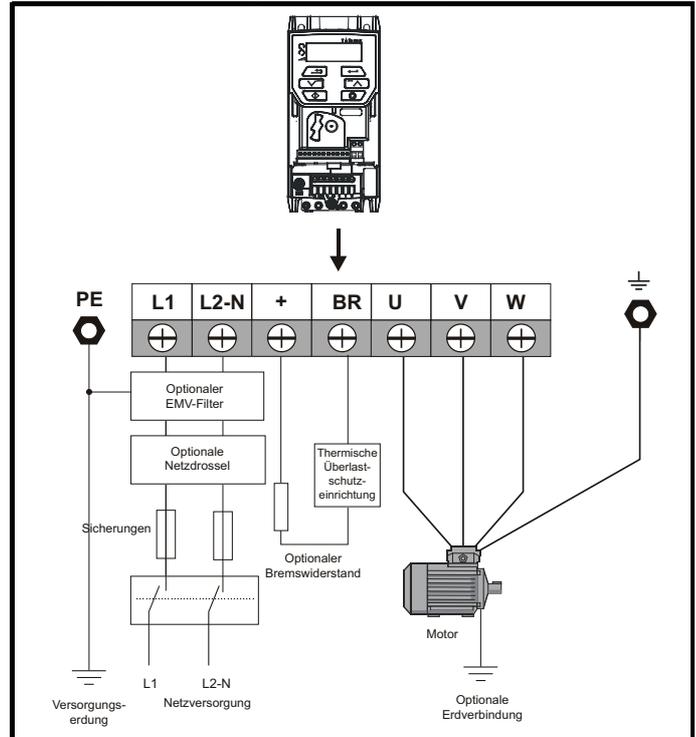
### Geräte, die über Stecker und Steckdose mit Strom versorgt werden

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten, wenn der Umrichter in Anlagen installiert wurde, die durch eine Steckverbindung mit der Wechselstromversorgung verbunden sind. Die Netzanschlussklemmen des Umrichters sind durch Gleichrichterdiolen, die nicht zur Sicherheitsisolierung bestimmt sind, mit den internen Kondensatoren verbunden. Wenn die Steckkontakte berührt werden können, während oder nachdem der Stecker von der Steckdose getrennt wurde, muss ein Mittel zur automatischen Isolierung des Steckers vom Umrichter verwendet werden (z. B. ein verriegelndes Relais).

## 4.1 Leistungsanschlüsse

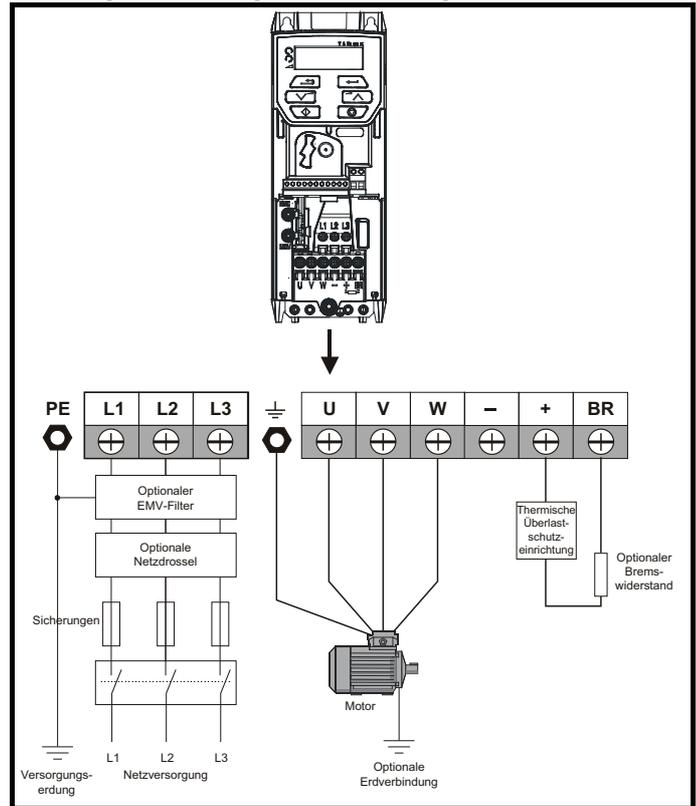
### 4.1.1 Wechsel- und Gleichspannungsanschlüsse

Abbildung 4-1 Leistungsanschlüsse Baugröße 1



Weitere Informationen zu Erdverbindungen finden Sie in Abbildung 4-7 *Erdverbindungen der Baugrößen 1 und 4* (Abbildung zeigt Baugröße 2) auf Seite 48.

Abbildung 4-2 Leistungsanschlüsse Baugröße 2

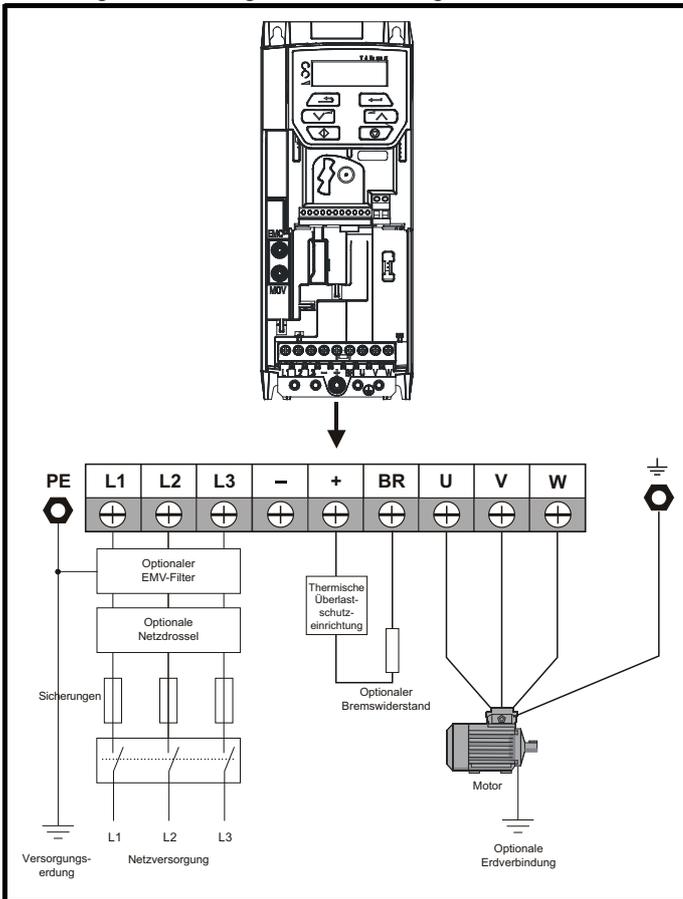


Weitere Informationen zu Erdverbindungen finden Sie in Abbildung 4-7 *Erdverbindungen der Baugrößen 1 und 4* (Abbildung zeigt Baugröße 2) auf Seite 48.

**HINWEIS**

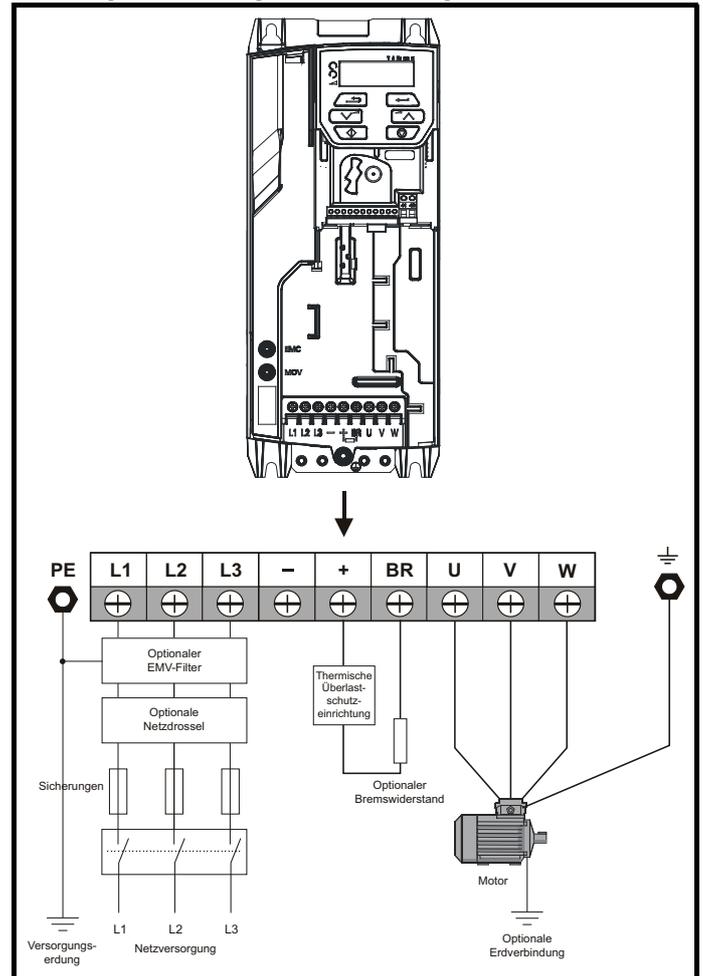
Bei der Baugröße 2, 110 V-Umrichter wird die Netzversorgung L1 und L3 angeschlossen. Darüber hinaus hat der DC-Bus (-) keine interne Verbindung.

**Abbildung 4-3 Leistungsanschlüsse Baugröße 3**



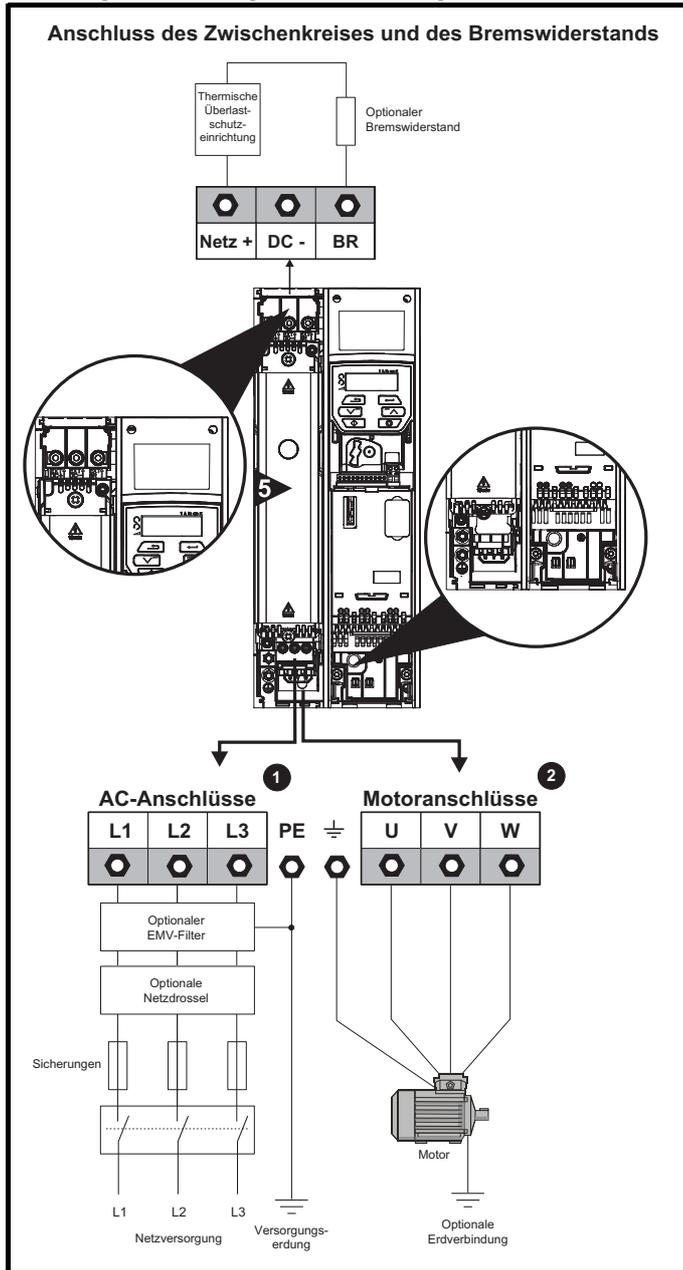
Weitere Informationen zu Erdverbindungen finden Sie in *Abbildung 4-7 Erdverbindungen der Baugrößen 1 und 4* (Abbildung zeigt Baugröße 2) auf Seite 48.

**Abbildung 4-4 Leistungsanschlüsse Baugröße 4**



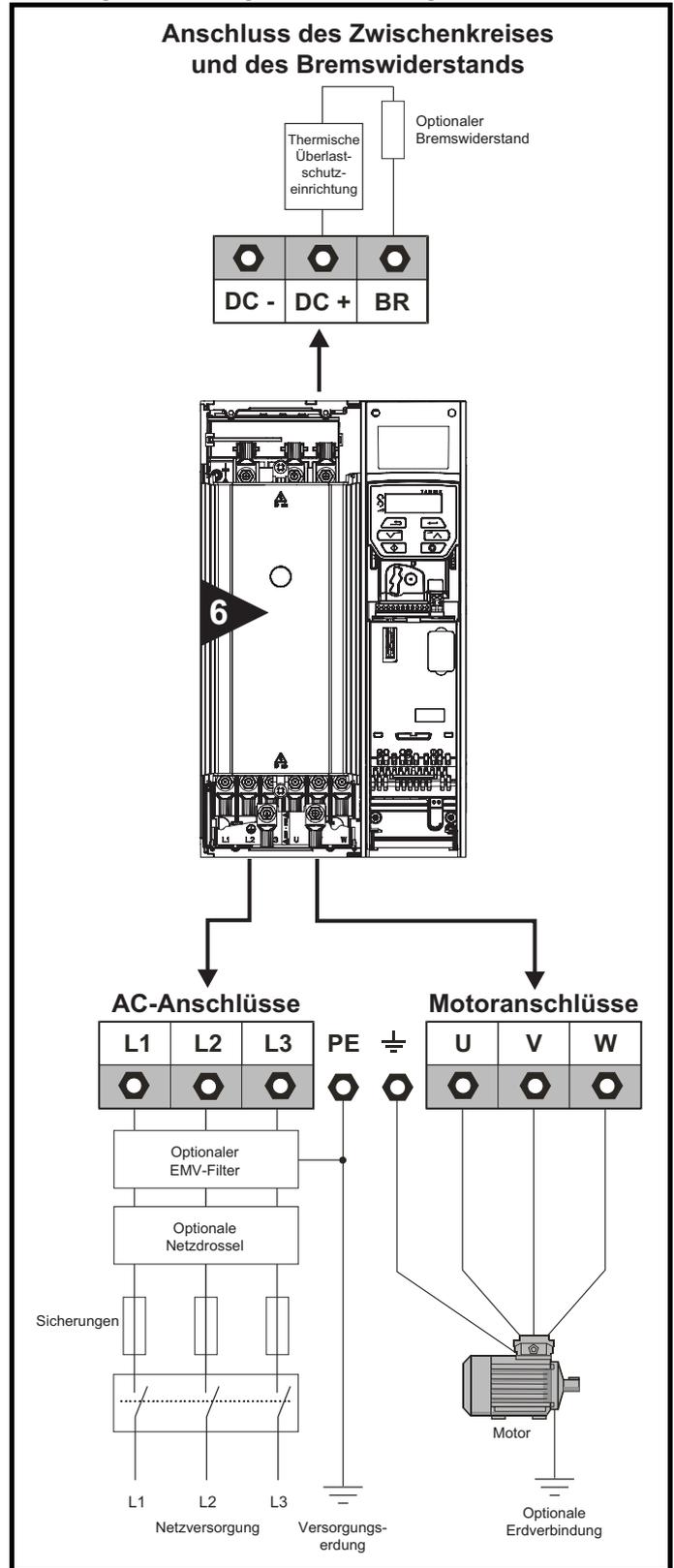
Weitere Informationen zu Erdverbindungen finden Sie in *Abbildung 4-7 Erdverbindungen der Baugrößen 1 und 4* (Abbildung zeigt Baugröße 2) auf Seite 48.

Abbildung 4-5 Leistungsanschlüsse Baugröße 5



Der obere Klemmenblock (1) wird für die Netzversorgung verwendet.  
Der untere Klemmenblock (2) wird für den Motoranschluss verwendet.

Abbildung 4-6 Leistungsanschlüsse Baugröße 6



## 4.1.2 Erdverbindungen



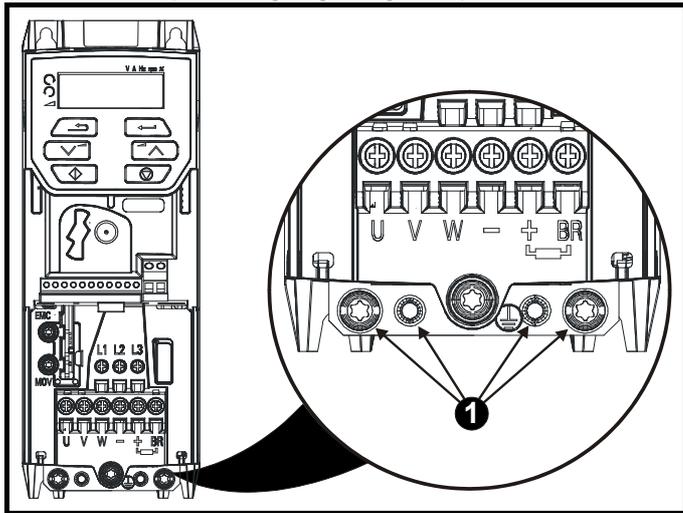
### Chemische Korrosion von Erdungsklemmen

Alle Erdungsklemmen müssen vor Korrosion geschützt werden. (z. B. verursacht durch Kondensation)

### Baugröße 1 bis 4

Bei den Baugrößen 1 bis 4 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die Erdungsverbindungen vorgenommen, die sich an der Unterseite des Umrichters befinden (siehe Abbildung 4-7).

**Abbildung 4-7 Erdverbindungen der Baugrößen 1 und 4 (Abbildung zeigt Baugröße 2)**

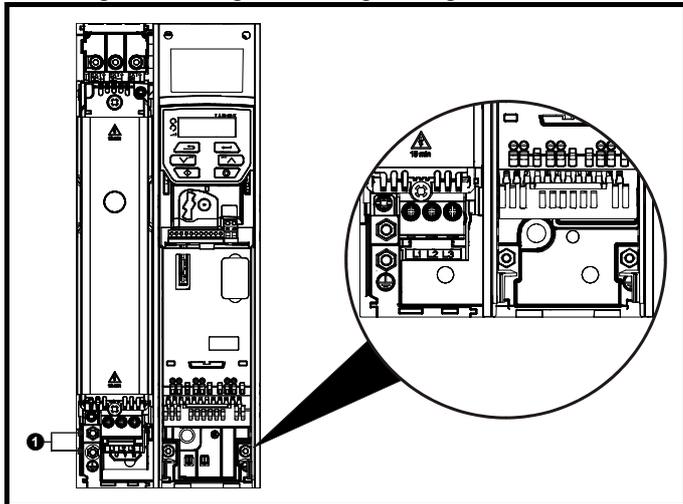


1: 4 x M4 Gewindebohrungen für die Erdverbindung.

### Baugröße 5

Bei Umrichtern der Baugröße 5 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M5-Erdungsbolzen neben den Netzanschlussklemmen vorgenommen.

**Abbildung 4-8 Erdverbindungen Baugröße 5**

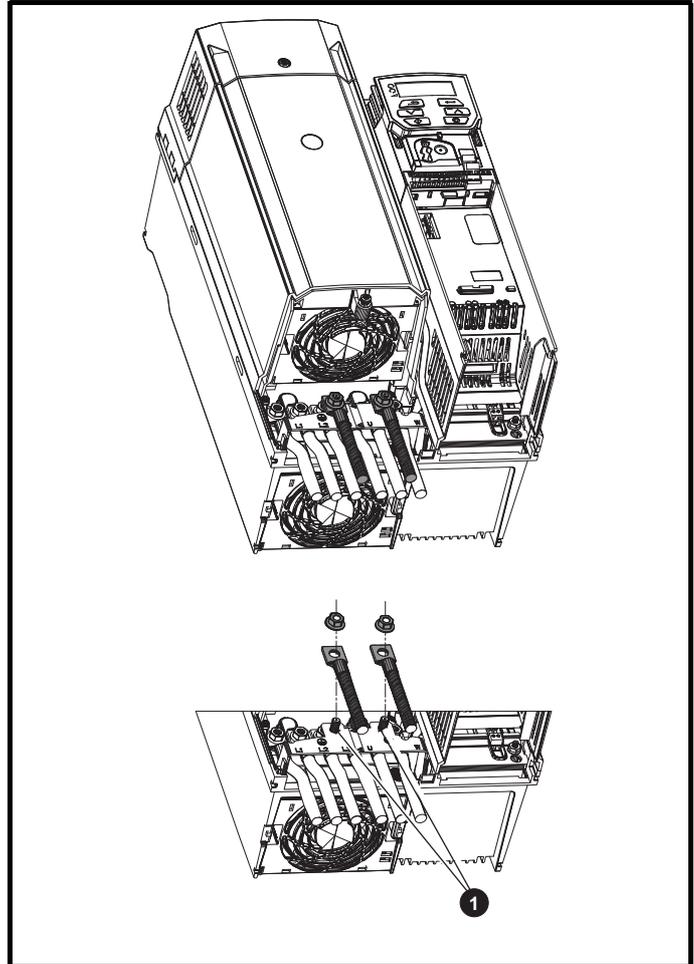


1. Erdverbindungsbolzen.

### Baugröße 6

Bei Umrichtern der Baugröße 6 wird die Erdung von Netz- und Motoranschluss durch die M6-Erdungsbolzen vorgenommen, die sich über den Netz- und Motoranschlussklemmen befinden. Siehe dazu Abbildung 4-9.

**Abbildung 4-9 Erdverbindungen Baugröße 6**



1. Erdverbindungsbolzen



Der Widerstand der Erdungsleitung muss den örtlich geltenden Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Der Umrichter muss so geerdet werden, dass ein eventuell auftretender Fehlerstrom so lange abgeleitet wird, bis eine Schutzeinrichtung (Sicherung usw.) die NETZSPANNUNG abschaltet.

Die Erdungsanschlüsse müssen in regelmäßigen Abständen inspiziert und kontrolliert werden.

**Tabelle 4-1 Leitungsquerschnitte der Erdverbindung**

Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses	Minimaler Leitungsquerschnitt der Erdverbindung
$\leq 10 \text{ mm}^2$	Entweder $10 \text{ mm}^2$ oder zwei Kabel mit dem gleichen Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses.
$> 10 \text{ mm}^2$ und $\leq 16 \text{ mm}^2$	Der gleiche Querschnitt wie der Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses.
$> 16 \text{ mm}^2$ und $\leq 35 \text{ mm}^2$	$16 \text{ mm}^2$
$> 35 \text{ mm}^2$	Der halbe Querschnitt des Leitungsquerschnitts des Netzanschlusses.

## 4.2 Netzanforderungen

Spannungspegel:

100 V-Umrichter:	100 V bis 120 V ±10 %
200 V-Umrichter:	200 V bis 240 V ±10 %
400 V-Umrichter:	380 V bis 480 V ±10 %
575 V-Umrichter:	500 V bis 575 V ±10 %

Anzahl der Netzphasen: 3

Maximale Netzunsymmetrie: 2 % Gegendrehfeld (entspricht einer Unsymmetrie von 3 % zwischen den Phasen).

Frequenzbereich: 48 bis 62 Hz.

Nur für die UL-Konformität muss der maximale zulässige Netzkurzschlussstrom auf 100 kA begrenzt werden.

### 4.2.1 Netztypen

Alle Umrichter sind für den Einsatz an folgenden Netzformen, TN-S, TN-C-S, TT und IT geeignet.

- Versorgungen mit Netzspannungen von bis zu 600 V können mit Erdung auf jedem Potenzial, d. h. auf der neutralen, Mitten- oder Eckphase (Dreieckserdung) verwendet werden.
- Geerdete Dreiecksnetze mit Anschlussspannung über 600 V sind nicht zulässig.

Umrichter können gemäß dem Standard IEC 60664-1 an Netzen der Installationskategorie III und niedriger verwendet werden. Das bedeutet, dass diese permanent an das Netz in Gebäuden angeschlossen werden können. Bei Außeninstallationen müssen zur Reduzierung von Kategorie IV auf Kategorie III zusätzliche Überspannungsschutzmaßnahmen (Unterdrückung von Einschwingspannungsschößen) vorgesehen werden.



#### Betrieb mit nicht geerdeten IT-Netzen:

Besondere Aufmerksamkeit ist geboten bei Verwendung von internen oder externen EMV-Filtern in Verbindung mit nicht geerdeten Netzen, da im Falle eines Erdschlusses im Motorstromkreis der Umrichter keine Fehlerabschaltung mehr produziert und der Filter überbeansprucht werden könnte. In diesem Fall darf entweder der Filter nicht verwendet werden (er muss ausgebaut werden) oder es ist ein zusätzlicher separater Motor-Erdschlusschutz vorzusehen. Anweisungen zum Ausbau finden Sie in Abschnitt 4.8.2 *Interner EMV-Filter* auf Seite 63. Einzelheiten zum Erdschlusschutz können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

Ein Erdschluss in der Netzversorgung hat keinerlei Auswirkungen. Wenn der Motor mit einem Erdschluss im eigenen Stromkreis weiter laufen muss, dann ist ein Eingangstrenntransformator vorzusehen, und wenn ein EMV-Filter erforderlich ist, muss sich dieser im Primärkreis befinden. Bei nicht geerdeten Netzen mit mehr als einer Quelle - beispielsweise auf Schiffen - können ungewöhnliche Gefahren auftreten. Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

### 4.2.2 Stromversorgungen mit Netzdrosseln

Netzdrosseln in der Netzzuleitung vermindern die Gefahr der Beschädigung des Umrichters auf Grund von Phasenunsymmetrien bzw. größeren Störspannungen im Netz.

Es wird empfohlen, Netzdrosseln mit einer relativen Kurzschlussspannung von ca. 2 % UK zu verwenden. Falls erforderlich, können höhere Werte verwendet werden. Diese können sich jedoch wegen des zusätzlichen Spannungsabfalls negativ auf die Leistung des Umrichterausgangs (niedrigere Drehmomentwerte bei höheren Drehzahlen) auswirken.

Bei allen Umrichterbaugrößen erlaubt eine Netzdrossel mit relativer Kurzschlussspannung von ca. 2 % UK, den Einsatz des Umrichters bei Unsymmetrien von 3,5 % durch ein Gegendrehfeld (entspricht 5 % Unsymmetrie zwischen den Phasen).

Die folgenden Faktoren können schwerwiegende Störspannungen hervorrufen:

- Kompensationsanlagen, die sich schaltungstechnisch in unmittelbarer Nähe des Umrichters befinden.
- Gleichstromantriebe größerer Leistung, ohne angemessene Kommutierungsdrosseln am Netz.
- Direkt netzbetriebene (DOL) Motoren, die bedingt durch den hohen Anlaufstrom einen kurzzeitigen Spannungseinbruch von mehr als 20 % bewirken können.

Solche Störspannungen können im Eingangskreis des Umrichters extrem hohe Stromspitzen verursachen. Dies kann zu ständigen Fehlerabschaltungen oder im Extremfall zum Ausfall des Umrichters führen.

Umrichter mit niedrigen Leistungsennwerten können ebenfalls für Störspannungen anfällig sein, wenn diese Geräte an Netzen mit hoher Kurzschlussleistung betrieben werden.

Für die folgenden Umrichterbautypen wird der Einsatz von Netzdrosseln empfohlen, falls mindestens einer der oben aufgeführten Faktoren zutrifft oder die Netzleistung 175 kVA überschreitet. Baugröße 1 bis 3: Modelle der Baugröße 04200133 bis 06500350 besitzen eine interne Zwischenkreisdrossel, sodass für diese Modelle keine Netzdrosseln erforderlich sind, es sei denn, es treten extreme Phasenunsymmetrien oder besonders schlechte Netzverhältnisse auf.

Jeder Umrichter muss bei Bedarf mit eigenen Netzdrosseln ausgerüstet sein. Es sollten drei einzelne einphasige oder eine dreiphasige Netzdrossel verwendet werden.

#### Nennströme für Netzdrosseln

Die Ströme für Netzdrosseln sollten wie folgt dimensioniert werden:

Nennstrom:

Darf den Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

Wiederholt auftretender Spitzenstrom:

Darf den doppelten Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

### 4.2.3 Dimensionierung der Netzdrossel

Die (bei Y%) erforderliche Induktivität kann mit der folgenden Gleichung berechnet werden:

$$L = \frac{Y}{100} \times \frac{V}{\sqrt{3}} \times \frac{1}{2\pi f I}$$

Hierbei gilt:

I = Eingangsnennstrom des Umrichters (A)

L = Induktivität (H)

f = Netzfrequenz (Hz)

V = Leiterspannung

#### 4.2.4 Werte für Netzdrosseln der Eingangsleitung bei den Baugrößen 1 bis 6

Tabelle 4-2 Werte Netzdrosseln

Gerätetyp	Netzdrossel-Artikelnummer	Eingangsphasen	Induktivität mH	Dauernennstrom (RMS) A	Spitzenstrom A	Gewicht kg	Abmessungen (mm)		
							L	D	H
01200017 01200024	4402-0224	1	2,25	6,5	13	0,8	72	65	90
01200033 01200042 02200024 02200033 02200042	4402-0225	1	1,0	15,1	30,2	1,1	82	75	100
02200056 02200075 03200100 04200133	4402-0226	1	0,5	26,2	52,4	1,5	82	90	105
02200024 02200033 02200042 02400013 02400018 02400023 02400032 02400041	4402-0227	3	2,0	7,9	15,8	3,5	150	90	150
02200056 02200075 03200100 03400056 03400073 03400094 04200133 04400135	4402-0228	3	1,0	15,4	47,4	3,8	150	90	150
05200250	4402-0229	3	0,4	24,6	49,2	3,8	150	90	150
04200176 04400170 05400270 05400300	4402-0232	3	0,6	27,4	54,8	6	180	100	190
06200330 06400350 06400420	4400-0240**	3	0,45	46	92	11	190	150	225
06200440 06400470	4400-0241**	3	0,3	74	148	15	250	150	275

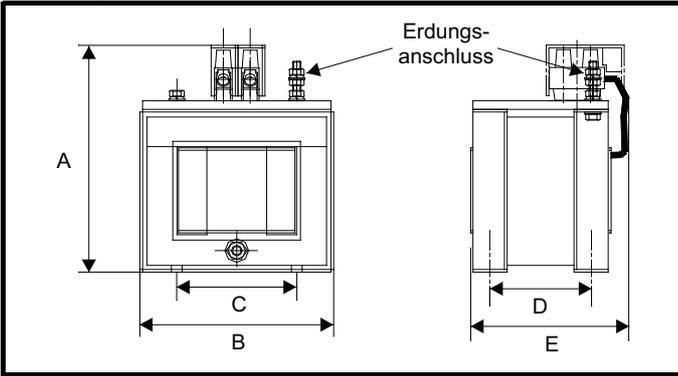
\*\* Diese Netzdrosseln sind bei Control Techniques nicht vorrätig. Weitere Informationen erhalten Sie in einem unserer Automation Center.

Die Netzdrosseln der AC-Leitung für 110 V-Umrichter und Umrichter anderer Baugrößen sollten lokal beschafft werden.

#### HINWEIS

Bei einigen dieser Umrichter sind die Reaktanzwerte höher als 2 %, was sich wegen des zusätzlichen Spannungsabfalls negativ auf die Leistung am Umrichterausgang (niedrigere Drehmomentwerte bei höheren Drehzahlen) auswirken kann.

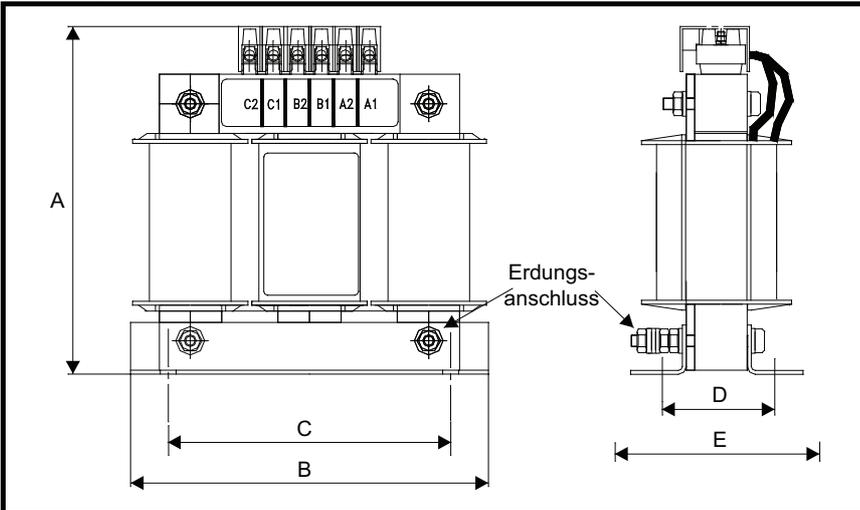
**Abbildung 4-10 Netzdrossel 4402-0224, 4402-0225 und 4402-0226**



**Tabelle 4-3 Abmessungen**

Artikelnummer	Abmessungen					Montagebohrungen	Erdungsanschluss
	A	B	C	D	E		
4402-0224	90 mm	72 mm	44,5 mm	35 mm	65 mm	8 mm x 4 mm	M3
4402-0225	100 mm	82 mm	54 mm	40 mm	75 mm		
4402-0226	105 mm			53 mm	90 mm		

**Abbildung 4-11 Netzdrossel 4402-0227, 4402-0228 und 4402-0229**



**Tabelle 4-4 Abmessungen**

Artikelnummer	Abmessungen					Montagebohrungen	Erdungsanschluss
	A	B	C	D	E		
4402-0227	150 mm	150 mm	120 mm	47 mm	90 mm	17 mm x 7 mm	M5
4402-0228							
4402-0229							

### 4.3 24 VDC-Versorgung

Die 24 VDC-Versorgung-des Backup-Adapters bietet die folgenden Funktionen:

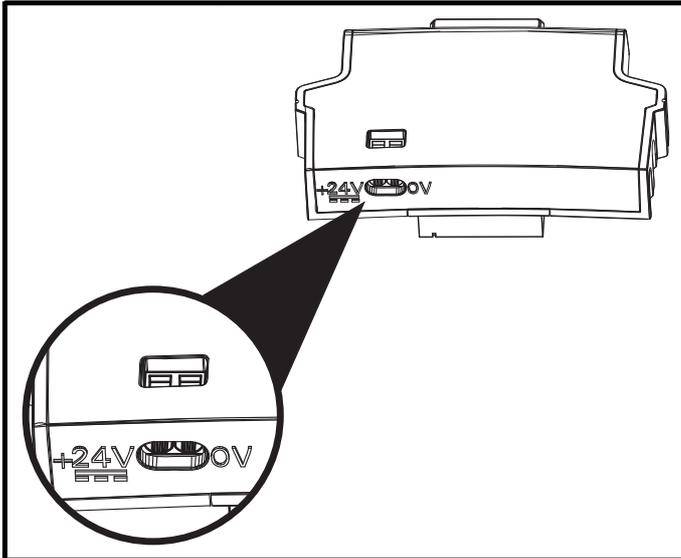
- Er kann als Backup-Stromversorgung verwendet werden, um die elektronischen Baugruppen des Umrichters beim Abschalten der Netzspannung weiterhin mit Strom zu versorgen. Dadurch können Feldbus-Module oder die serielle Kommunikation weiterhin ordnungsgemäß arbeiten. Wenn die Netzspannung zurückkehrt, kann der normale Betrieb weitergeführt werden, nachdem der Umrichter die Leistungselektronik automatisch neu initialisiert hat.
- Es kann auch zum Klonen oder Laden der Parameter verwendet werden, um die Umrichter vorzukonfigurieren, wenn die Netzspannung nicht zur Verfügung steht. Das Keypad kann ggf. auch zum Einrichten der Parameter verwendet werden. Allerdings verbleibt der Umrichter so lange im Unterspannung-Fehlerzustand, bis die Netzspannung wieder aktiviert wird. Daher ist eventuell keine Fehlerdiagnose möglich. (Parameter vom Typ ‚PS - Speicherung beim Ausschalten‘ werden nicht gesichert, wenn der 24 V-Eingang für die Backup-Stromversorgung verwendet wird.)

Der Arbeitsspannungsbereich des 24 V-Adapters ist wie folgt definiert:

0 V	0 V
+ 24 V	24 Volt-Versorgung
Nennbetriebsspannung	24,0 VDC
Minimal erforderliche Dauerbetriebsspannung	19,2 V
Maximal zulässige Dauerbetriebsspannung	30,0 V
Minimal erforderliche Einschaltspannung	12,0 V
Minimale Leistung des 24 V-Versorgung	20 W
Empfohlene Sicherung	1 A, 50 VDC

Die Mindest- und Höchstwerte für die Spannung enthalten auch die Welligkeits- und Rauschwerte, die 5 % nicht überschreiten dürfen.

**Abbildung 4-12 Position der 24 VDC-Versorgung am AI-Backup-Adapter**



## 4.4 Nennwerte

Der Eingangsstrom wird durch die Netzspannung und die Netzimpedanz beeinflusst.

### Typischer Eingangsstrom

Die Werte für den typischen Eingangsstrom werden hier als Grundlage für die Berechnung der Leistungsaufnahme und der Verlustleistung verwendet. Diese Werte gelten für ein Netz ohne Phasenunsymmetrien.

### Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen, wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widriger Stromversorgung mit hohen Unsymmetrien. Der für den maximalen Dauereingangsstrom angegebene Wert gilt nur für eine der Eingangsphasen. Der in den anderen beiden Phasen fließende Strom ist bedeutend niedriger.

Die Werte für den maximal zulässigen Eingangsstrom gelten für Netze mit einer Unsymmetrie von 2 % Gegendrehfeld und für den in Tabelle 4-5 angegebenen Fehlerstrom.

**Tabelle 4-5 Für die Berechnung der maximalen Eingangsströme verwendeter Netzkurzschlussstrom**

Gerätetyp	Symmetrischer Fehlerstrom (kA)
Alle	100



### Sicherungen

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. In Tabelle 4-6, Tabelle 4-7, Tabelle 4-8 und Tabelle 4-9 sind empfohlene Sicherungsdimensionierungen aufgeführt.

**WARNUNG** Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

**Tabelle 4-6 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (100 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangsstrom A	Maximaler Dauereingangsstrom A	Maximaler Überlasteingangsstrom A	Sicherungsdimensionierung	
				IEC gG	Klasse CC oder Klasse J
				Maximalwert A	Maximalwert A
01100017	8,7	8,7		10	10
01100024	11,1	11,1		16	16
02100042	18,8	18,8		20	20
02100056	24,0	24,0		25	25

**Tabelle 4-7 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (200 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangsstrom A	Maximaler Dauereingangsstrom A	Maximaler Überlasteingangsstrom A	Sicherungsdimensionierung							
				IEC			UL / USA				
				Nennwert A	Maximalwert A		Klasse	Nennwert A	Maximalwert A		Klasse
					1 Ph	3 Ph			1 Ph	3 Ph	
01200017	4,5	4,5		6		gG		5	CC oder J		
01200024	5,3	5,3						10			
01200033	8,3	8,3						16			
01200042	10,4	10,4		16							
02200024	5,3/3,2	5,3/4,1		6		gG		10	5	CC oder J	
02200033	8,3/4,3	8,3/6,7		10				10			
02200042	10,4/5,4	10,4/7,5		16	10			16	10		
02200056	14,9/7,4	14,9/11,3		20	16			20	16		
02200075	18,1/9,1	18,1/13,5									
03200100	23,9/12,8	23,9/17,7	30/25		25	20	gG		25	20	CC oder J
04200133	23,7/13,5	23,7/16,9			25	20	gG		25	20	CC oder J
04200176	17,0	21,3				25				25	
05200250	24	31	52	40		40	gG	40		40	CC oder J
06200330	42	48	64	63		63	gG	60		60	CC oder J
06200440	49	56	85					60			

**Tabelle 4-8 Eingangstrom und Sicherungsnennwerte (400 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangstrom A	Maximaler Dauereingangstrom A	Maximaler Überlasteingangstrom A	Sicherungsdimensionierung							
				IEC			UL / USA				
				Nennwert A	Maximalwert A	Klasse	Nennwert A	Maximalwert A	Klasse		
02400013	2,1	2,4									
02400018	2,6	2,9									
02400023	3,1	3,5									
02400032	4,7	5,1									
02400041	5,8	6,2									
03400056	8,3	8,7	13								
03400073	10,2	12,2	18								
03400094	13,1	14,8	20,7								
04400135	14,0	16,3									
04400170	18,5	20,7									
05400270	26	29	52								
05400300	27	30	58	40	40	gG	35	35		CC oder J	
06400350	32	36	67								
06400420	41	46	80								
06400470	54	60	90	63	63	gG	40		60		CC oder J
							50				
							60				

**Tabelle 4-9 Eingangstrom und Sicherungsnennwerte (575 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangstrom A	Maximaler Dauereingangstrom A	Maximaler Überlasteingangstrom A	Sicherungsdimensionierung							
				IEC			UL / USA				
				Nennwert A	Maximalwert A	Klasse	Nennwert A	Maximalwert A	Klasse		
05500030	4	4	7								
05500040	6	7	9	10							
05500069	9	11	15	20	20	gG	10	10		CC oder J	
06500100	12	13	22	20							
06500150	17	19	33	32	40						
06500190	22	24	41	40							
06500230	26	29	50								
06500290	33	37	63	50	63	gG	20	30		CC oder J	
06500350	41	47	76	63			35		50		
							40				
							50				

**HINWEIS**

Stellen Sie sicher, dass die Kabel den lokalen Verdrahtungsvorschriften entsprechen.

	Die unten aufgeführten Kabelquerschnitte sind lediglich Richtwerte. Die Montage und Bündelung der Kabel beeinflusst deren Strombelastbarkeit. In einigen Fällen sind kleinere Kabelquerschnitte möglich, in anderen jedoch größere erforderlich, um übermäßig hohe Temperaturen oder übermäßig hohe Spannungsabfälle zu vermeiden. Die korrekten Kabelquerschnitte sind in den lokalen Verdrahtungsvorschriften nachzuschlagen.
--	---

**Tabelle 4-10 Kabelnennwerte (100 V)**

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG			
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang	
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert
01100017	1		1		16			
01100024	1,5	6	1	2,5	14	10	16	12
02100042	2,5		1		12			
02100056	4	6	1	2,5	10	10	16	12

Tabelle 4-11 Kabelnennwerte (200 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG			
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang	
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert
01200017	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200024								
01200033								
01200042								
02200024	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200033								
02200042								
02200056								
02200075	2,5/1,5				12/14			
03200100	4	6	1,5	2,5	10/12	10	14	12
04200133	4/2,5	6	2,5	2,5	10	10	12	12
04200176	4							
05200250	10	10	10	10	8	8	8	8
06200330	16	25	16	25	4	3	4	3
06200440	25		25		3		3	

Tabelle 4-12 Kabelnennwerte (400 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG				
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang		
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	
02400013	1	6	1	2,5	16	10	16	12	
02400018									
02400023									
02400032									
02400041									
03400056	1	6	1	2,5	14	10	16	12	
03400073			1,5		1		12		16
03400094			2,5		1,5		12		14
04400135	2,5	6	2,5	2,5	10	10	12	12	
04400170	4								
05400270	6	6	6	6	8	8	8	8	
05400300									
06400350	10	25	10	25	6	3	6	3	
06400420	16		16		4		4		
06400470	25		25		3		3		

Tabelle 4-13 Kabelnennwerte (575 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG				
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang		
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	
05500030	0,75	1,5	0,75	1,5	16	16	16	16	
05500040	1		1		14		14		
05500069	1,5		1,5						
06500100	2,5	25	2,5	25	14	3	14	3	
06500150	4		4		10		10		
06500190	6		6		8		8		
06500230	10		10		8		6		6
06500290									
06500350	16								

#### HINWEIS

Es ist ein Kabel mit PVC-Isolation zu verwenden.

#### HINWEIS

Die Kabelquerschnitte stammen aus IEC 60364-5-52:2001, Tabelle A.52.C, mit einem Korrekturfaktor von 0,87 für 40 °C Umgebungstemperatur (aus Tabelle A52.14) bei Kabelverlegungsmethode B2 (mehradriges Kabel in einem Kabelkanal).

#### Kabelverlegeart (ref: IEC 60364-5-52:2001)

- B1 - Separate Kabel im Kabelkanal.
- B2 - Mehradrige Kabel im Kabelkanal.
- C - Mehradriges Kabel offen verlegt.

Bei Verwendung einer anderen Verlegeart oder bei niedrigerer Umgebungstemperatur kann der Kabelquerschnitt reduziert werden.

#### HINWEIS

Bei den nominalen Kabelquerschnitten wird vorausgesetzt, dass der maximal zulässige Motorstrom dem maximal zulässigen Umrichterstrom entspricht. Bei Verwendung von Motoren geringerer Leistung kann der Kabelquerschnitt entsprechend angepasst werden. Um sicherzustellen, dass Motor und Kabel gegen Überlastung geschützt sind, muss der Umrichter mit dem richtigen Motornennstrom parametrieren werden. Eine Sicherung oder ein anderer Schutz ist bei allen stromführenden Verbindungen zur AC-Versorgung vorzusehen.

#### Sicherungstypen

Die für die Sicherung gewählte Spannungsdimensionierung muss für die Netzspannung des Umrichters angemessen sein.

#### Sicherungsautomat

Keinen Sicherungsautomaten anstelle der empfohlenen Sicherungen verwenden.

#### Erdverbindungen

Der Umrichter ist an Systemerde der AC-Versorgung anzuschließen. Der Erdungsanschluss muss den örtlichen Vorschriften und der üblichen Vorgehensweise entsprechen.

#### HINWEIS

Informationen zu den Leitungsquerschnitten der Erdung finden Sie in Tabelle 4-1 *Leitungsquerschnitte der Erdverbindung* auf Seite 48.

### 4.4.1 Netzschütz

Der für Umrichter der Baugrößen 1 bis 6 empfohlene Schütztyp hat die Gebrauchskategorie AC1.

## 4.5 Schutz des Ausgangstromkreises und des Motors

Der Ausgangstromkreis ist mit einem elektronischen Kurzschluss-Schnellschutz abgesichert, der den Fehlerstrom auf normalerweise nicht mehr als das 2,5-fache des Ausgangsnennstromes begrenzt und den Stromfluss nach ca. 20 µs unterbricht. Es sind keine weiteren Schutzvorrichtungen gegen Kurzschluss erforderlich.

Der Umrichter bietet für den Motor und dessen Kabel einen Überlastschutz. Damit diese Schutzmaßnahme aktiv ist, muss der *Motornennstrom (00.006)* auf einen für den Motor passenden Wert eingestellt sein.



**Motornennstrom (00.006)** muss richtig eingestellt sein, um im Fall einer Motorüberlastung eine potenzielle Brandgefahr zu vermeiden.

**WARNUNG**

Zur Vermeidung einer Überhitzung des Motors wie etwa in Folge des Verlusts der Kühlung gibt es eine Motorthermistorauswertung.

### 4.5.1 Kabeltypen und -längen

Da Kapazitäten im Motorkabel für den Umrichterausgang eine zusätzliche Belastung darstellen, dürfen die Kabellängen nicht die in Tabelle 4-14, Tabelle 4-15, Tabelle 4-16 und Tabelle 4-17 angegebenen Werte überschreiten.

Verwenden Sie ein PVC-isoliertes Kabel für 105 C (221 F) (UL 60/75 C Temperaturanstieg) mit Kupferleitern und einem geeigneten Nennspannungsbereich für folgende Stromanschlüsse:

- Vom Netzanschluss zum externen EMV-Netzfilter (falls verwendet)
- Netzanschluss (oder externer EMV-Filter) für Umrichter
- Vom Antrieb zum Motor
- Vom Antrieb zum Bremswiderstand

**Tabelle 4-14 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (100-V-Umrichter)**

Gerätetyp	Netzennspannung 100 V								
	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01100017	50 m			37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m	
01100024	50 m			37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m	
02100042	100 m			75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m	
02100056	100 m			75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m	

**Tabelle 4-15 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (200-V-Umrichter)**

Netzennspannung 200 V									
Gerätetyp	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01200017	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200024	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200033	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200042	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
02200024	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200033	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200042	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200075	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
03200100	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200133	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200176	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
05200250	200 m				150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200330			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06200440			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	

**Tabelle 4-16 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (400-V-Umrichter)**

Netzennspannung 400 V									
Gerätetyp	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
02400013	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400018	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400023	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400032	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400041	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400073	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400094	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
04400135	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
04400170	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
05400270	200 m				150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05400300	200 m				150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400350			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06400420			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06400470			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	

**Tabelle 4-17 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (575-V-Umrichter)**

Netzennspannung 575 V									
Gerätetyp	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
05500030	200 m								
05500040	200 m								
05500069	200 m								
06500100			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500150									
06500190									
06500230									
06500290									
06500350									

#### 4.5.2 Kabel mit hoher Kapazität / reduziertem Querschnitt

Die maximale Kabellänge wird von der in Abschnitt 4.5.1 *Kabeltypen und -längen* auf Seite 56 angegebenen Kapazität reduziert, oder Motorkabel mit reduziertem Durchmesser werden verwendet.

Bei den meisten Kabeln befindet sich zwischen den Leitern und der Armierung oder der Abschirmung ein isolierender Mantel; diese Kabel weisen eine geringe Kapazität auf und sind deshalb empfehlenswert. Kabel ohne Isolierschicht neigen zur Entwicklung einer hohen Kapazität. Bei Verwendung solcher Kabel darf die maximal zulässige Kabellänge nur die Hälfte des in den Tabellen angegebenen Wertes betragen (Abbildung 4-13 zeigt, wie die beiden Typen identifiziert werden).

**Abbildung 4-13 Einfluss der Kabelkonstruktion auf die Kapazität**



Die in Abschnitt 4.5.1 *Kabeltypen und -längen* auf Seite 56 angegebenen maximalen Motorkabellängen sind geschirmt und enthalten vier Adern. Typische Kapazitäten für diesem Kabeltyp sind 130 pF/m (d. h. von einem Leiter zu allen anderen, die mit dem Schirm zusammengeschlossen sind).

#### 4.5.3 Motorwicklungsspannung

Die Pulsweitenmodulation (PWM) am Ausgang des Umrichters kann sich negativ auf die Isolation der Motorwicklung auswirken. Abhängig ist dies von der Spannungssteilheit (Änderungsgeschwindigkeit der Spannung). Bei normalem Betrieb mit AC-Versorgungen von bis zu 500 VAC und einem Standardmotor mit einer guten Isolierung sind keine besonderen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen. Im Zweifelsfall ist der Lieferant des Motors zu Rate zu ziehen. Besondere Vorsichtsmaßnahmen empfehlen sich unter folgenden Bedingungen, jedoch auch nur dann, wenn die Motorkabellänge 10 m übersteigt:

- AC-Versorgungsspannung über 500 V
- DC-Versorgungsspannung über 670 V
- Betrieb des 400 V-Umrichters mit Dauer- oder sehr häufiger Bremsung
- Mehrere an einen einzelnen Umrichter angeschlossene Motoren

Beim Betrieb mehrerer Motoren sind die in Abschnitt 4.5.4 *Mehrmotorenbetrieb* auf Seite 58 angegebenen Vorsichtsmaßnahmen zu treffen.

Für die anderen aufgeführten Fälle wird empfohlen, dass ein Motor für den Umrichterbetrieb unter Berücksichtigung der Nennspannung des Umrichters verwendet wird. Dieser besitzt eine verstärkte Wicklungsisolierung, die der Hersteller für den Betrieb mit wiederholenden schnell steigenden Impulsspannungen vorgesehen hat.

Anwender von 575-V-Motoren nach NEMA seien darauf hingewiesen, dass die im Abschnitt 31 von NEMA MG1 angegebenen Motoren für den Umrichterbetrieb geeignet sind. Dies gilt aber nicht für den Fall, dass der Motor sehr häufige Bremsungen oder Dauerbremsungen durchführt. In diesem Falle empfiehlt sich eine Isolierung für eine Spitzen-Nennspannung von 2,2 kV.

Falls es aus praktischen Gründen nicht möglich ist, einen Motor für den Umrichterbetrieb einzusetzen, sollte eine Ausgangsdrossel verwendet werden. Dazu empfiehlt sich eine einfache Komponente mit einem Eisenkern und einer relativen Kurzschlussleistung von etwa 2 % UK. Der genaue Wert ist nicht entscheidend. Der Betrieb erfolgt im Zusammenhang mit der Kapazität des Motorkabels, um die Anstiegszeit der Spannung an den Motorklemmen zu erhöhen und übermäßige Spannungsbeanspruchung zu vermeiden.

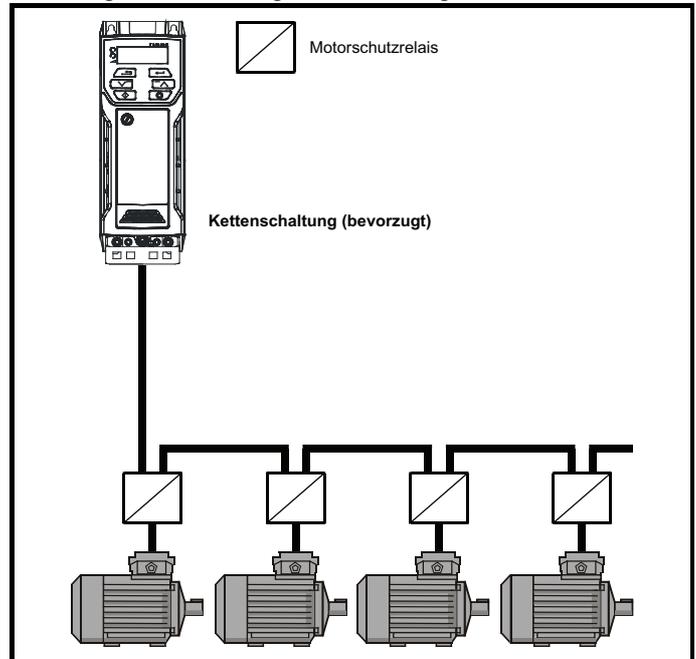
#### 4.5.4 Mehrmotorenbetrieb

##### Nur Open-Loop

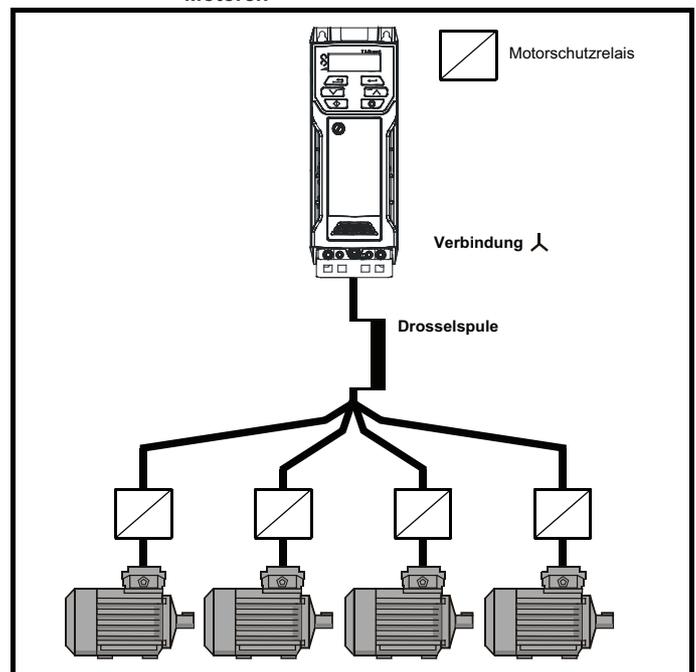
Falls der Umrichter mehrere Motoren steuern soll, muss einer der Modi mit fester U/f-Kennlinie ausgewählt werden (Pr **05.014** = Fixed oder Square). Schließen Sie die Motorkabel wie in Abbildung 4-14 oder Abbildung 4-15 dargestellt an. Die in Tabelle 4-14 bis Tabelle 4-17 angegebenen maximal zulässigen Kabellängen gelten für die Summe der Gesamtkabellängen vom Umrichter zu jedem einzelnen Motor.

Es wird empfohlen, dass jeder Motor über ein Schutzrelais oder einen Motorschutzschalter an den Umrichter angeschlossen werden sollte, da der Umrichter keinen Schutz für jeden einzelnen Motor bieten kann. Auch wenn die Kabellängen nicht das zulässige Maximum überschreiten, müssen bei sternförmiger Verschaltung (A) ein Sinusfilter oder eine Motordrossel wie in Abbildung 4-15 dargestellt zwischengeschaltet werden. Weitere Einzelheiten zu Drosseldimensionierungen können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.

**Abbildung 4-14 Bevorzugte Kaskadierung mehrerer Motoren**



**Abbildung 4-15 Alternative Anschlussmöglichkeit für mehrere Motoren**



#### 4.5.5 $\lambda$ / $\Delta$ Motorbetrieb

Vor dem ersten Start des Motors muss die Nennspannung für die Stern- und Dreieckschaltung ( $\lambda$  und  $\Delta$ ) überprüft werden.

Die Standardeinstellung für die Motornennspannung ist dieselbe wie die für die Umrichternennspannung, d.h.

- 400 V-Umrichter 400 V Nennspannung
- 230 V-Umrichter 230 V Nennspannung

Ein typischer Drehstrommotor wird normalerweise in Sternschaltung ( $\lambda$ ) für den 400 V-Betrieb oder in Dreieckschaltung ( $\Delta$ ) für den 230 V Betrieb angeschlossen. Es sind jedoch auch Abweichungen üblich, z. B.  $\lambda$  690 V  $\Delta$  400 V.

Falscher Anschluss der Ständerwicklungen kann einen zu niedrigen oder zu hohen magnetischen Fluss im Motor zur Folge haben, der zu einem geringen Motormoment oder zur Motorsättigung und schließlich zu Überhitzung führen.

#### 4.5.6 Motorschutz



Soll zwischen Antrieb und Elektromotor ein Schütz oder Unterbrecher geschaltet werden, muss darauf geachtet werden, dass der Antrieb gesperrt ist, bevor das Schütz oder der Unterbrecher betätigt werden. Wird der Stromkreis bei großem Strom und niedriger Drehzahl während des Motorbetriebs unterbrochen, können starke Überschläge auftreten.

Aus Sicherheitsgründen muss in manchen Anwendungsfällen zwischen Umrichter und Motor ein Schütz zwischengeschaltet werden.

Der empfohlene Schütztyp ist AC3.

Das Motorschütz darf nur bei gesperrtem Ausgang des Umrichters geschaltet werden.

Das Öffnen bzw. Schließen des Schützes bei freigegebenem Regler führt zu:

1. Fehlerabschaltungen ‚OI ac‘ (die erst nach 10 s wieder zurückgesetzt werden können)
2. starken Störstrahlungen im Radiofrequenzbereich
3. erhöhtem Schützverschleiß

#### 4.6 Bremsen

Ein Bremsvorgang tritt auf, wenn der Umrichter den Motor verlangsamt bzw. diesen auf Grund mechanischer Einflussnahme am Erreichen höherer Drehzahlen hindert. Während des Bremsvorganges gibt der Motor Energie an den Umrichter ab.

Bei Abbremsung des Motors durch den Umrichter ist die maximale zulässige abgegebene Leistung, die der Umrichter aufnehmen kann, gleich den Energieverlusten des Umrichters.

Wenn die abgegebene Leistung diesen Energieverlust überschreitet, steigt die Spannung am Zwischenkreis des Umrichters. Unter Normalbedingungen bremst der Umrichter den Motor mit einer PI-Regelung ab. Dadurch wird die Bremszeit soweit verlängert, dass die Spannung am Zwischenkreis den vom Anwender eingestellten Sollwert nicht überschreiten kann.

Falls der Umrichter eine Last schnell abbremsen oder eine durchziehende Last zurückhalten muss, muss ein Bremswiderstand eingesetzt werden.

Tabelle 4-18 zeigt den standardmäßigen Gleichspannungspegel, bei dem der Umrichter den Bremstransistor ansteuert. Die Ein- und Ausschaltspannungen für den Bremswiderstand können jedoch mit *Bremsschopper unterer Schwellenwert* (06.073) und *Bremsschopper oberer Schwellenwert* (06.074) vom Benutzer programmiert werden.

Tabelle 4-18 Standardmäßige Einschaltswelle des Bremschoppers

Umrichternennspannung	Spannungspegel Zwischenkreis
100 & 200 V	390 V
400 V	780 V
575 V	930 V

#### HINWEIS

Bei Verwendung eines Bremswiderstandes muss Pr **02.004** auf Fast-Rampenmodus gesetzt werden.



#### Hohe Temperaturen

Bremswiderstände können hohe Temperaturen erreichen. Montieren Sie Bremswiderstände so, dass ihre Temperatur keine Schäden verursachen kann. Benutzen Sie Kabel mit einer gegen hohe Temperaturen widerstandsfähigen Isolierung.



#### Parametereinstellungen für den Überlastschutz des Bremswiderstands

Bei Nichtbeachtung der folgenden Informationen kann der Widerstand beschädigt werden. Die Umrichtersoftware enthält eine Überlastschutzfunktion für einen Bremswiderstand. Weitere Informationen über den in der Software realisierten Überlastschutz für Bremswiderstände finden Sie in Pr **10.030**, Pr **10.031** und Pr **10.061**. Eine vollständige Beschreibung enthält der *Parameter Reference Guide*.

#### 4.6.1 Externer Bremswiderstand



#### Überlastschutz

Bei Verwendung eines externen Bremswiderstands muss unbedingt ein Überlastschutz im Bremswiderstands-Kreis vorgesehen werden; siehe hierzu *Abbildung 4-16 auf Seite 60*.

Wenn ein Bremswiderstand außerhalb des Schaltschranks installiert werden soll, müssen Sie sicherstellen, dass er in einem belüfteten Metallgehäuse untergebracht ist, das die folgenden Eigenschaften aufweisen muss:

- Ein ungewollter Kontakt mit dem Widerstand muss verhindert werden
- Eine angemessene Kühlung für den Widerstand muss gewährleistet werden

Wenn EMV-Standards eingehalten werden müssen, muss das Kabel geschirmt oder mit einer Armierung ausgestattet sein, da es sich nicht vollständig in einem Metallgehäuse befindet. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.8.5 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 66.

Bei internen Verbindungen muss das Kabel nicht geschirmt oder mit einer Armierung ausgestattet sein.

### Mindestwiderstandswerte und Spitzenleistung für den Bremswiderstand bei 40 °C

**Tabelle 4-19 Bremswiderstand und Nennleistung (100 V)**

Gerätetyp	Mindestwiderstand* $\Omega$	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
01100017	130	1,2	
01100024			
02100042	68	2,2	
02100056			

**Tabelle 4-20 Bremswiderstand und Nennleistung (200 V)**

Gerätetyp	Mindestwiderstand* $\Omega$	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
01200017	130	1,2	
01200024			
01200033			
01200042			
02200024	68	2,2	
02200033			
02200042			
02200056			
02200075			
03200100	45	3,4	2,2
04200133	22	6,9	
04200176			
05200250	16,5	10,3	8,6
06200330	8,6	19,7	12,6
06200440			16,4

**Tabelle 4-21 Bremswiderstand und Nennleistung (400 V)**

Gerätetyp	Mindestwiderstand* $\Omega$	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
02400013	270	2,3	
02400018			
02400023			
02400032			
02400041			
03400056	100	6,1	2,2
03400073			3
03400094			4
04400135	50	12,2	
04400170			
05400270	31,5	21,5	16,2
05400300	18	37,5	19,6
06400350	17	39,8	21,6
06400420			25
06400470			32,7

**Tabelle 4-22 Bremswiderstand und Nennleistung (575 V)**

Gerätetyp	Mindestwiderstand* $\Omega$	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
05500030	80	12,1	2,6
05500040			4,6
05500069			6,5
06500100	13	74	8,7
06500150			12,3
06500190			16,3
06500230			19,9
06500290			24,2
06500350			31,7

\* Widerstandstoleranz:  $\pm 10\%$

Bei Lasten mit hoher Trägheit oder bei Dauerbremsung kann die vom Bremswiderstand abgegebene *Dauerleistung* so hoch wie die Nennleistung des Umrichters sein. Die vom Bremswiderstand abgegebene *Gesamtenergie* hängt vom Energiebetrag ab, der der Last entnommen wird.

Die Spitzenbremsleistung bezieht sich auf die kurzzeitig zulässige maximale Leistung während der aktiven Phase des pulsweitenmodulierten Bremszyklus. Der Bremswiderstand muss solch kurzzeitigen Spitzenleistungen für Zeiträume im Millisekundenbereich widerstehen können. Höhere Widerstandswerte bedingen entsprechend niedrigere Spitzenleistungen.

In den meisten Anwendungen kommt es nur gelegentlich zu einem Bremsvorgang. Dadurch kann die Nennleistung des Bremswiderstandes sehr viel niedriger als die Nennleistung des Umrichters sein. Es ist jedoch wichtig, dass die Spitzenbremsleistung und Nennleistung für den in der Praxis auftretenden extremsten Bremsvorgang ausreichen.

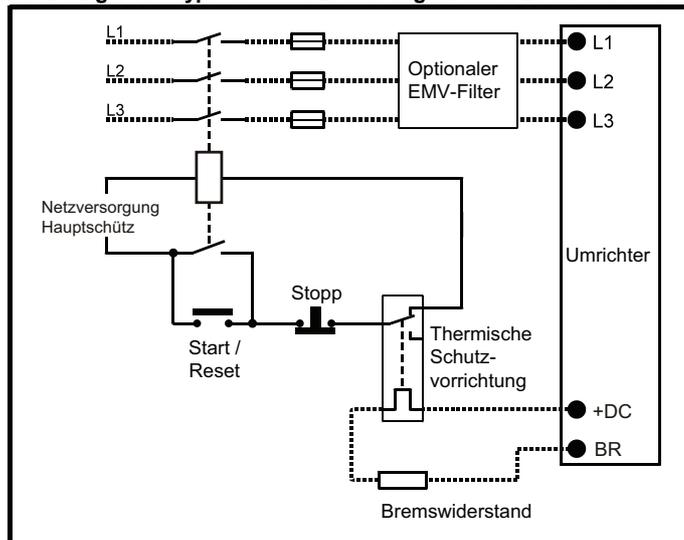
Zur Optimierung des Bremswiderstandes ist eine sorgfältige Abwägung der Bremszyklen notwendig.

Der Wert des Bremswiderstandes darf den angegebenen Mindestwiderstand nicht unterschreiten. Höhere Widerstandswerte dürfen zu Kosteneinsparungen, sowie zu Sicherheitsvorteilen im Falle eines Fehlers im elektrischen Bremssystem, verwendet werden. Die Bremsfähigkeit wird dann allerdings verringert. Dadurch kann der Umrichter während des Bremsvorganges eine Fehlerabschaltung auslösen, falls der gewählte Widerstandswert zu groß ist.

#### Thermische Schutzschaltung für den Bremswiderstand

Die Schutzschaltung muss die AC-Netzspannung zum Umrichter unterbrechen, wenn sich der Widerstand auf Grund eines Fehlers überhitzt. In Abbildung 4-16 ist eine typische Schaltung dargestellt.

**Abbildung 4-16 Typische Schutzschaltung für einen Bremswiderstand**



In Abbildung 4-1 auf Seite 45 bis Abbildung 4-6 auf Seite 47 ist die Lage der Anschlüsse für den Zwischenkreis und den Bremswiderstand angegeben.

## 4.6.2 Software-Überlastschutz am Bremswiderstand

Die Umrichtersoftware enthält eine Überlastschutzfunktion für einen Bremswiderstand. Zur Aktivierung und Konfiguration dieser Funktion müssen drei Werte in den Umrichter eingegeben werden:

- *Nennleistung des Bremswiderstands* (10.030)
- *Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands* (10.031)
- *Bremswiderstandswert* (10.061)

Diese Daten können Sie beim Hersteller des Bremswiderstandes erfragen.

Pr **10.039** gibt Aufschluss über die Bremswiderstandstemperatur anhand eines einfachen thermischen Modells an. Der Wert 0 bedeutet, dass der Widerstand annähernd Umgebungstemperatur hat, und 100 % bedeutet die maximale Temperatur, die der Widerstand aushalten kann (Fehlerabschaltungswert). Eine ‚br.rES‘-Warnung wird ausgegeben, wenn der Wert dieses Parameters größer ist als 75 % und der Bremschopper aktiv ist. Eine Fehlerabschaltung des Typs It.br tritt auf, wenn Pr **10.039** 100 % erreicht und Pr **10.037** auf 0 (Standardwert) oder 1 gesetzt ist.

Ist Pr **10.037** gleich 2 oder 3, erfolgt keine Fehlerabschaltung des Typs It.br, wenn Pr **10.039** 100 % erreicht. Stattdessen wird der Bremschopper so lange gesperrt, bis Pr **10.039** unter 95 % fällt. Diese Option ist für Anwendungen mit parallel geschalteten Zwischenkreisen vorgesehen, in denen mehrere Bremswiderstände vorhanden sind, von denen jeder einzelne der vollen Zwischenkreisspannung nicht dauerhaft standhält. Bei dieser Art von Anwendung ist es unwahrscheinlich, dass die Bremsenergie wegen der Spannungsmesstoleranzen in den einzelnen Umrichtern gleichmäßig aufgeteilt wird. Deshalb wird Pr **10.037** auf 2 oder 3 eingestellt. Sobald dann der Widerstand seine Höchsttemperatur erreicht hat, sperrt der Umrichter den Bremschopper, wonach ein anderer Widerstand auf einem anderen Umrichter die Bremsenergie aufnimmt. Sobald Pr **10.039** unter 95 % fällt, setzt der Umrichter den Bremschopper wieder in Betrieb.

Im *Parameter Reference Guide* finden Sie weitere Einzelheiten zu den Parametern Pr **10.030**, Pr **10.031**, Pr **10.037** und Pr **10.039**.

Dieser Software-Überlastschutz ist zusätzlich zu einem externen Überlastschutz zu verwenden.

## 4.7 Erdableitströme

Der Ableitstrom hängt davon ab, ob ein interner EMV-Filter eingebaut ist. Der Umrichter wird mit dem internen EMV-Filter geliefert. Anweisungen zum Ausbau des internen Filters finden Sie in Abschnitt 4.8.2 *Interner EMV-Filter* auf Seite 63.

### Mit internem Filter

#### Baugröße 1:

- 2,5 mA\* AC bei 230 V 50 Hz (Phase-Phase-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 9,2 mA\* AC bei 230 V 50 Hz (Phase-Phase-Versorgung, Sternpunkt geerdet)

#### Baugröße 2:

- 9,36 mA\* AC bei 110 V 50 Hz (2 Phasen-Versorgung, Phase-Phase-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 16,4 mA\* AC bei 110 V 50 Hz (1 Phasen-Versorgung, Phase-Neutral-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 5,3 mA\* AC bei 230 V 50 Hz (3 Phasen-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 15,4 mA\* AC bei 230 V 50 Hz (1 Phasen-Versorgung, Phase-Neutral-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 9,6 mA\* AC bei 400 V 50 Hz (3 Phasen-Versorgung, Sternpunkt geerdet)

#### Baugröße 3:

- 19,7 mA\* AC bei 400 V 50 Hz (Sternpunkt geerdet)
- 47,4 mA\* AC bei 400 V 50 Hz (Eckphase geerdet)

#### Baugröße 4:

- 21 mA\* AC bei 230 V 50 Hz (3 Phasen-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 6,8 mA\* AC bei 230 V 50 Hz (1 Phasen-Versorgung, Phase-Phase-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 30 mA\* AC bei 230 V 50 Hz (1 Phasen-Versorgung, Phase-Neutral-Versorgung, Sternpunkt geerdet)
- 50 mA\* AC bei 400 V 50 Hz (3 Phasen-Versorgung, Sternpunkt geerdet)

\* Proportional zu Netzspannung und Frequenz.

#### Ohne internen Filter:

**Baugröße 1:** <1,5 mA (Phase-Phase-Versorgung, Sternpunkt geerdet)  
<1 mA (Phase-Neutral-Versorgung, Sternpunkt geerdet)

**Baugröße 2:** <1,7 mA (Phase-Phase-Versorgung, Sternpunkt geerdet)  
<1,9 mA (Phase-Neutral-Versorgung, Sternpunkt geerdet)

**Baugröße 3:** <3,3 mA (Sternpunkt geerdet)  
<4,9 mA (Eckpunkt geerdet)

**Baugröße 4:** <3,5 mA (Sternpunkt geerdet)

#### HINWEIS

Die oben genannten Ableitströme sind nur die Kriechströme des Umrichters mit angeschlossenem internem EMV-Netzfilter. Ableitströme von Motor oder Motorkabel werden dabei nicht berücksichtigt.



Bei einem eingebauten internen Filter ist der Ableitstrom hoch. Für diesen Fall muss eine permanente feste Erdverbindung vorhanden sein, oder es müssen für den Fall, dass die Erdung unterbrochen wird, andere Maßnahmen zum Verhindern von Gefährdungen vorgesehen werden.



Wenn der Leckstrom 3,5 mA überschreitet, muss ein eine permanente feste Erdverbindung mit zwei voneinander unabhängigen Leitern bereitgestellt werden, jeweils mit einem Querschnitt, der dem des Netzkabels entspricht oder größer ist. Um dies zu erleichtern, ist der Umrichter mit zwei Erdklemmen versehen. Beide Erdverbindungen sind notwendig, um die Norm EN 61800-5-1 zu erfüllen: 2007.

### 4.7.1 Fehlerstromschutzschalter (FI-Schutzschalter)

Es gibt drei gebräuchliche FI-Typen (ELCB/RCD):

1. AC - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen
2. A - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen und welligen DC-Fehlerströmen (vorausgesetzt, die DC-Stromstärke erreicht mindestens einmal pro Halbzyklus den Wert Null)
3. B - zur Erkennung von AC-Fehlerströmen, welligen DC-Fehlerströmen und glatten DC-Fehlerströmen
  - Typ AC darf niemals bei Umrichtern verwendet werden.
  - Typ A kann nur bei einphasigen Umrichtern verwendet werden.
  - Typ B muss bei dreiphasigen Umrichtern verwendet werden.



Nur FI-Schutzschalter (ELCB)/ Fehlerstromüberwachungsgeräte (RCD) sind für Dreiphasen-Wechselrichter geeignet.

Bei Verwendung eines externen EMV-Filters muss zum Vermeiden falscher Fehlerabschaltungen eine Zeitverzögerung von mindestens 50 ms vorgesehen werden. Der Ableitstrom kann den Auslöseschwellwert für eine Fehlerabschaltung überschreiten, wenn die Phasen nicht gleichzeitig zugeschaltet werden.

## 4.8 EMV (Elektromagnetische Verträglichkeit)

Die drei Ebenen von EMV-Anforderungen werden in den folgenden drei Abschnitten beschrieben:

**Abschnitt 4.11.3, Allgemeine Anforderungen** für alle Anwendungen zur Sicherstellung des zuverlässigen Betriebs des Umrichters und zur Minimierung der Störeinwirkung auf benachbarte Anlagen. Es werden nur die in Kapitel 11 *Technische Daten* auf Seite 159 aufgeführten Störfähigkeitsstandards, nicht jedoch spezifische Emissionsvorschriften eingehalten. Beachten Sie auch die in *Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden* auf Seite 68 aufgeführten Anforderungen für höhere Störfestigkeit gegen Überspannungen bei elektronischen Baugruppen mit erweiterter elektronischer Verkabelung.

**Abschnitt 4.8.4, Anforderungen zum Einhalten der EMV-Produktnorm IEC 61800-3 (EN 61800-3:2004) für elektrische Antriebe.**

**Abschnitt 4.8.5, Anforderungen an die Einhaltung allgemeiner Emissionsvorschriften** für Industriebereiche, IEC 61000-6-4, EN 61000-6-4:2007.

Im Allgemeinen reichen die in Abschnitt 4.8.3 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 65 aufgeführten Anforderungen aus, um Störungen an benachbarten Industrieanlagen zu vermeiden. Falls in unmittelbarer Nachbarschaft bzw. in Bereichen außerhalb von Industriegebieten besonders störfähige Systeme vorhanden sind, müssen zum Vermeiden von Emissionen im Radiofrequenzbereich die in Abschnitt 4.8.4 oder Abschnitt 4.8.5 aufgeführten Empfehlungen eingehalten werden.

Um sicherzustellen, dass die Anlage die verschiedenen, im Folgenden genannten Emissionsvorschriften erfüllt:

- Beim Lieferanten des Umrichters erhältliches EMV-Datenblatt
- Konformitätserklärung am Anfang dieses Handbuchs
- Kapitel 11 *Technische Daten* auf Seite 159

müssen passende EMV-Filter verwendet und alle in Abschnitt 4.8.3 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 65 und Abschnitt 4.8.5 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 66 aufgeführten Richtlinien beachtet werden.

**Tabelle 4-23 Kombinationen aus Umrichter und EMV-Netzfilter**

Gerätetyp	CT-Artikelnummer
<b>200 V</b>	
05200250	4200-0312
06200330 bis 06200440	4200-2300
<b>400 V</b>	
05400270 bis 05400300	4200-0402
06400350 bis 06400470	4200-4800
<b>575 V</b>	
05500030 bis 05500069	4200-0122
06500100 bis 06500350	4200-3690



**Erdschlussfehlerstrom**  
Für EMV-Filter muss eine permanente Erdungsverbindung vorgesehen werden, die nicht über einen Stecker oder ein flexibles Stromversorgungskabel geführt werden darf. Dies gilt auch für interne EMV-Filter.

**HINWEIS**

Das Installationspersonal des Umrichters ist für die Einhaltung der am Betriebsstandort jeweils geltenden EMV-Bestimmungen verantwortlich.

### 4.8.1 Erdungszubehör

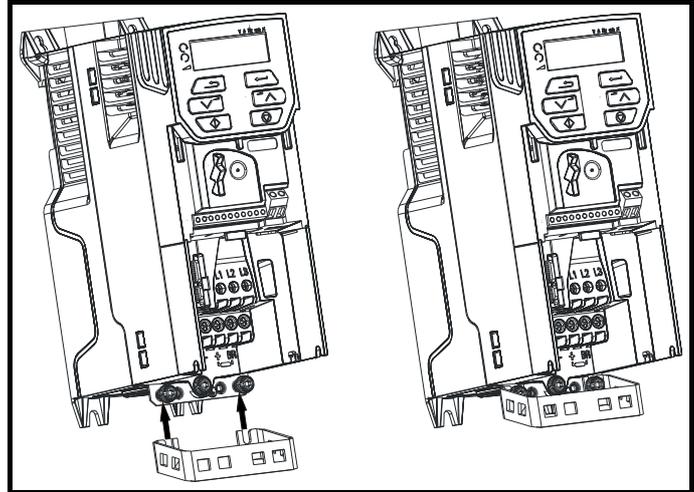
Der Umrichter wird mit einer Erdungsklammer/-schiene geliefert, um die Einhaltung der EMV-Bestimmungen zu erleichtern. Mit diesem Zubehör können Kabelschirmungen auf einfache Weise geerdet werden, ohne die „Pig-Tail“-Methode verwenden zu müssen. Kabelschirme können abisoliert und mithilfe von (nicht mitgelieferten) Metallklammern, Metallklammern<sup>1</sup> oder Kabelbindern an der

Erdungsklammer befestigt werden. Bitte beachten Sie, dass in Übereinstimmung mit den für das jeweilige Signal geltenden Anschlussparametern die Schirmung in allen Fällen durch die Klemme bis zum entsprechenden Anschluss am Umrichter weitergeführt werden muss.

<sup>1</sup> Für Kabel mit einem maximalen Außendurchmesser von 14 mm ist die auf einer DIN-Schiene montierbare Kabelklammer SK14 (PHOENIX) eine geeignete Erdungsklemme.

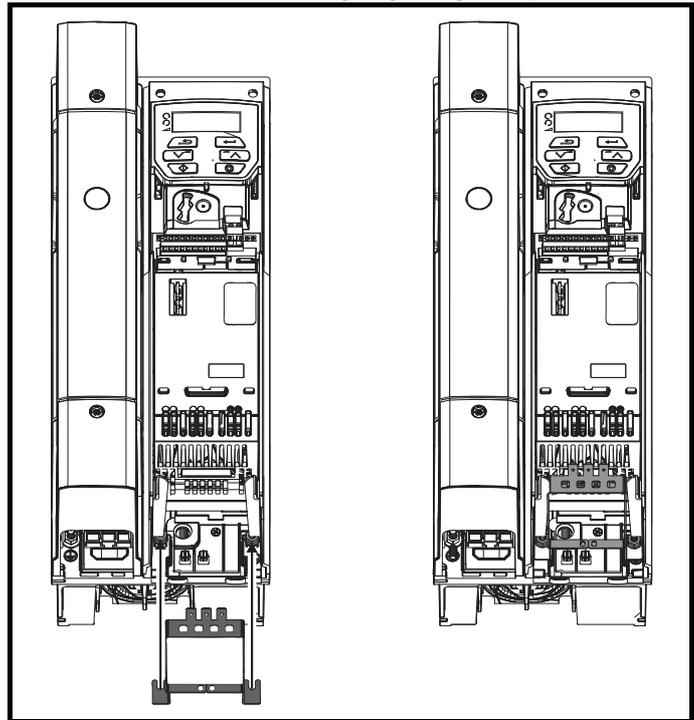
Details zur Installation der Erdungsklammern finden Sie in Abbildung 4-17.

**Abbildung 4-17 Anbringen der Schirmklemme (Baugrößen 1 bis 4)**



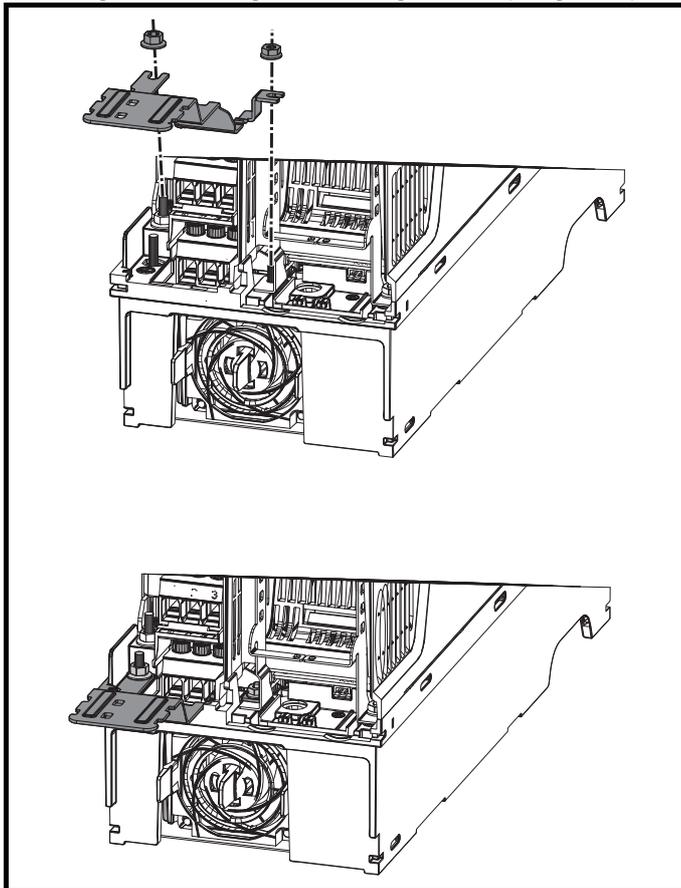
Lösen Sie die Schrauben an den Erdungsanschlüssen und schieben Sie die Erdungsklammer in der angegebenen Richtung auf. Beim Einsetzen der Erdungsschiene dürfen die Muttern nur mit einem maximalen Drehmoment von 1,5 Nm festgezogen werden.

**Abbildung 4-18 Anbringen der Erdungsklammer (Baugrößen 5 bis 6, Abbildung zeigt Baugröße 5)**



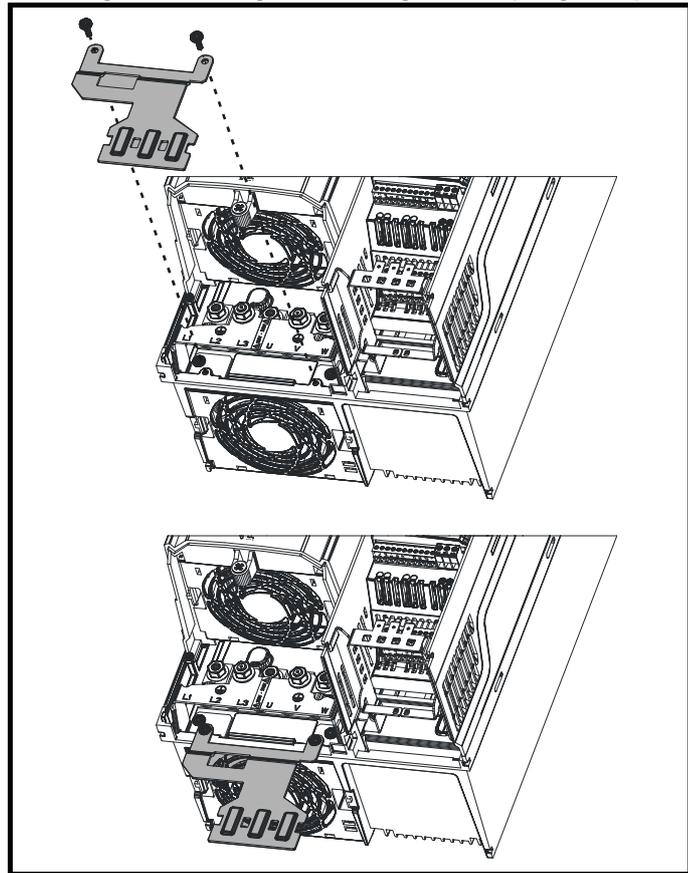
Lösen Sie die Muttern an den Erdungsanschlüssen und schieben Sie die Erdungsklammer in der angegebenen Richtung auf. Beim Einsetzen der Erdungsschiene dürfen die Muttern nur mit einem maximalen Drehmoment von 2,0 Nm festgezogen werden.

Abbildung 4-19 Anbringen der Erdungsschiene (Baugröße 5)



Lösen Sie die Muttern an den Erdungsanschlüssen und schieben Sie die Erdungsschiene nach unten in der gezeigten Richtung auf die Bolzen. Beim Einsetzen der Erdungsschiene dürfen die Muttern nur mit einem maximalen Drehmoment von 2 Nm festgezogen werden.

Abbildung 4-20 Anbringen der Erdungsschiene (Baugröße 6)



Die Erdungsschiene wird mit den mitgelieferten zwei M4 x 10 mm Muttern festgezogen. Die Muttern sind mit einem maximalen Drehmoment von 2 Nm anzuziehen.

#### 4.8.2 Interner EMV-Filter

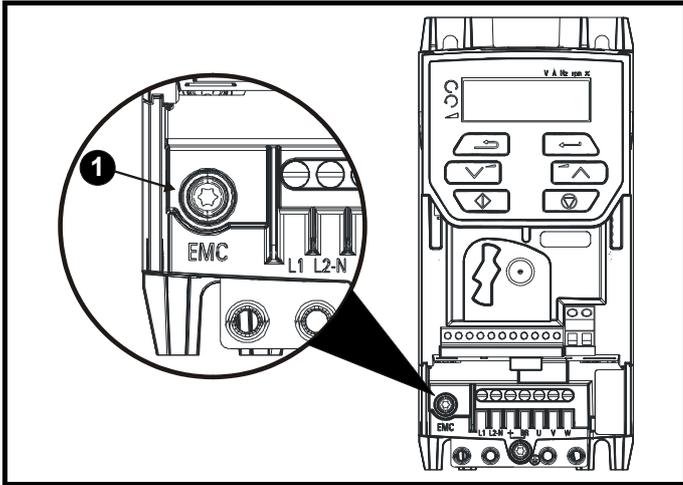
Es wird empfohlen, dass der interne EMV-Filter stets eingebaut bleibt, es sei denn, es existieren spezifische Gründe, die für einen Ausbau des Filters sprechen. Der interne EMV-Filter muss ausgebaut werden, wenn der Umrichter als motorischer Antrieb Bestandteil eines Netzrückspeisesystems ist.

Der interne EMV-Filter verhindert, dass Emissionen im Radiofrequenzbereich in die Netzspannung gelangen. Wenn das Motorkabel kurz ist, wird die Konformität zur Norm EN 61800-3:2004 für die zweite Umgebung erfüllt (siehe Abschnitt 4.8.4 *Einhaltung von EN 61800-3:2004 (Norm für elektrische Antriebe)* auf Seite 66 und Abschnitt 11.1.25 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)* auf Seite 176). Bei längeren Motorkabeln reduziert der Filter die Emissionswerte noch immer beträchtlich. Wenn beliebige Längen geschirmter Motorkabel bis hin zur für den Umrichter maximal zulässigen Länge verwendet werden, ist eine Störung benachbarter Industrieanlagen unwahrscheinlich. Es wird empfohlen, dass der Filter in allen Anwendungsfällen eingesetzt wird, es sei denn, ein Erdableitstrom von 9,2 mA ist für Umrichter der Baugröße 1 nicht akzeptabel oder eine der oben aufgeführten Bedingungen trifft zu. Wie in Abbildung 4-21 gezeigt, wird der interne EMV-Filter der Baugröße 1 durch das Herausdrehen der Schraube (1) elektrisch getrennt.



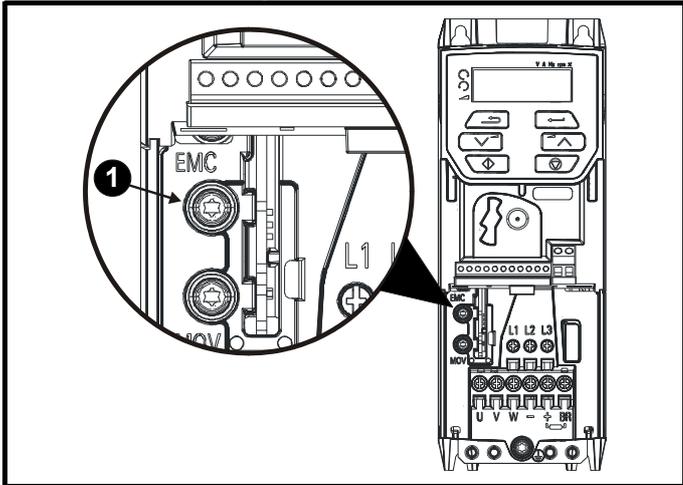
Die Netzversorgung muss unterbrochen werden, bevor der interne EMV-Filter ausgebaut wird.

**Abbildung 4-21 Ausbau des internen EMV-Filters bei Umrichtern der Baugröße 1**



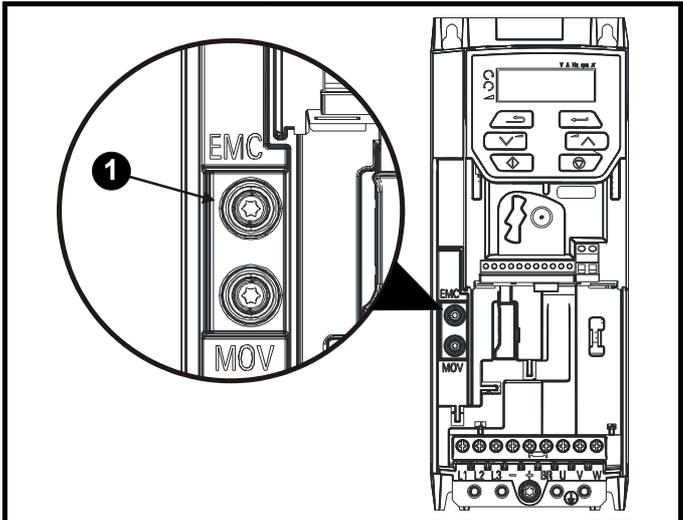
Der interne EMV-Filter wird durch das Herausdrehen der Schraube (1) elektrisch getrennt.

**Abbildung 4-22 Ausbau des internen EMV-Filters bei Umrichtern der Baugröße 2**



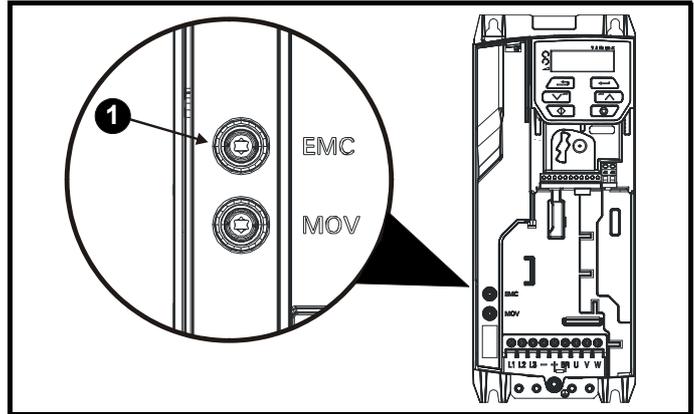
Der interne EMV-Filter wird durch das Herausdrehen der Schraube (1) elektrisch getrennt.

**Abbildung 4-23 Ausbau des internen EMV-Filters bei Umrichtern der Baugröße 3**



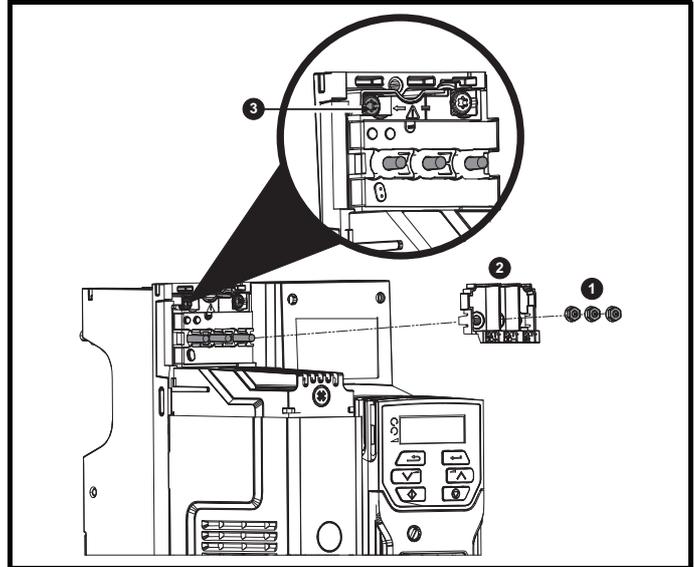
Der interne EMV-Filter wird durch das Herausdrehen der Schraube (1) elektrisch getrennt.

**Abbildung 4-24 Ausbau des internen EMV-Filters bei Umrichtern der Baugröße 4**



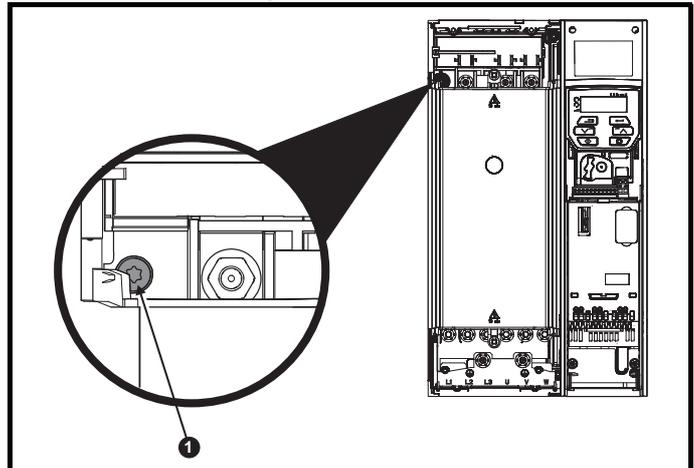
Der interne EMV-Filter wird durch das Herausdrehen der Schraube (1) elektrisch getrennt.

**Abbildung 4-25 Ausbau des internen EMV-Filters bei Umrichtern der Baugröße 5**



Die drei M4-Klemmenmutter (1) abschrauben. Den Deckel (2) abnehmen, um die M4 Torx-Schraube freizulegen, mit der der interne EMV-Filter angeschlossen ist. Abschließend die M4 Torx-Schraube des internen EMV-Filters (3) herausdrehen, um den internen EMV-Filter elektrisch zu trennen.

**Abbildung 4-26 Ausbau des internen EMV-Filters bei Umrichtern der Baugröße 6**



Der interne EMV-Filter wird durch das Herausdrehen der Schraube (1) elektrisch getrennt.

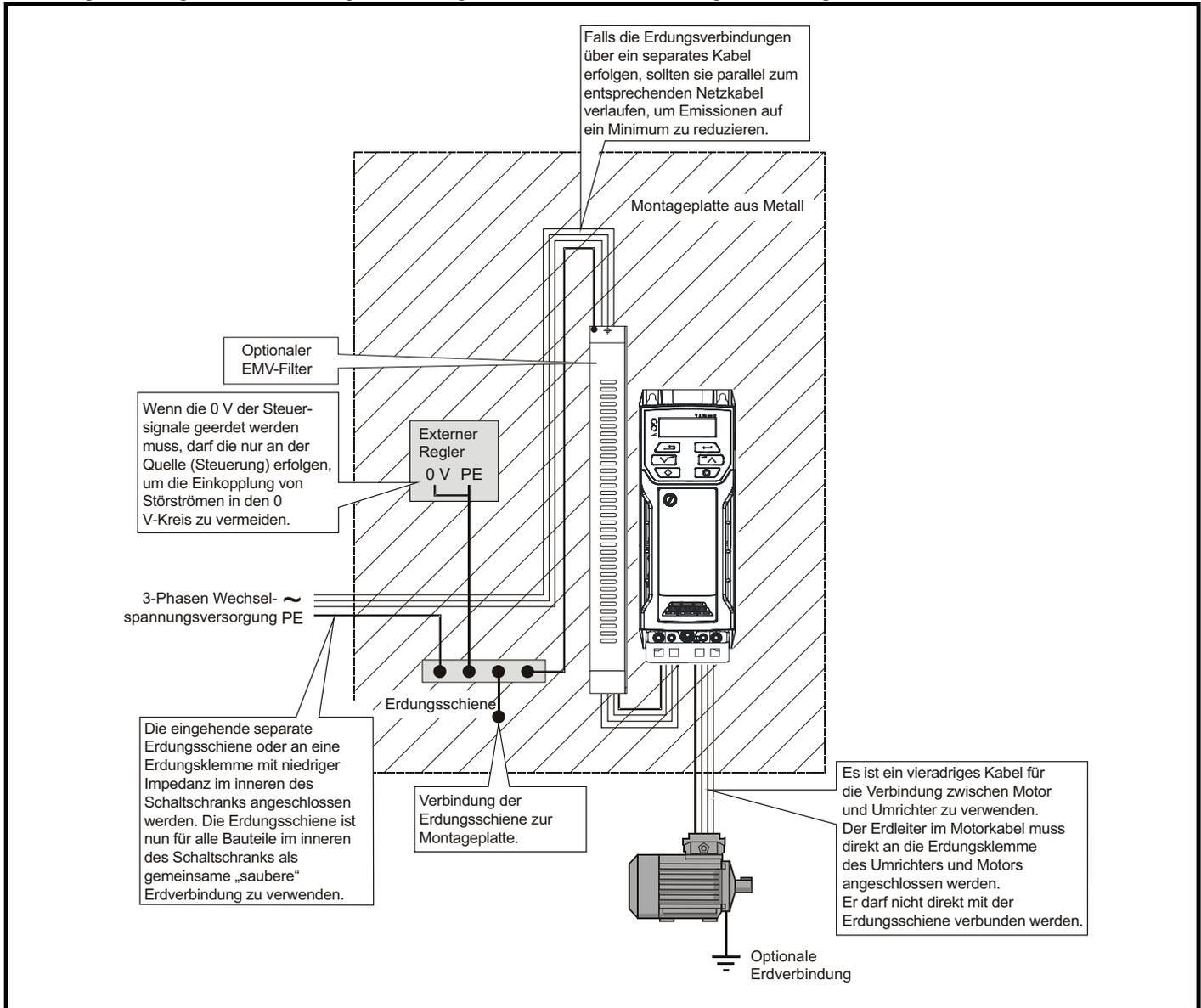
### 4.8.3 Allgemeine EMV-Anforderungen

#### Erdungsverbindungen

Die Erdungsstruktur muss Abbildung 4-27 entsprechen. Dort ist ein einzelner Umrichter an einer Montageplatte dargestellt.

Abbildung 4-27 zeigt, wie trotz Verwendung einer ungeschirmten Motorleitung die EMV-Belastung minimal gehalten werden kann. Es wird jedoch immer empfohlen, ein geschirmtes Kabel zu verwenden, das entsprechend Abschnitt 4.8.5 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 66 zu installieren ist.

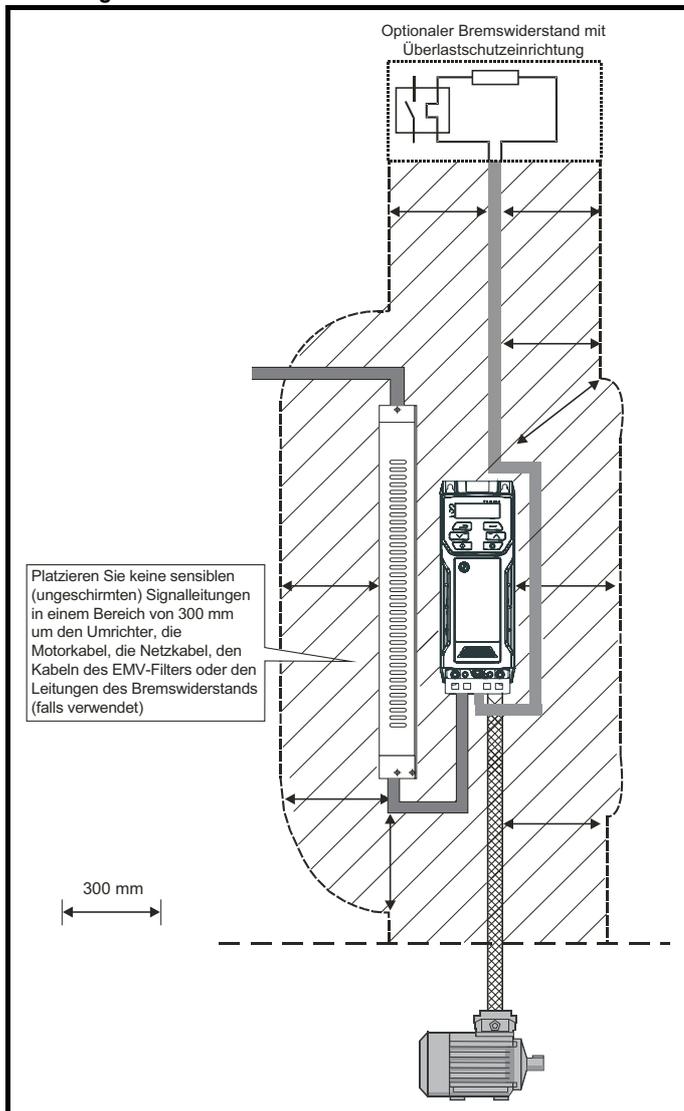
**Abbildung 4-27 Allgemeine Anordnung eines EMV-gerechten Aufbaus mit Erdungsverbindungen**



## Kabelführung

In Abbildung 4-28 sind die Mindestabstände dargestellt, die um den Umrichter und alle potenziell emissionsfähigen Stromversorgungskabel herum für alle stöempfindlichen elektronischen Signale bzw. Baugruppen eingehalten werden müssen.

**Abbildung 4-28 Mindestabstände für Umrichter Kabel**



### HINWEIS

Alle innerhalb des Motorkabels (d. h. des Motorthermistors, der Motorbremse) geführten Signalkabel nehmen große Impulsströme über die Kabelkapazität auf. Die Schirme dieser Signalkabel sind an Erdung in der Nähe des Motorkabels anzuschließen, damit die Ausbreitung von Störungen unterdrückt wird.

## 4.8.4 Einhaltung von EN 61800-3:2004 (Norm für elektrische Antriebe)

Die Einhaltung der Bestimmungen dieses Standards hängt von der jeweiligen Betriebsumgebung des Umrichters ab:

### Betrieb in der ersten Umgebung

Es müssen die in Abschnitt 4.8.5 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* auf Seite 66 aufgeführten Richtlinien beachtet werden. Ein externer EMV-Filter ist stets erforderlich.

Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Erhältlichkeit gemäß IEC 61800-3.  
Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Betreiber entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

### Betrieb in der zweiten Umgebung

In allen Fällen ist ein geschirmtes Motorkabel zu verwenden. Außerdem ist ein EMV-Filter für alle Umrichter mit einem Eingangsnennstrom von weniger als 100 A erforderlich.

Im Umrichter ist ein Filter integriert, der unerwünschte Störemission mindert. In einigen Fällen kann eine einmalige Durchführung der Motorkabelphasen (U, V und W) durch einen Ferritring die Konformität bei längeren Kabeln erhalten.

Bei längeren Motorkabeln ist ein externer EMV-Filter erforderlich. Falls ein Filter erforderlich ist, beachten Sie die in Abschnitt 4.8.5 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* aufgeführten Richtlinien.

Falls kein Filter erforderlich ist, beachten Sie die in Abschnitt 4.8.3 *Allgemeine EMV-Anforderungen* auf Seite 65 aufgeführten Richtlinien.



Die ‚zweite Umgebung‘ stellt typischerweise auch eine Niederspannungsversorgung bereit, welche aber nicht zur Versorgung von Wohngebieten genutzt wird. Der Betrieb des Umrichters kann in solchen Umgebungen, ohne externen EMV-Filter, bei nahe gelegenen empfindlichen elektronischen Systemen Störungen hervorrufen. Für solche Fälle müssen durch den Anwender entsprechende Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Falls die Auswirkungen dieser Störungen schwerwiegend sind, müssen die in Abschnitt 4.8.5 *Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen* aufgeführten Richtlinien beachtet werden.

Weitere Informationen zur Einhaltung von EMV-Bestimmungen und zur Definition von Betriebsumgebungen finden Sie in Abschnitt 11.1.25 *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)* auf Seite 176.

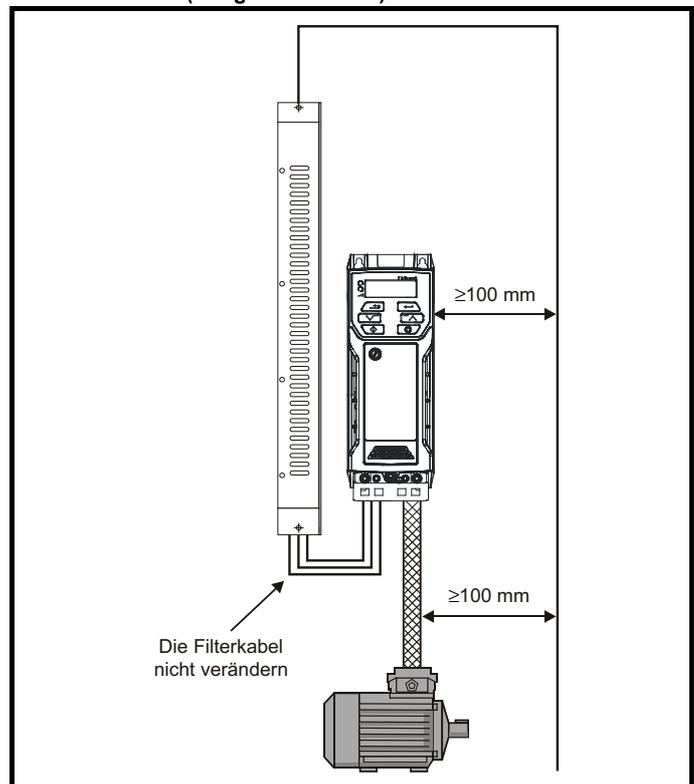
Detaillierte Anweisungen und EMV-Information finden Sie im *EMV-Datenblatt*, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist.

## 4.8.5 Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen

Die folgenden Angaben beziehen sich auf die Baugrößen 1 bis 6.

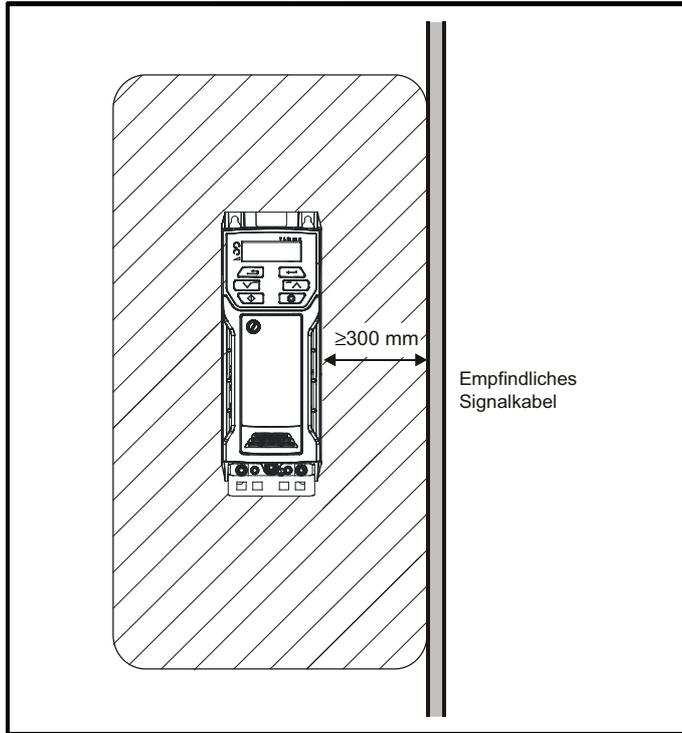
Verwenden Sie das empfohlene Filter und ein geschirmtes Motorkabel. Es müssen die in Abbildung 4-29 aufgeführten Installationsrichtlinien beachtet werden. Stellen Sie sicher, dass sich Netz- und Erdungskabel mindestens 100 mm vom Leistungsteil und vom Motorkabel entfernt befinden.

**Abbildung 4-29 Abstände für Netz- und Erdungskabel (Baugrößen 1 bis 6)**



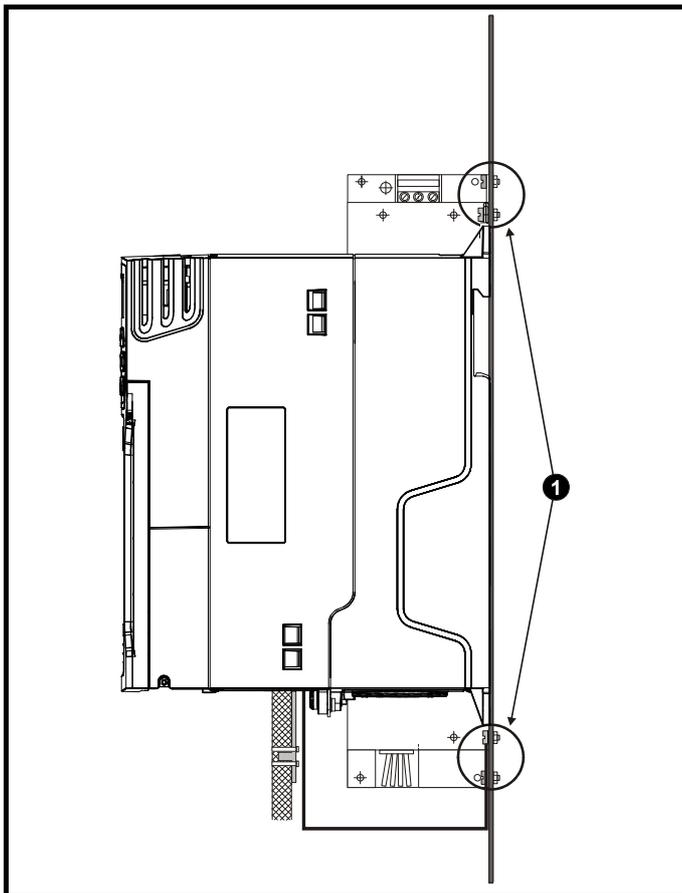
Vermeiden Sie die Aufstellung von empfindlichen Signalkreisen in einem Umkreis von 300 mm im Bereich unmittelbar um das Leistungsteil.

**Abbildung 4-30 Mindestabstände für störempfindliche Signalbaugruppen**



Es ist stets eine gute EMV-Anbindung zu gewährleisten.

**Abbildung 4-31 Erdung des Umrichters, der Motorkabelschirmung und des Filters**



**HINWEIS**

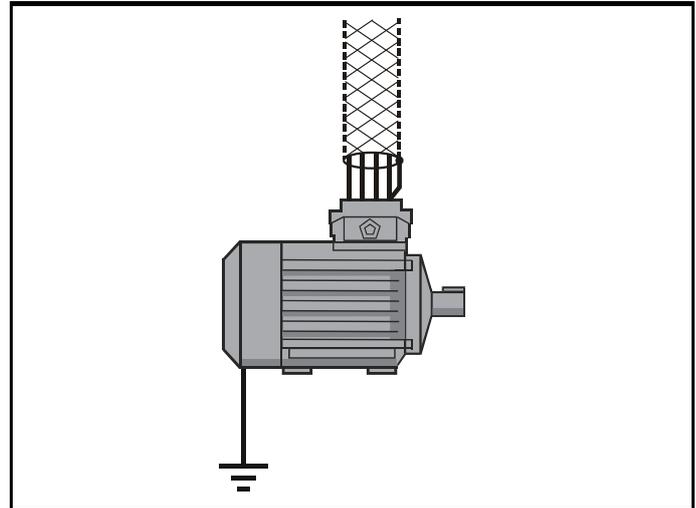
1: Sorgen Sie für einen direkten Metallkontakt an den Umrichter- und Filterbefestigungsteilen. Farbe bzw. Lackierung muss entfernt werden. Motorkabelschirmung (nicht unterbrochen), elektrisch verbunden und in Position gehalten durch eine Erdungsklemme.

Schließen Sie den Schirm des Motorkabels am Erdungsanschluss des Motorgehäuses an. Die Verbindung sollte so kurz wie möglich ausgeführt werden und eine Länge von 50 mm nicht überschreiten.

Es wird die Verwendung einer EMV-Verschraubung (großflächige Schirmauflage) am Klemmenkasten des Motors empfohlen.

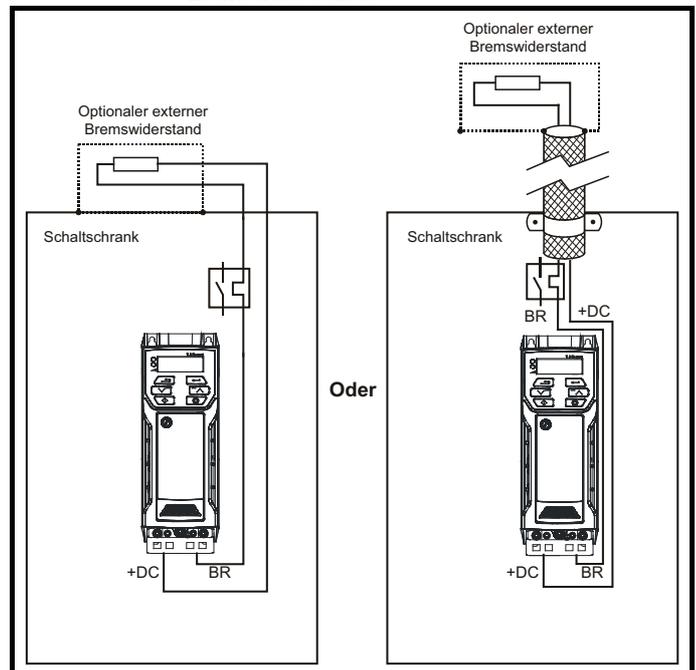
Für EMV-Überlegungen spielt es keine Rolle, ob das Motorkabel eine interne (Sicherheits-) Erdader enthält oder ein separater externer Erdleiter vorhanden ist oder die Erdung alleine durch die Abschirmung erfolgt. Eine interne Erdader führt hohe Störströme und muss deshalb so nahe wie möglich am Schirmanschluss angeschlossen werden.

**Abbildung 4-32 Erdung der Motorkabelschirmung**



Optionale Bremswiderstände können mit ungeschirmten Kabeln angeschlossen werden, sofern diese Kabel intern im Gehäuse geführt sind. Der Mindestabstand von der Signalverkabelung und der Verbindung vom AC-Spannungsanschluss zum externen EMV-Filter muss 300 mm betragen. Wenn diese Bedingung nicht erfüllt werden kann, muss die Verkabelung geschirmt ausgeführt werden.

**Abbildung 4-33 Schirmung des optionalen externen Bremswiderstandes**

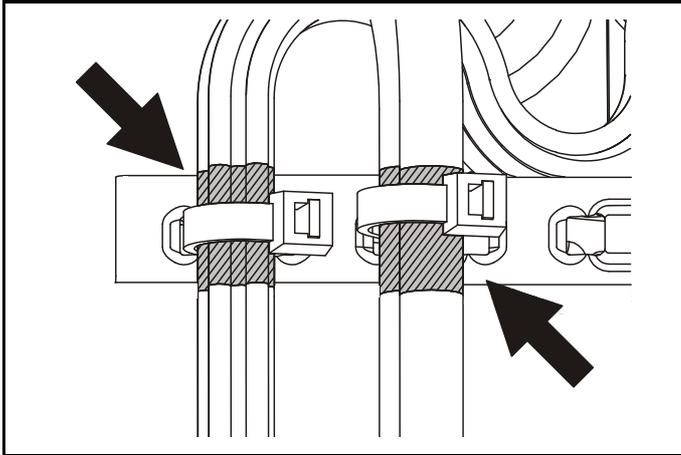


Falls die Verkabelung elektronischer Baugruppen aus dem Gehäuse heraus geführt wird, muss diese geschirmt werden. Die Schirmungen müssen, wie in Abbildung 4-34 dargestellt, mit Hilfe der Schirmklemme am Umrichter angebracht werden.

Entfernen Sie den äußeren Mantel des Kabels, um sicherzustellen, dass die Schirmung mit der Schirmklemme direkt und gut kontaktiert ist. Die Schirmungen dürfen bis zu den Anschlüssen hin möglichst nicht beschädigt werden.

Alternativ dazu kann die Verkabelung auch durch einen Ferritring, Artikel-Nr. 3225-1004 geführt werden.

**Abbildung 4-34 Erden von Signalkabelschirmungen mithilfe der Schirmklemme**



#### 4.8.6 Unterschiede in der EMV-Verdrahtung

##### Unterbrechungen des Motorkabels

Das Motorkabel muss eine durchgängige Schirmung aufweisen. In den folgenden Situationen kann es notwendig sein, das Kabel zu unterbrechen:

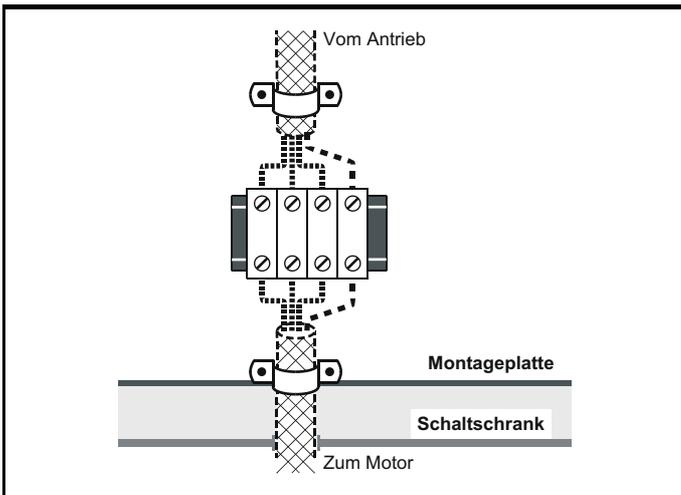
- Anschluss des Motorkabels an Zwischenklemmen im Schaltschrank
- Zwischenschaltung eines Motorschützes oder Sicherheitstrennschalters, um sicheres Arbeiten am Motor zu ermöglichen

In diesen Fällen sollten die folgenden Richtlinien beachtet werden.

##### Klemmenbrett im Gehäuse

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mithilfe nicht isolierter Metallkabelklemmen, die so nah wie möglich am Klemmenbrett angebracht werden sollten, an der Montagetafel befestigt werden. Die Stromleiter sind so kurz wie möglich zu halten; alle empfindlichen Geräte und Schaltungen müssen mindestens 0,3 m vom Klemmenbrett entfernt sein.

**Abbildung 4-35 Anschluss des Motorkabels an ein Klemmenbrett im Schaltschrank**



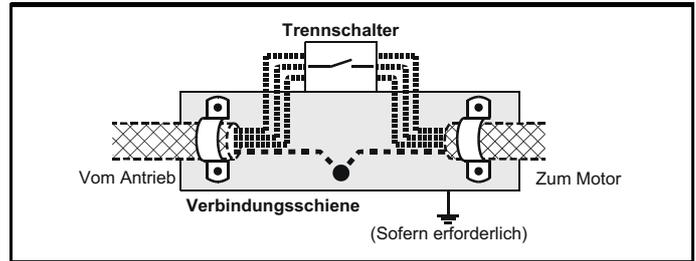
#### Verwendung eines Motorschützes oder Sicherheitstrennschalters

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mit einem sehr kurzen Leiter niedriger Induktivität angeschlossen werden. Es wird die Verwendung eines flachen Metallstreifens zur Kopplung empfohlen, herkömmlicher Draht ist nicht zulässig.

Die Schirmungen des Motorkabels müssen mithilfe nicht isolierter Metallkabelklemmen an der Verbindungsschiene befestigt werden. Die frei liegenden Stromleiter sind so kurz wie möglich zu halten; alle empfindlichen Geräte und Schaltungen müssen mindestens 0,3 m entfernt sein.

Die Verbindungsschiene kann an einen in der Nähe befindlichen Erdungspunkt niedriger Impedanz, z. B. eine größere metallische Konstruktion auf kürzestem Wege mit der Umrichtererde verbunden werden.

**Abbildung 4-36 Anschließen des Motorkabels an einen Motorschütz/Trennschalter**



#### Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden

Die Ein- und Ausgänge elektronischer Baugruppen sind für den allgemeinen Einsatz in Maschinen und kleineren Systemen ohne spezielle Sicherheitsvorkehrungen ausgelegt.

Diese Schaltungen erfüllen die Anforderungen der EN 61000-6-2:2005 (1 kV-Überspannungsschutz), vorausgesetzt, die 0 V-Verbindung ist nicht geerdet.

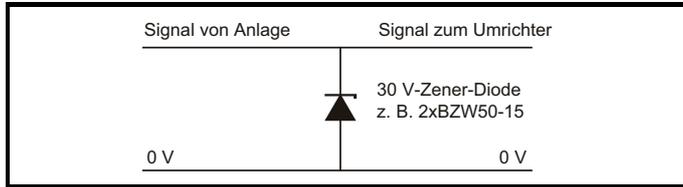
In Fällen, in denen diese Schaltungen Hochspannungsspitzen ausgesetzt sein können, müssen zum Verhindern von Beschädigungen spezielle Schutzmaßnahmen getroffen werden. Hochspannungsspitzen können durch Blitzschlag oder schwerwiegende Netzausfälle in Verbindung mit Erdungsstrukturen, bei denen zwischen verschiedenen Erdungspunkten hohe Einschwingspannungen auftreten, hervorgerufen werden. Dies ist eine besondere Gefahr, wenn sich Baugruppen außerhalb von Gebäuden, die einen gewissen Schutz bieten, befinden.

Als allgemeine Regel gilt: Wenn Baugruppen außerhalb des Gebäudes, in dem sich der Umrichter befindet, installiert sind oder die innerhalb eines Gebäudes verlegten Kabel länger als 30 m sind, sollten zusätzliche Sicherheitsvorkehrungen getroffen werden. Es wird eine der folgenden Methoden empfohlen:

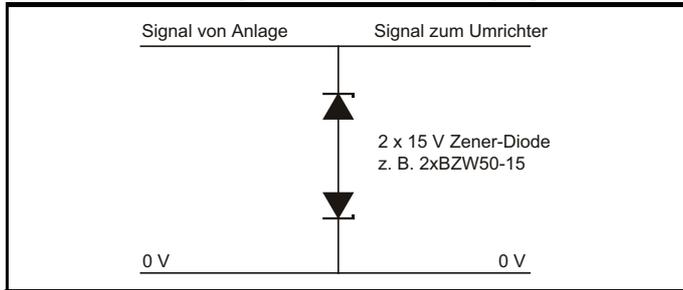
1. Galvanische Trennung, d. h. der 0-V-Kreis darf nicht geerdet werden. Vermeiden Sie Schleifen in der Verkabelung elektronischer Baugruppen, d. h. Sie müssen sicherstellen, dass jeder Leitung eine entsprechende 0-V-Ader zugeordnet ist.
2. Geschirmtes Kabel mit zusätzlicher Betriebserdung. Die Kabelschirmung kann an beiden Enden geerdet werden. Zusätzlich dazu müssen die Erdleiter an beiden Kabelenden an ein Erdverbindungskabel mit einem Kabelquerschnitt von mindestens 10 mm<sup>2</sup>, oder 10 mal der Fläche der Signalkabelschirmung bzw. entsprechend den für den Installationsort jeweils geltenden elektrischen Sicherheitsbestimmungen angeschlossen werden. Dadurch wird sichergestellt, dass Fehler- bzw. Spitzenströme hauptsächlich durch das Erdungskabel und nicht über die Signalkabelschirmung abgeleitet werden. Wenn am Installationsstandort eine gute Erdung aller Maschinen- und Gebäudeteile vorhanden ist, sind solche Sicherheitsmaßnahmen nicht notwendig.
3. Ein zusätzlicher Überspannungsschutz - bei analogen und digitalen Ein- und Ausgängen kann parallel zum Eingangstromkreis an ein Z-Diodennetzwerk oder einen handelsüblichen Überspannungsschutz, wie in Abbildung 4-37 und Abbildung 4-38 dargestellt, angeschlossen werden.

Falls an einer digitalen Schnittstelle Überspannungen auftreten, kann deren Schutzschaltung (Fehlerabschaltungscode O.Ld1) ausgelöst werden. Um nach einem solchen Ereignis den Normalbetrieb wiederherzustellen, kann die Fehlerabschaltung durch Einstellen von Pr 10.034 (Auto Reset) auf 5 zurückgesetzt werden.

**Abbildung 4-37 Unterdrückung von Spannungsspitzen für digitale und unipolare Ein-/Ausgänge**



**Abbildung 4-38 Unterdrückung von Spannungsspitzen für analoge und bipolare Ein-/Ausgänge**



Überspannungsschutzmodule sind als schienenmontierbare Module, beispielsweise von Phoenix Contact, erhältlich:

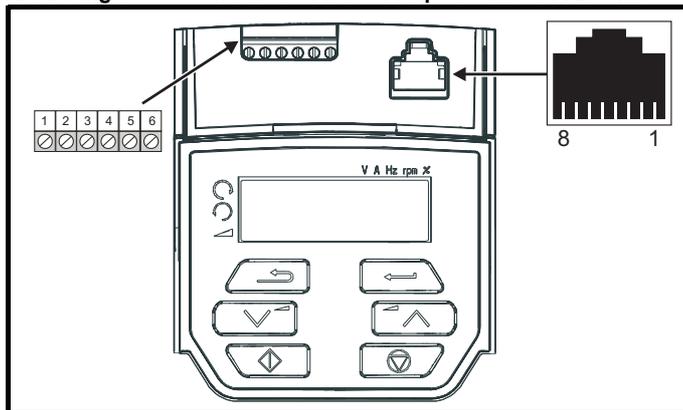
- Unipolar TT-UKK5-D/24 DC
- Bipolar TT-UKK5-D/24 AC

Diese Module eignen sich nicht für Encoder-Signale oder schnelle digitale Datennetzwerke, da sich die Diodenkapazitäten negativ auf die Signale auswirken. Bei den meisten Encodern sind Signalstromkreise vom Motorgehäuse galvanische isoliert. In diesem Fall sind keine Vorsichtsmaßnahmen erforderlich. Bei Datennetzwerken müssen Sie die speziellen Empfehlungen für den jeweiligen Netzwerktyp beachten.

## 4.9 Anschlüsse für die Kommunikation

Durch den Einbau eines AI-485-Adapters wird der Umrichter mit einer serielle RS-485 Schnittstelle ausgestattet. Diese ermöglicht die Inbetriebnahme des Umrichters, den Betrieb und die Überwachung über einen PC oder eine übergeordnete Steuerung.

**Abbildung 4-39 Position des AI-485-Adapters und der Anschlüsse**



## 4.9.1 EIA-485 Serielle Kommunikationsschnittstelle

Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll. Informationen zu den Anschlüssen finden Sie in Tabelle 4-24.

### HINWEIS

Die Verwendung von standardmäßigen Ethernet-Kabeln wird für die Verbindung von Umrichtern in einem EIA485-Netzwerk nicht empfohlen, da sie nicht über das richtige verdrehte Adernpaar des seriellen Kommunikationsanschlusses verfügen.

**Tabelle 4-24 Anschlussbelegung der seriellen Schnittstelle (RJ45)**

Stift	Funktion
1	120 Ω-Abschlusswiderstand
2	RX TX
3	0 V
4	+24 V (100 mA)
5	Nicht verbunden
6	TX freigeben
7	RX\ TX\
8	RX\ TX\ (falls Abschlusswiderstände erforderlich sind, mit Stift 1 verbinden)

Die minimal erforderlichen Verbindungen sind die 2,3,7 und der Schirm.

**Tabelle 4-25 Anschlussbelegung der seriellen Schnittstelle (Schraubklemmenblock)**

Stift	Funktion
1	0 V
2	RX\ TX\
3	RX TX
4	120 Ω-Abschlusswiderstand
5	TX freigeben
6	+24 V (100 mA)

## 4.9.2 Isolierung der seriellen EIA-485 Kommunikationsschnittstelle

Die serielle Schnittstelle ist einfach isoliert und erfüllt die festgelegten Bestimmungen für ELV-klassifizierte Systeme.



**WARNUNG**

Deshalb muss bei der Verwendung der RS485-Schnittstelle mit einem PC oder einer übergeordneten Steuerung, z. B. einer SPS, eine Trennvorrichtung mit einer Nennspannung, die mindestens der Versorgungsspannung des Umrichters entspricht, vorhanden sein. Stellen Sie sicher, dass die geeigneten Sicherungen am Umrichtereingang installiert sind und dass der Umrichter an die korrekte Netzspannung angeschlossen ist. Wenn ein serieller Kommunikationskonverter außer das CT-Comms-Kabel an andere als Sicherheits-Kleinspannungssysteme (SELV) klassifizierte Kreise angeschlossen werden sollen, z. B. an einen PC, dann muss eine zusätzliche Isolierung vorgesehen werden, um die SELV-Klassifizierung zu sichern.

Für den Anschluss des Umrichters an IT-Systeme (wie z. B. Laptop-Computer) steht ein eigenes serielle Kommunikationskabel zur Verfügung, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist. Im Folgenden finden Sie weitere Einzelheiten:

**Tabelle 4-26 Informationen zum seriellen Schnittstellenkabel**

Artikel-Nr.	Beschreibung
4500-0096	CT USB-Kabel für serielle Kommunikation

Das „serielle Schnittstellenkabel“ hat eine verstärkte Isolation gemäß IEC 60950 für Höhen bis zu 3000 m über NN.

## 4.10 Steueranschlüsse

### 4.10.1 Allgemein

Tabelle 4-27 Verfügbare Steueranschlüsse:

Funktion	Anzahl	Verfügbare Steuerparameter	Anschlussnummer
Analogeingang, 0 V bezogen	2	Modus, Offset, Skalierung, Invertierung, Zielparameter	2, 5
Analogausgang	1	Quellparameter, Modus, Skalierung,	7
Digitaleingang	4	Zielparameter, invertiert	11, 12, 13, 14
Digitaleingang/-ausgang	1	Eingangs-/Ausgangsmodus wählbar, Ziel-/Quellparameter, Invertierung	10
Relais	1	Quellparameter, Invertierung	41, 42
Reglerfreigabe	1		11
+10 V-Anwenderausgang	1		4
+24 V-Anwenderausgang	1		9
0 V allgemein	1		1

#### Erklärung:

Zielparameter:	gibt den Parameter an, der durch den Anschluss/die Funktion gesteuert/festgelegt wird
Quellparameter:	gibt den Parameter an, der am Anschluss ausgegeben wird
Modusparameter:	Analog - gibt die Betriebsart für den Anschluss an, d. h. Spannung 0 bis 10 V, Stromstärke 4 bis 20 mA usw. Digital - gibt die Betriebsart für den Anschluss an, d. h. positive/negative Logik (für die Anschlussklemme Reglerfreigabe ist positive Logik eingestellt).

Alle analogen Funktionen können in Menü 7 programmiert werden.

Alle digitalen Funktionen (einschließlich Relais) können im Menü 8 programmiert werden.



**WARNUNG**

Die Stromkreise der elektronischen Baugruppen sind von den Leistungsstromkreisen lediglich durch eine Grundisolierung (einfache Isolierung) getrennt. Das Installationspersonal muss sicherstellen, dass externe elektronische Stromkreise durch mindestens eine Isolierungsschicht (Zusatzisolierung), die für die angegebene Netzspannung ausgelegt ist, getrennt sind.



**WARNUNG**

Wenn Steuerkreise an andere als Sicherheits-Kleinspannungssysteme (SELV) klassifizierte Kreise angeschlossen werden sollen, z. B. an einen PC, dann muss eine zusätzliche Isolierung vorgesehen werden, um die SELV-Klassifizierung zu sichern.



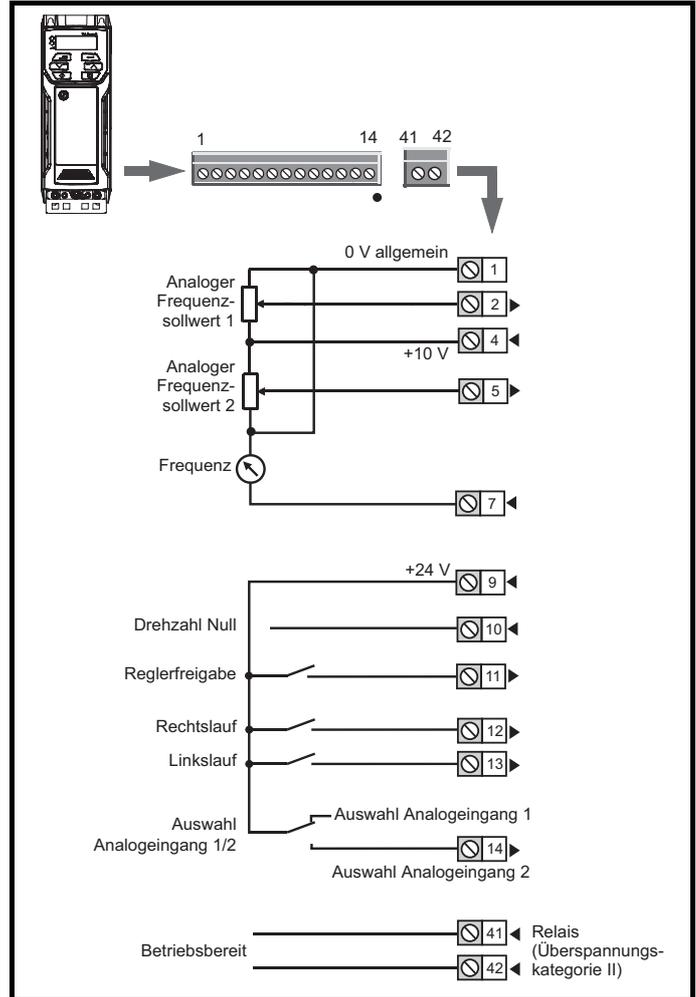
**VORSICHT**

Wenn digitale Eingänge (einschließlich des Eingangs „Reglerfreigabe“) mit einer induktiven Last (d. h. Schütz oder Motorbremse) parallel geschaltet sind, muss eine Schutzbeschaltung (d. h. eine Freilaufdiode oder ein Varistor) parallel zur Spule der Last geschaltet werden. Wird kein solches Bauteil verwendet, können Überspannungsspitzen die digitalen Eingänge und Ausgänge am Umrichter beschädigen.

#### HINWEIS

Alle innerhalb des Motorkabels (d. h. des Motorthermistors, der Motorbremse) geführten Signalkabel nehmen große Impulsströme über die Kabelkapazität auf. Die Schirme dieser Signalkabel sind an Erdung in der Nähe des Motorkabels anzuschließen, damit die Ausbreitung von Störungen unterdrückt wird.

Abbildung 4-40 Standardfunktionen der Anschlussklemmen



### 4.10.2 Spezifikation für elektronische Anschlüsse

<b>1</b>	<b>0 V allgemein</b>
<b>Funktion</b>	<b>Gemeinsamer Anschluss für alle externen Geräte</b>

<b>2</b>	<b>Analogeingang 1</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Sollfrequenz</b>
Eingangstyp	Unipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungseingang oder unipolarer Stromeingang
Modus einstellbar mit:	Pr 07.007
<b>Betrieb im Spannungsmodus (Standard)</b>	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	0 V bis +10 V ±3 %
Maximale Abweichung	±30 mV
Absoluter Maximalspannungsbereich	-18 V bis +30 V, bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	100 kΩ
<b>Betrieb im Strommodus</b>	
Strombereiche	0 bis 20 mA ±5 %, 20 bis 0 mA ±5 %, 4 bis 20 mA ±5 %, 20 bis 4 mA ±5 %
Maximale Abweichung	250 µA
Absolute Maximalspannung (Sperrspannung)	-18 V bis +30 V, bezogen auf 0 V
Absolute maximale Stromstärke	25 mA
Äquivalenter Eingangswiderstand	165 Ω
<b>Für alle Betriebsarten</b>	
Auflösung	11 Bits
Abtast-/Aktualisierungszeit	5 ms

<b>4</b>	<b>+10 V-Anwenderausgang</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Stromversorgung für externe Analoggeräte</b>
Nennspannung	10,2 V
Spannungstoleranz	±3 %
Max. Ausgangsstrom	5 mA

<b>5</b>	<b>Analogeingang 2</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Sollfrequenz</b>
Eingangstyp	Unipolare, einseitig geerdeter Analogspannungseingang oder positive Logik nur Digitaleingang
Modus einstellbar mit:	Pr <b>07.011</b>
<b>Betrieb im Spannungsmodus (Standard)</b>	
Vollausschlagswert für Spannungsbereich	0 V bis +10 V ±3 %
Maximale Abweichung	±30 mV
Absoluter Maximalspannungsbereich	-18 V bis +30 V, bezogen auf 0 V
Eingangswiderstand	100 kΩ
Auflösung	11 Bits
Abtast-/Aktualisierungszeit	5 ms
<b>Betrieb im Digitalmodus</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich	-18 V bis +30 V, bezogen auf 0 V
Impedanz	6,8 kΩ
Eingangsschwellwert	10 V ±0,8 V nach IEC 61131-2
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms beim Routing zu den Zielparametern Pr <b>06.035</b> oder Pr <b>06.036</b> , anderenfalls 6 ms.

<b>7</b>	<b>Analogausgang 1</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Frequenzgang</b>
Ausgangstyp	Unipolarer, einseitig geerdeter Analogspannungsausgang
Spannungsbereich	+10 V
Maximale Abweichung	15 mV
Lastwiderstand	≥ 2 kΩ
Schutz	Kurzschluss bezogen auf 0 V
Auflösung	0,1 %
Abtast-/Aktualisierungszeit	5 ms

<b>9</b>	<b>+24 V-Anwenderausgang</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Versorgung für externe Digitalgeräte</b>
Spannungstoleranz	±20 %
Max. Ausgangsstrom	100 mA
Schutz	Stromgrenze und Fehlerabschaltung

<b>10</b>	<b>Digital-E/A 1</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Ausgangssignal DREHZAHL NULL</b>
Typ	Digitaler Eingang mit positiver Logik oder Digitalausgang mit positiver Logik PWM oder Frequenzgangsmodi können gewählt werden.
Eingangs- oder Ausgangsmodus einstellbar mit:	Pr <b>08.031</b>
<b>Im Eingangsmodus</b>	
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich	-8 V bis +30 V, bezogen auf 0 V
Impedanz	6,8 kΩ
Eingangsschwellwert	10 V ±0,8 V nach IEC 61131-2
<b>Im Ausgangsmodus</b>	
Maximaler Ausgangsstrom	50 mA
Max. Ausgangsstrom	100 mA (gesamt einschließlich +24 Vout)
<b>Für alle Betriebsarten</b>	
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms beim Routing zu den Zielparametern Pr <b>06.035</b> oder Pr <b>06.036</b> , anderenfalls 6 ms.

<b>11</b>	<b>Digitaler Eingang 2</b>
<b>12</b>	<b>Digitaler Eingang 3</b>
<b>13</b>	<b>Digitaler Eingang 4</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 11</b>	<b>UMRICHTER AKTIVIEREN-Eingang</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 12</b>	<b>Rechtslauf</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 13</b>	<b>Linkslauf</b>
Typ	Digitaleingänge nur mit positiver Logik
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich	-18 V bis +30 V, bezogen auf 0 V
Impedanz	6,8 kΩ
Eingangsschwellwert	10 V ±0,8 V nach IEC 61131-2
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms beim Routing zu den Zielparametern Pr <b>06.035</b> oder Pr <b>06.036</b> , anderenfalls 6 ms.

<b>14</b>	<b>Digitaler Eingang 5</b>
<b>Standardfunktion von Klemme 14</b>	<b>Auswahl Analogeingang 1/2</b>
Typ	Digitaler Eingang nur mit positiver Logik Frequenzeingangs- oder Motorthermistoreingangsmodus kann ausgewählt werden (Bias für DIN44081 PTC, KTY84, PT100, PT1000, PT2000 und andere Typen).
Spannungsbereich	0 V bis +24 V
Absoluter maximaler Spannungsarbeitsbereich	-18 V bis +30 V, bezogen auf 0 V
Impedanz	6,8 kΩ
Eingangsschwellwert	10 V ±0,8 V nach IEC 61131-2
Abtast-/Aktualisierungszeit	2 ms beim Routing zu den Zielparametern Pr <b>06.035</b> oder Pr <b>06.036</b> , anderenfalls 6 ms.

<b>41</b>	<b>42</b>	<b>Relaiskontakte</b>
<b>Standardfunktion</b>	<b>Anzeige: Betriebsbereit</b>	
Nennspannung	240 VAC, Installation Überspannungskategorie II	
Maximaler Nennstrom (bei Spannung)	2 A AC 240 V 4 A DC 30 V ohmsche Belastung 0,5 A DC 30 V induktive Belastung (L/R = 40 ms)	
Empfohlene Mindestwerte für Spannung/Strom	12 V 100 mA	
Kontakttyp	Schließer	
Standardmäßiger Kontaktzustand	Geschlossen bei eingeschalteter Netzspannung und Umrichter betriebsbereit	
Aktualisierungszeit	4 ms	



Um das Risiko einer Brandgefahr im Falle einer Störung zu verhindern, muss eine Sicherung oder ein anderer Überstromschutz in der Relaisschaltung installiert werden.

## 5 Bedienung und Softwarestruktur

In diesem Kapitel werden Benutzerschnittstellen, Menüstruktur und Sicherheitsebenen des Umrichters aufgeführt.

### 5.1 Das Display

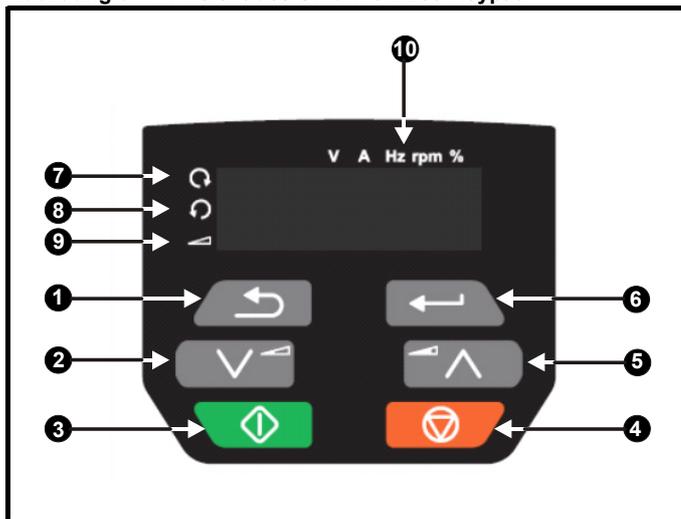
#### 5.1.1 Keypad

Die Anzeige des Keypads umfasst ein 6-stelliges LED-Display. Im Display werden der Umrichterstatus sowie die aktuelle Menü- und Parameternummer angezeigt.

Das Unidrive-Menü für das Optionsmodule (S.mm.ppp) wird nur dann angezeigt, wenn das Optionsmodul installiert ist. Dabei steht S für die Steckplatznummer des Optionsmoduls und mm.ppp für die Menü- und Parameternummer der internen Menüs und Parameter des Optionsmoduls.

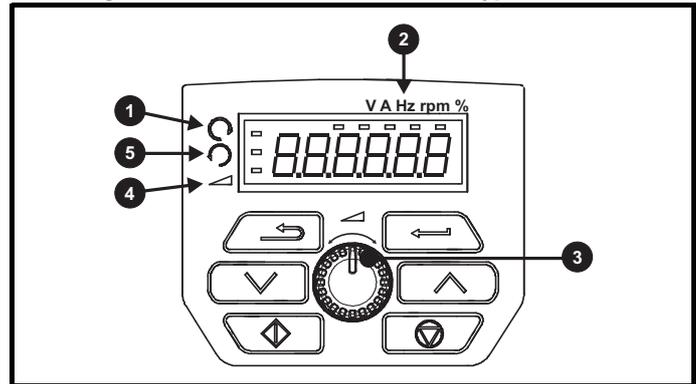
Das Display umfasst außerdem die LED-Anzeigen, mit denen die Einheiten und Status angezeigt werden (siehe Abbildung 5-1). Wenn der Umrichter eingeschaltet wird, zeigt das Display den Inhalt des Startparameters an, der in *Beim Einschalten angezeigter Parameter* (11.022) definiert ist.

Abbildung 5-1 Ansicht des Unidrive M200-Keypad



1. Escape-Taste
2. Nach-unten-Taste
3. Start-Taste
4. Taste Stopp/Reset (rot)
5. Nach-oben-Taste
6. Eingabetaste
7. Anzeige Rechtslauf
8. Anzeige Linkslauf
9. Anzeige: Keypad-Sollwert
10. Anzeige: Einheit

Abbildung 5-2 Ansicht des Unidrive M201-Keypad



1. Anzeige Rechtslauf
2. Anzeige: Einheit
3. Drehzahlollwert-Potentiometer
4. Anzeige: Keypad-Sollwert
5. Anzeige Linkslauf

#### HINWEIS

Die rote Stopp-Taste  wird auch verwendet, um den Umrichter zurückzusetzen.

Der Parameterwert wird korrekt im Display des Keypads angezeigt (siehe Tabelle 5-1).

Am *Unidrive M201* dient das Drehzahlollwert-Potentiometer zum Einstellen des Keypad-Sollwerts.

Tabelle 5-1 Anzeigeformate des Keypads

Anzeigeformate	Wert
Standard	100,99
Datum	31.12.11 oder 12.31.11
Zeit	12.34.56
Zeichen	ABCDEF
binär	5
IP-Adresse	192.168 88.1*
MAC-Adresse	01.02.03 04.05.06*
Versionsnummer:	01.23.45

\* Alternative Anzeige

## 5.2 Arbeiten mit dem Keypad

### 5.2.1 Tastenfunktionen

Das Keypad umfasst:

- Nach-oben- und Nach-unten-Tasten - dienen zum Navigieren innerhalb der Parameterstruktur und zum Ändern von Parameterwerten.
- Eingabetaste - dient zum Wechseln zwischen den Modi zur Parameterbearbeitung und Parameteranzeige. Mit dieser Taste kann auch zwischen dem Steckplatzmenü und der Parameteranzeige gewechselt werden.
- Escape-Taste - dient zum Beenden der Modi zur Parameterbearbeitung und Parameteranzeige. Werden im Modus zur Parameterbearbeitung Parameterwerte geändert und die Escape-Taste gedrückt, wird der Parameterwert wiederhergestellt welcher vor dem Aufrufen des Bearbeitungsmodus gültig war.
- Start-Taste - dient dem Ausführen eines ‚Start‘-Befehls, wenn der Keypad-Modus ausgewählt ist.
- Stopp/Reset-Taste - dient zum Zurücksetzen des Umrichters. Im Keypad-Modus kann diese Taste zum Ausführen des ‚Stopp‘-Befehls verwendet werden.

Abbildung 5-3 Betriebsarten des Displays

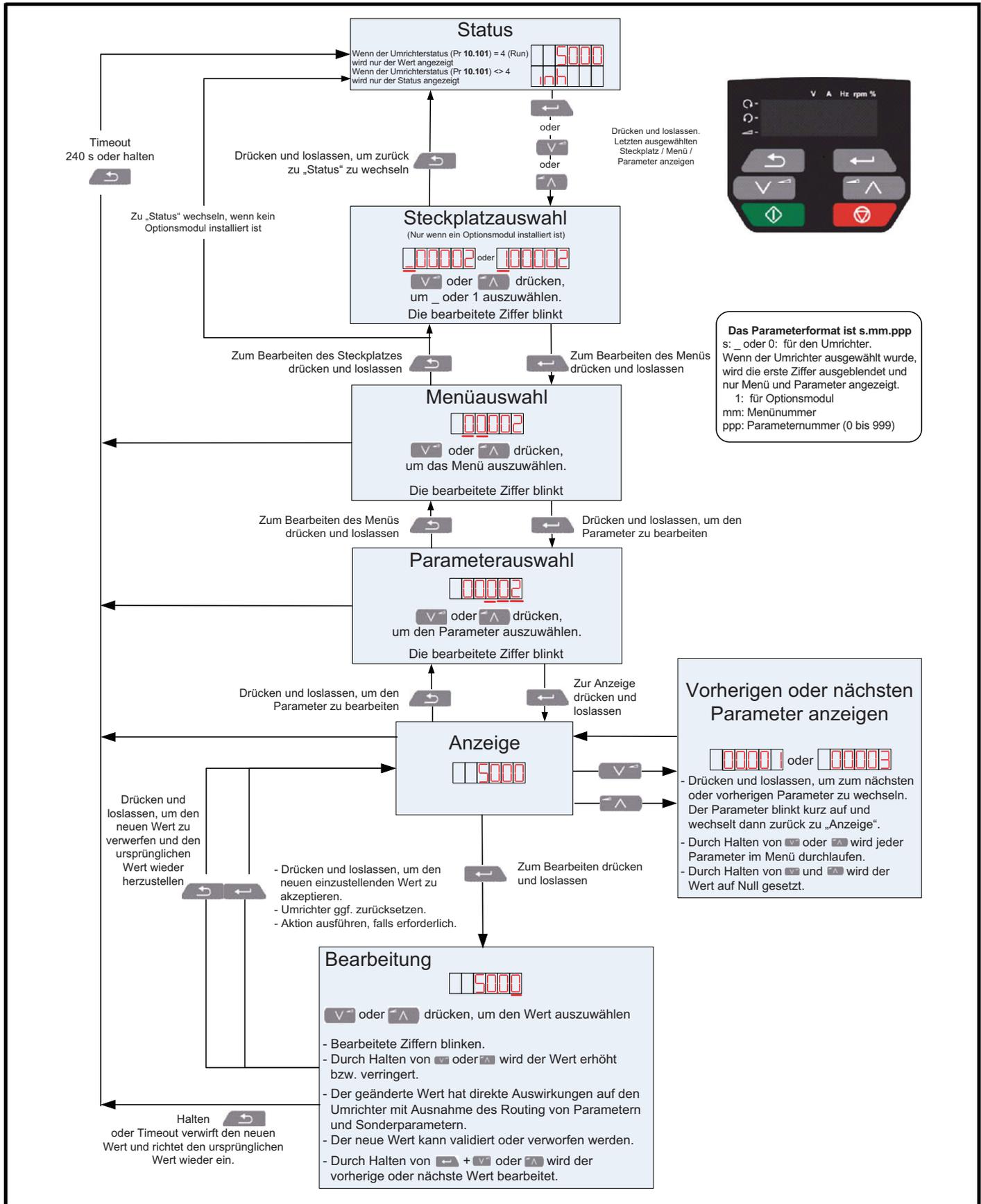
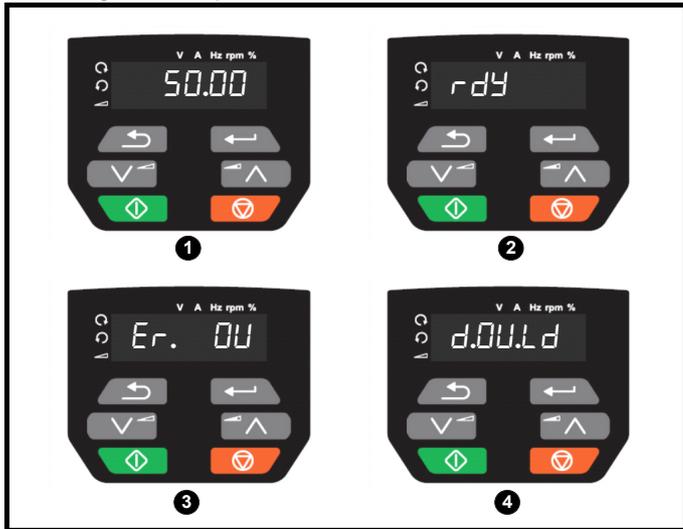


Abbildung 5-4 Beispiele für verschiedene Betriebsarten



1 Parameteranzeigemodus: Lesen/Schreiben oder Schreibgeschützt

2 Status: Betriebsbereit-Status

Wenn der Umrichter betriebsbereit ist und die Parameter nicht bearbeitet oder angezeigt werden, zeigt das Display eine der folgenden Informationen an:

inh, rdy oder den Wert des Statusparameters.

3 Status: Fehlerzustand

Wenn der Umrichter einen Fehler erkannt hat, wechselt er in den Fehlerzustand, nimmt die Betriebsbereitschaft weg und zeigt im Display ‚Trip‘ an. Im Display wird der Fehlercode dargestellt. Weitere Informationen zu den Fehlercodes finden Sie in Abschnitt 12.4 Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern auf Seite 180.

4 Status: Warnzustand

Während eines Warnzustands wechselt das Display blinkend zwischen dem Umrichter-Statusparameterwert und dem Alarm.

**WARNUNG** Parameterwerte dürfen erst nach sorgfältiger Überlegung und Überprüfung geändert werden; unsachgemäße Werte können Schaden verursachen oder ein Sicherheitsrisiko darstellen.

**HINWEIS**

Beim Ändern von Parameterwerten sollten Sie sich beide Werte notieren, falls diese erneut eingegeben werden müssen.

**HINWEIS**

Damit nach Wegfall der Umrichter-Netzspannung die geänderten Parameterwerte erhalten bleiben, müssen diese gespeichert werden. Siehe Abschnitt 5.7 Speichern von Parametern auf Seite 75.

## 5.3 Menüstruktur

Die Parameterstruktur des Umrichters besteht aus Menüs und Parametern.

Nach Netz Ein wird nur Menü 0 angezeigt. Mit den Nach oben-/Nach unten-Pfeiltasten kann zwischen Parametern hin- und hergeschaltet werden. Nach dem Setzen von Parameter **00.010** auf ‚All‘ - „Alle Menüs“ kann mit den Nach oben-/Nach-unten-Tasten zwischen den Menüs hin- und hergeschaltet werden.

Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Parametersicherheit* auf Seite 76.

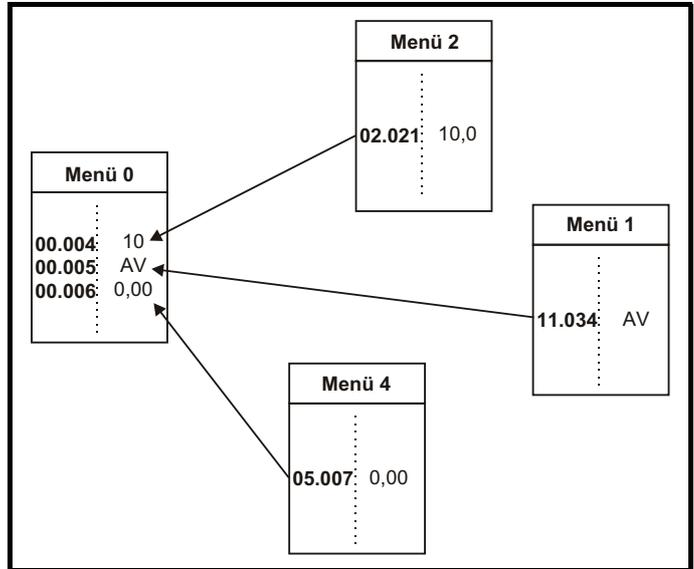
Die Menüs und Parameter beginnen in beiden Richtungen wieder von vorn, das heißt, wenn der letzte Parameter angezeigt wird, springt das Display bei einem weiteren Tastendruck wieder an den Anfang zurück, und der erste Parameter wird angezeigt

Beim Hin- und Herschalten zwischen den Menüs merkt sich der Antrieb, welcher Parameter in einem bestimmten Menü zuletzt angezeigt wurde, und zeigt diesen Parameter erneut an, wenn das Menü wieder aufgerufen wird.

## 5.4 Menü 0

In Menü 0 werden verschiedene häufig verwendete Parameter zur grundlegenden Umrichterkonfiguration zusammengefasst. Die im Menü 0 angezeigten Parameter können im Menü 22 konfiguriert werden. Die jeweiligen Parameter werden aus den erweiterten Menüs in das Menü 0 kopiert und sind dann in beiden Menüs vorhanden. Weitere Informationen finden Sie in Kapitel 6 *Basisparameter* auf Seite 78.

Abbildung 5-5 Darstellung der Parameterkopien im Menü 0



## 5.5 Erweiterte Menüs

Die erweiterten Menüs bestehen aus Gruppen oder Parametern, die zu bestimmten Funktionen oder Merkmalen des Antriebs gehören. Die Menüs 0 bis 22 können über das Keypad angezeigt werden.

Das Menü für das Optionsmodule (S.mm.ppp) wird nur dann angezeigt, wenn das Optionsmodul installiert ist. Dabei steht S für die Steckplatznummer des Optionsmoduls und mm.ppp für die Menü- und Parameternummer der internen Menüs und Parameter des Optionsmoduls.

**Tabelle 5-2 Erweiterte Menübeschreibungen**

Menü	Beschreibung
0	Gebäuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Sollfrequenz
2	Rampen
3	Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motorsteuerung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge Ein- und Ausgänge
8	Digitale Ein- und Ausgänge
9	Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer, Zeitglieder
10	Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen
11	Umrickerkonfiguration und -identifikation, serielle Kommunikation
12	Schwellwertschalter, Variablenselektor und Bremsensteuerung
14	PID-Regler
15	Konfigurationsmenü für Optionsmodul im Steckplatz 1
18	Allgemeines Anwendungsmenü 1
20	Allgemeines Anwendungsmenü 2
21	Zweiter Motorparametersatz
22	Menü 0 Konfiguration
Steckplatz 1	Steckplatz 1 Optionsmenüs*

\* wird nur dann angezeigt, wenn das Optionsmodul installiert ist.

### 5.5.1 Displaymeldungen

In den folgenden Tabellen sind die möglichen Mnemoniken, die vom Umricker angezeigt werden, und deren Bedeutung aufgeführt.

**Tabelle 5-3 Anzeige von Statusinformationen**

Text	Beschreibung	Ausgangs- stufe des Umrickers
inh	Der Umricker ist gesperrt und kann nicht betrieben werden. Das Signal Drive Enable (Umrickerfreigabe) wird nicht auf die Klemme Drive Enable gelegt oder der Parameter <b>06.015</b> ist auf 0 gesetzt. Andere Bedingungen, die verhindern, dass der Umricker freigegeben wird, werden als Bits in den <i>Freigabebedingungen</i> (06.010) angezeigt.	Deaktiviert
rdy	Der Umricker kann gestartet werden. Die Umrickerfreigabe ist aktiviert, aber der Umricker ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
Stop	Der Umricker ist gestoppt/wird auf Nullfrequenz gehalten.	Freigegeben
S.Loss	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
dc inj	Der Umricker wendet Gleichstrombremsung an	Freigegeben
Er	Eine Fehlerabschaltung des Umrickers wurde ausgelöst, so dass der Motor nicht mehr vom Umricker gesteuert wird. Der Fehlercode wird auf dem Display angezeigt.	Deaktiviert
UV	Der Umricker hat Unterspannung, entweder im Niederspannungsmodus oder im normalen Spannungsmodus.	Deaktiviert

### 5.5.2 Alarmmeldungen

Ein Alarm wird auf dem Display angezeigt, indem die Zeichenfolge für die Bezeichnung des Alarms und die Zeichenfolge für den Umrickerstatus angezeigt werden. Warnungen werden nicht angezeigt, während ein Parameter bearbeitet wird.

**Tabelle 5-4 Anzeige von Warnmeldungen**

Warnung	Beschreibung
br.res	Bremswiderstand - Überlastung. Der <i>Bremswiderstand I2t-Akkumulator</i> (10.039) im Umricker hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umricker eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird.
OV.Ld	Der <i>Motorschutz-Akkumulator</i> (04.019) im Umricker hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umricker eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird und die Umrickerlast ist größer 100 %.
d.OV.Ld	Umricker-Übertemperatur. <i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Umrickers</i> (07.036) ist größer als 90 %.
tuning	Die automatische Motoroptimierung wurde gestartet und wird durchgeführt.
LS	Anzeige: Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.
Opt.AI	Optionsmodul-Steckplatzalarm.
Lo.AC	Niederspannungsmodus. Siehe <i>Anzeige: Warnung niedrige AC-Versorgungsspannung</i> (10.107).
I.AC.Lt	Stromgrenze aktiv. Siehe <i>Anzeige: Stromgrenze aktiv</i> (10.009).

## 5.6 Ändern der Betriebsart

### Vorgehensweise

Die folgenden Anweisungen sollten nur abgearbeitet werden, wenn eine neue Betriebsart eingestellt werden soll.

- Der Umricker darf nicht aktiviert sein, d. h. Anschlussklemmen 11 muss geöffnet bzw. Pr **06.015** muss auf OFF (0) gesetzt sein.
- Ändern Sie Pr **00.079** wie folgt:

Pr 00.079 Einstellung		Betriebsart
OpenLP	1	Open-Loop
rFL-A	2	RFC-A

Die Werte in der zweiten Spalte gelten für serielle Kommunikation.

### HINWEIS

Bei einer Änderung des Betriebsmodus werden die Parameter gespeichert.

## 5.7 Speichern von Parametern

Beim Ändern von Parametern im Menü 0 wird der neue Wert beim Betätigen der Eingabetaste  gespeichert. Dann kehrt der Umricker vom Modus ‚Parameter ändern‘ in den Modus ‚Parameter anzeigen‘ zurück. Falls Parameter in den erweiterten Menüs geändert wurden, werden die Änderungen nicht automatisch gespeichert. Diese Parameter müssen extra gespeichert werden.

### Vorgehensweise

- Wählen Sie ‚Save Parameters‘ in Pr **mm.000** (alternativ geben Sie den Wert 1000\* in Pr **mm.000**) ein
- Drücken
  - Sie die rote RESET-Taste (  ) oder
  - Setzen Sie den Umricker über den seriellen Kommunikationskanal durch Einstellen von Pr **10.038** auf 100 zurück

\* Befindet sich der Umricker im Unterspannungszustand (z. B., wenn die AI-Backup-Adapterklemmen von einer +24 VDC-Versorgung gespeist werden), muss der Wert 1001 in den Parameter Pr **mm.000** eingegeben werden, um eine Speicherung auszuführen.

## 5.8 Rücksetzen der Parameterwerte in ihren Auslieferungszustand

Durch das Rücksetzen in den Auslieferungszustand werden die Parameter auf die Standardwerte für die jeweilige Betriebsart gesetzt. Der *Benutzer-Sicherheitsstatus* (00.010) und der *Benutzer-Sicherheitscode* (00.025) sind davon nicht betroffen.

### Vorgehensweise

- Der Umrichter darf nicht aktiviert sein, d. h. Anschlussklemme 11 muss geöffnet bzw. Pr **06.015** auf OFF (0) gesetzt sein.
- Wählen Sie ‚Def.50‘ oder ‚Def.60‘ in Pr **mm.000**. (Alternativ geben Sie 1233 (50-Hz-Einstellungen) oder 1244 (60-Hz-Einstellungen) in Pr **mm.000** ein.)
- Drücken
  - Sie die rote RESET-Taste (  ) oder
  - Setzen Sie den Umrichter über den seriellen Kommunikationskanal durch Einstellen von Pr **10.038** auf 100 zurück.

## 5.9 Parameterzugangsebene und Parametersicherheit

Durch die Parameterzugangsebene wird festgelegt, ob der Benutzer nur Zugang zum Menü 0 oder zu allen Parametern der erweiterten Menüs (Menüs 1 bis 22) hat.

Die Benutzersicherheit bestimmt, ob der jeweilige Benutzer für diese Menüs nur Lese- oder auch Schreibberechtigung besitzt.

Die Funktionen Benutzersicherheit und Parameterzugangsebene können, wie in Tabelle 5-5 dargestellt, unabhängig voneinander arbeiten.

**Tabelle 5-5 Parameterzugangsebene und Benutzersicherheit**

Benutzersicherheitsstatus (11.044)	Zugangsebene	Anwendersicherheit	Status Menü 0	Status der erweiterten Menüs
0	Menü 0	Offen	RW	nicht sichtbar
		Geschlossen	RO	nicht sichtbar
1	Alle Menüs	Offen	RW	RW
		Geschlossen	RO	RO
2	Nur lesen Menü 0	Offen	RO	nicht sichtbar
		Geschlossen	RO	nicht sichtbar
3	Read-only	Offen	RO	RO
		Geschlossen	RO	RO
4	Nur Status	Offen	nicht sichtbar	nicht sichtbar
		Geschlossen	nicht sichtbar	nicht sichtbar
5	No access	Offen	nicht sichtbar	nicht sichtbar
		Geschlossen	nicht sichtbar	nicht sichtbar

RW = Lese- und Schreibberechtigung RO = nur Leseberechtigung.  
Die Standardeinstellungen des Antriebs sind Parameterzugangsebene Menü 0 und geöffneter Benutzersicherheitscode, d. h. Lese-/Schreibzugriff auf Menü 0, wobei die erweiterten Menüs nicht sichtbar sind.

## 5.9.1 Benutzersicherheitsebene/Zugangsebene

Der Umrichter bietet verschiedene Sicherheitsebenen, die vom Benutzer über den *Benutzersicherheitsstatus* (11.044) eingestellt werden können. Diese Ebenen werden in der folgenden Tabelle aufgeführt.

Benutzersicherheitsstatus (Pr 11.044)	Beschreibung
LEVEL.0 (0)	Alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden, aber nur die Parameter im Menü 0 sind sichtbar.
ALL (1)	Alle Parameter sind sichtbar und alle schreibbaren Parameter können bearbeitet werden.
r.only.0 (2)	Der Zugriff ist auf die Parameter des Menüs 0 beschränkt. Alle Parameter sind schreibgeschützt.
r.only.A (3)	Alle Parameter sind schreibgeschützt, jedoch sind alle Menüs und Parameter sichtbar.
Status (4)	Das Keypad bleibt im Statusmodus und Parameter können weder angezeigt noch bearbeitet werden.
no.acc (5)	Das Keypad bleibt im Statusmodus und Parameter können weder angezeigt noch bearbeitet werden. Auch der Zugriff auf Umrichterparameter über eine Kommunikations-/Feldbus-Schnittstelle im Umrichter oder einem Optionsmodul ist nicht möglich.

## 5.9.2 Ändern der Benutzersicherheitsebene/Zugangsebene

Die Benutzersicherheitsebene wird durch Pr **00.010** oder Pr **11.044** festgelegt. Die Benutzersicherheitsebene kann mit dem Keypad geändert werden, auch wenn der Benutzersicherheitscode gesetzt wurde.

### 5.9.3 Benutzersicherheitscode

Durch das Setzen des Benutzersicherheitscodes wird der Schreibzugriff zu allen Parametern in allen Menüs gesperrt.

#### Setzen des Benutzersicherheitscodes

Geben Sie in Pr **00.025** einen Wert zwischen 1 und 9999 ein und drücken Sie die Taste . Der Sicherheitscode wird dann auf diesen Wert gesetzt. Um diesen Sicherheitscode aktivieren zu können, muss die Sicherheitsebene in Pr **00.010** auf die gewünschte Ebene gesetzt sein. Nach einem Reset des Umrichters wird der Sicherheitscode aktiviert und der Umrichter kehrt zur Anzeige von Menü 0 zurück. Der angezeigte Wert von Pr **00.025** wird auf 0 zurückgesetzt, damit der Sicherheitscode unsichtbar bleibt.

#### Rücksetzen des Benutzersicherheitscodes

Wählen Sie einen Parameter aus, der geändert werden kann. Drücken Sie die Taste . Im Display wird jetzt ‚Co‘ angezeigt. Wählen Sie mit den Pfeiltasten den Sicherheitscode aus. Drücken Sie dann die Taste . Das Display kehrt zum vorher ausgewählten Parameter im Modus ‚Parameter ändern‘ zurück, wenn der richtige Sicherheitscode eingegeben wurde.

Wenn ein falscher Sicherheitscode eingegeben wird, wird die Meldung ‚Co.Err‘ angezeigt, dann kehrt das Display in den Modus zum Anzeigen der Parameter zurück.

#### Abschalten des Benutzersicherheitscodes

Setzen Sie den vorher eingestellten Sicherheitscode wie oben beschrieben zurück. Setzen Sie Pr **00.025** auf 0. Drücken Sie dann die Taste . Der Sicherheitscode ist jetzt abgeschaltet und ermöglicht so nach jedem Netz Ein am Antrieb volle Lese-/Schreibberechtigung für die Parameter.

## 5.10 Anzeigen von Parametern, die nicht auf Standardwerte gesetzt sind

Durch Auswahl von ‚diff.d‘ in Pr **mm.000** (alternativ durch die Eingabe von 12000 in Pr **mm.000**) werden dem Benutzer nur die Parameter angezeigt, deren Werte verschieden von den Standardwerten eingestellt wurden. Der Umrichter muss zur Aktivierung dieser Funktion nicht zurückgesetzt werden. Rufen Sie zur Deaktivierung dieser Funktion den Pr **mm.000** auf, und wählen Sie ‚none‘ (alternativ geben Sie den Wert 0 ein). Bitte beachten Sie, dass der Zugang zu dieser Funktion von der jeweils eingestellten Zugangsebene abhängt. Weitere Informationen zu Zugangsebenen erhalten Sie in Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Parametersicherheit* auf Seite 76.

## 5.11 Nur Anzeigen von Zielparametern

Durch Auswahl von ‚dest‘ in Pr **mm.000** (alternativ durch die Eingabe von 12001 in Pr **mm.000**) werden dem Benutzer nur die Zielparameter im jeweils angewählten Menü angezeigt. Der Umrichter muss zur Aktivierung dieser Funktion nicht zurückgesetzt werden. Rufen Sie zur Deaktivierung dieser Funktion den Pr **mm.000** auf, und wählen Sie ‚none‘ (alternativ geben Sie den Wert 0 ein).

Bitte beachten Sie, dass der Zugang zu dieser Funktion von der jeweils eingestellten Zugangsebene abhängt. Weitere Informationen zu Zugangsebenen erhalten Sie in Abschnitt 5.9 *Parameterzugangsebene und Parametersicherheit* auf Seite 76.

## 5.12 Kommunikation

Durch den Einbau eines AI-485-Adapters wird der Umrichter mit einer seriellen RS-485 Schnittstelle ausgestattet. Diese ermöglicht die Inbetriebnahme des Umrichters, den Betrieb und die Überwachung über einen PC oder eine übergeordnete Steuerung.

### 5.12.1 EIA-485 Serielle Kommunikationsschnittstelle

Die Kommunikation erfolgt über den RJ45-Steckverbinder oder Schraubklemmen (Parallelverbindung). Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll.

Die Kommunikationsschnittstelle wendet eine  $\frac{1}{4}$ -Einheiten Last am Kommunikationsnetzwerk an.

#### Adapter USB auf RS-485

Zur Kommunikation mit dem PC wird die Verwendung eines USB auf RS-485 Adapters empfohlen.

Ein geeigneter, isolierter Adapter kann über Control Techniques bezogen werden:

- CT USB-Kommunikationskabel (CT-Artikel-Nr. 4500-0096)

Bei der Verwendung eines Konverters wird empfohlen, auf Abschlusswiderstände zu verzichten. Je nach Typ kann es erforderlich sein, den Abschlusswiderstand innerhalb des Konverters zu deaktivieren. Informationen darüber, wie der Abschlusswiderstand innerhalb des Konverters zu deaktivieren ist, finden Sie normalerweise in den Benutzerinformationen, die mit dem Konverter geliefert werden.

## Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle

Die folgenden Parameter müssen entsprechend der existierenden Systemanforderungen eingestellt werden.

Parameter zur Einstellung der seriellen Schnittstelle		
<i>Serieller Modus</i> (11.024)	8 2 NP (0), 8 1 NP (1), 8 1 EP (2), 8 1 OP (3), 8 2 NP M (4), 8 1 NP M (5), 8 1 EP M (6), 8 1 OP M (7), 7 1 EP (8), 7 1 OP (9), 7 1 EP M (10), 7 1 OP M (11)	Der Umrichter unterstützt nur das Modbus RTU-Protokoll und ist immer ein Slave. Dieser Parameter legt die von der 485-Kommunikationsschnittstelle des Umrichters unterstützten Datenformate fest. Dieser Parameter kann über das Keypad des Umrichters, über ein Optionsmodul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden.
<i>Serielle Baud-Rate</i> (11.025)	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600(8), 76800(9), 115200 (10)	Dieser Parameter kann über das Keypad des Umrichters, über ein Optionsmodul oder über die Kommunikationsschnittstelle selbst geändert werden. Wenn die Änderung über die Kommunikationsschnittstelle erfolgt, wird für die Antwort auf den Befehl die ursprüngliche Baudrate verwendet. Vor dem Senden eines neuen Telegramms mit der neuen Baudrate sollten vom Master mindestens 20 ms abgewartet werden.
<i>Serielle Adresse</i> (11.023)	1 bis 247	Dieser Parameter legt die serielle Adresse fest. Adressen zwischen 1 und 247 sind zulässig.

## 6 Basisparameter

In Menü 0 werden verschiedene häufig verwendete Parameter zur grundlegenden Umrichterkonfiguration zusammengefasst. Alle Parameter des Menüs 0 erscheinen auch in anderen Menüs des Umrichters (angegeben mit {...}). Im Menü 22 können die meisten Parameter von Menü 0 geändert werden.

### 6.1 Menü 0: Basisparameter

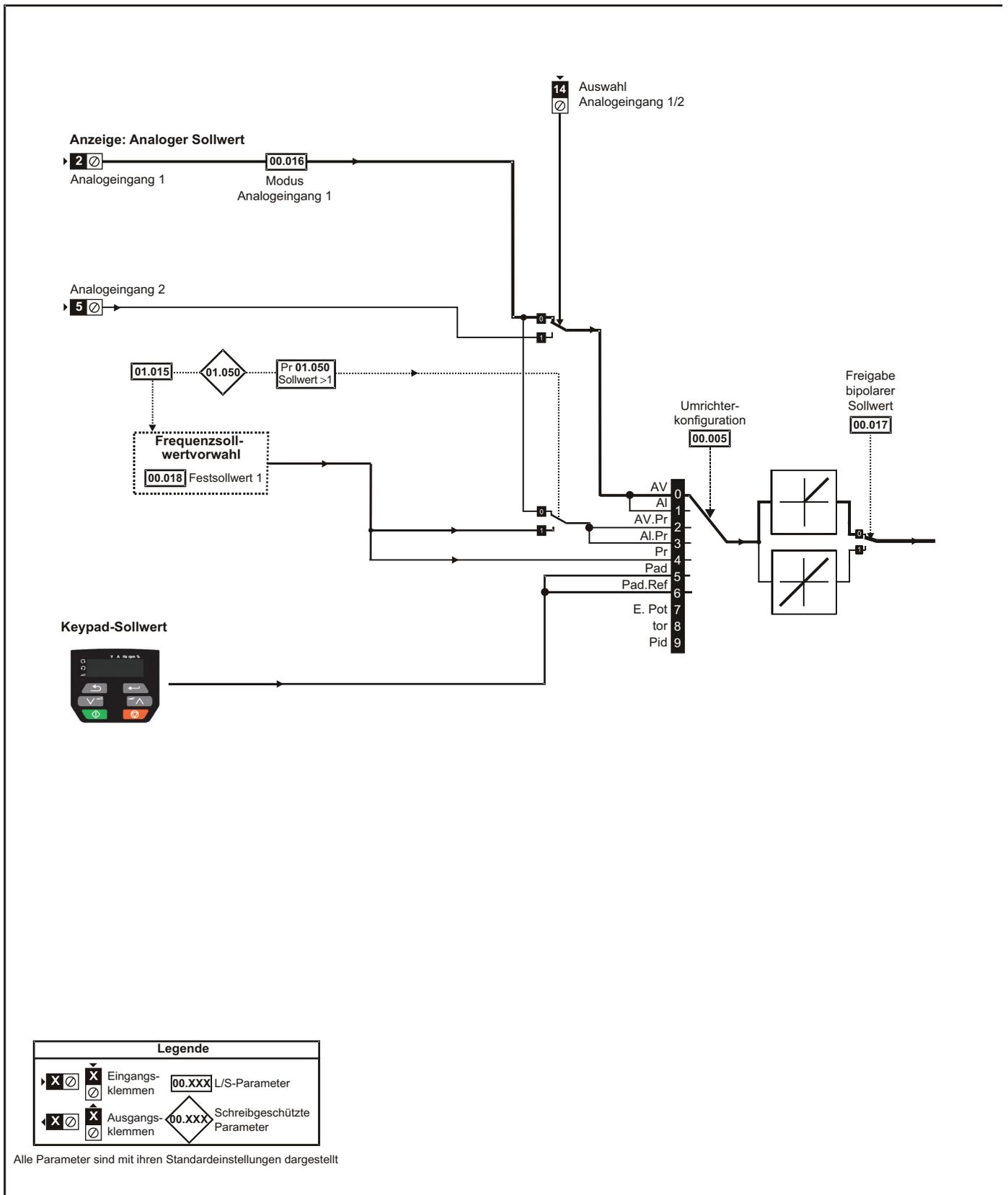
Parameter	Bereich (⊕)		Standardwerte (⇒)		Typ						
	OL	RFC-A	OL	RFC-A							
00.001	Minimum Sollwertbegrenzung	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz		0,00 Hz		RW	Num				US
00.002	Maximum Sollwertbegrenzung	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP Hz		50 Hz Standard: 50,00 Hz 60 Hz Standard: 60,00 Hz		RW	Num				US
00.003	Beschleunigungszeit 1	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num				US
00.004	Verzögerungszeit 1	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num				US
00.005	Umrichterkonfiguration	AV (0), AI (1), AV.Pr (2), AI.Pr (3), Preset (4), Pad (5), Pad.Ref (6), E.Pot (7), Torque (8), Pid (9)		AV (0)		RW	Txt			PT	US
00.006	Motormennstrom	±VM_RATED_CURRENT A		Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty) (11.032) A		RW	Num		RA		US
00.007	Motorenndrehzahl	0,0 bis 80000,0 min <sup>-1</sup>		50-Hz-Standard: 1500,0 min <sup>-1</sup> 60-Hz-Standard: 1800,0 min <sup>-1</sup>	50-Hz-Standard: 1450,0 min <sup>-1</sup> 60-Hz-Standard: 1750,0 min <sup>-1</sup>	RW	Num				US
00.008	Motornennspannung	±VM_AC_VOLTAGE_SET V		110-V-Umrichter: 230 V 200-V-Umrichter: 230 V 400 V-Umrichter 50 Hz: 400 V 400 V-Umrichter 60 Hz: 460 V 575-V-Umrichter: 575 V 690-V-Umrichter: 690 V		RW	Num		RA		US
00.009	Motorleistungsfaktor	0,00 bis 1,00		0,85		RW	Num		RA		US
00.010	Benutzersicherheitsstatus	LEVEL.0 (0), ALL (1), r.only.0 (2), r.only.A (3), Status (4), no.acc (5)		LEVEL.0 (0)		RW	Num	ND	NC	PT	
00.015	Sollwert für Tippbetrieb	0,00 bis 300,00 Hz		1,50 Hz		RW	Num				US
00.016	Auswahl Modus Analogeingang 1	4-20.S (-6), 20-4.S (-5), 4-20.L (-4), 20-4.L (-3), 4-20.H (-2), 20-4.H (-1), 0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), Volt (6)		Volt (6)		RW	Txt				US
00.017	Freigabe bipolarer Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US
00.018	Festsollwert 1	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz		RW	Num				US
00.025	Benutzersicherheitscode	0 bis 9999		0		RW	Num	ND	NC	PT	US
00.027	Sollwert über Keypad: Sollwert nach Netz Ein	Zurücksetzen (0), Letzter (1), Festsollwert (2)		Zurücksetzen (0)		RW	Txt				US
00.028	Auswahl Rampenmodus	Fast (0), Std (1), Std.bst (2), Fst.bst (3)		Std (1)		RW	Txt				US
00.029	Freigabe Rampe	Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)		RW	Bit				US
00.030	Parameter klonen	None (0), rEAd (1), Prog (2), Auto (3), boot (4)		None (0)		RW	Txt		NC		US
00.031	Stoppmodus	Coast (0), rp (1), rp.dc I (2), dc I (3), td.dc I (4), dis (5), No.rp (6)		rp (1)		RW	Txt				US
00.032	Auswahl Flussoptimierung	0 bis 1		0		RW	Num				US
00.033	Fangfunktion	dis (0), Enable (1), Fr.Only (2), Rv.Only (3)		dis (0)		RW	Txt				US
00.034	Auswahl Modus digitaler Eingang 5 (Kl. 14)	Input (0), th.Sct (1), th (2), th.Notr (3), Fr (4)		Input (0)		RW	Txt				US
00.035	Steuerung Digitalausgang 1	0 bis 21		0		RW					US
00.036	Steuerung Analogausgang 1	0 bis 15		0		RW					US
00.037	Maximale Taktfrequenz	0,667 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) kHz	2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) kHz	3 (3) kHz		RW	Txt				US
00.038	Autotune	0 bis 2		0		RW	Num		NC		US
00.039	Motormennfrequenz	0,0 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz		50 Hz: 50,00 Hz 60 Hz: 60,00 Hz		RW	Num		RA		US
00.040	Anzahl der Motorpole*	Auto (0) bis 32 (16)		Auto 0		RW	Num				US
00.041	Auswahl Spannungsmodus	Ur.S (0), Ur (1), Fd (2), Ur.Auto (3), Ur.I (4), SrE (5)		Ur.I (4)		RW	Txt				US
00.042	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 25,0 %		3,0 %		RW	Num				US
00.043	Serielle Baud-Rate	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)		19200 (6)		RW	Txt				US
00.044	Serielle Adresse	1 bis 247		1		RW	Num				US
00.045	Serielle Kommunikation zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW		ND	NC		
00.046	Bremsensteuerung oberer Stromschwellwert für Bremse öffnen	0 bis 200 %		50 %		RW	Num				US

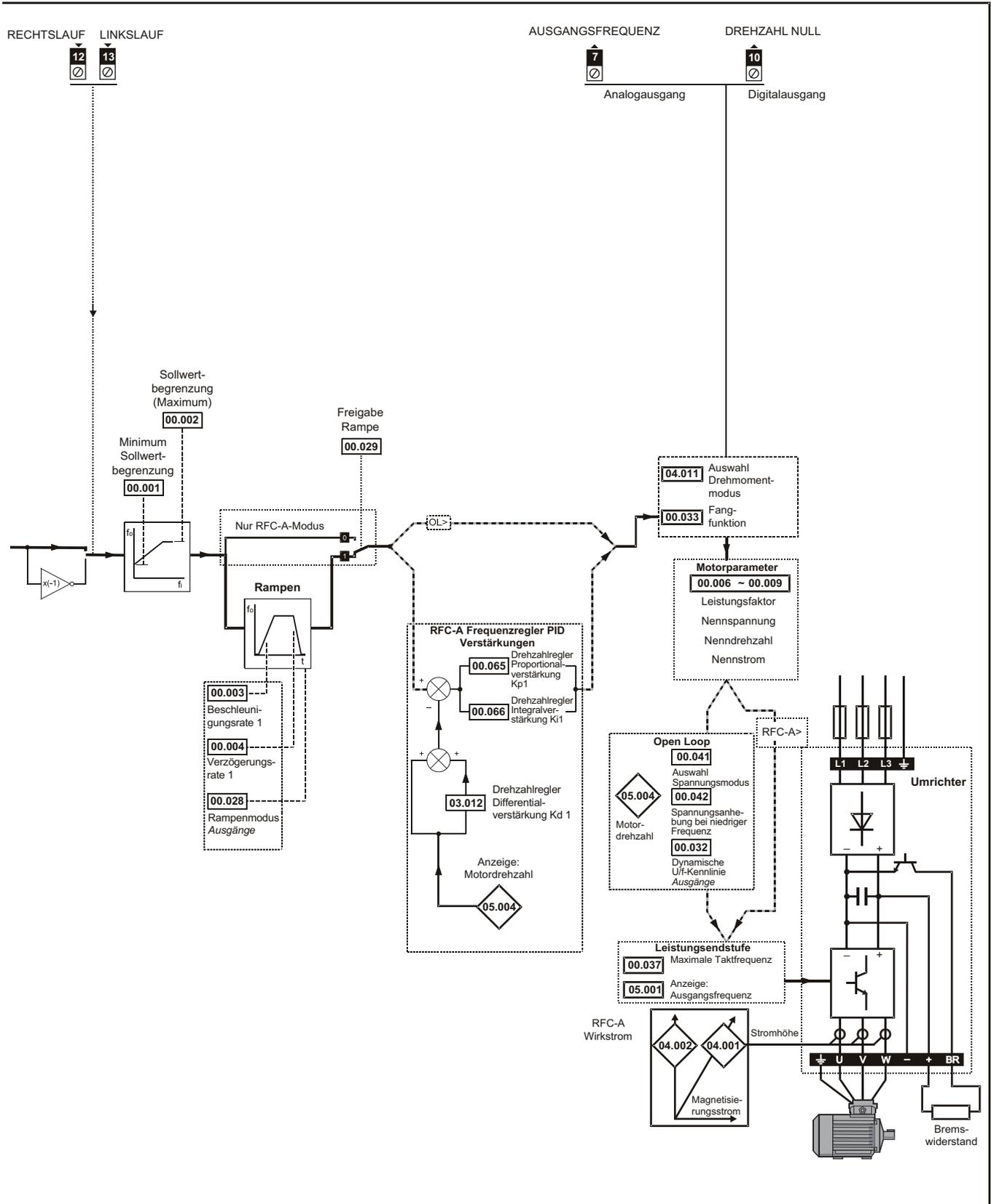
Parameter		Bereich (φ)		Standardwerte (⇒)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
00.047	Bremsensteuerung unterer Stromschwellwert für Bremse öffnen	0 bis 200 %		10 %		RW						US
00.048	Bremsensteuerung: Frequenz für Bremse öffnen	0,00 bis 20,00 Hz		1,00 Hz		RW	Num					US
00.049	Bremsensteuerung Frequenzschwellwert für Bremse schließen	0,00 bis 20,00 Hz		2,00 Hz		RW	Num					US
00.050	Bremsensteuerung: Bremsverzögerung	0,0 bis 25,0 s		1,0 s		RW	Num					US
00.051	Bremsensteuerung: Verzögerung nach Bremse öffnen	0,0 bis 25,0 s		1,0 s		RW	Num					US
00.053	Bremsensteuerung: Erste Richtung	Ref (0), For (1), Rev (2)		Ref (0)		RW	Txt					US
00.054	Bremsensteuerung: Bremse schließen bei Nulldurchfahrt	0,00 bis 25,00 Hz		0,00 Hz		RW	Num					US
00.055	BC freigeben	dis (0), Relay (1), dig IO (2), User (3)		diS (0)		RW	Txt					US
00.065	Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1		0,000 bis 200,000 s/rad		0,100 s/rad	RW	Num					US
00.066	Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1		0,00 bis 655,35 s <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad	RW	Num					US
00.067	Sensorloser Modus-Filter		4 (0), 5 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 20 (5) ms		4 (0) ms	RW	Txt					US
00.069	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 10,0		1,0		RW						US
00.076	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	0 bis 31		0		RW						US
00.077	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)	0,00 bis 9999,99 A				RO	Num	ND	NC	PT		
00.078	Softwareversion	0 bis 999999				RO		ND	NC	PT		
00.079	Umrichter-Betriebsart	OPEn.LP (1), RFC-A (2)		OPEn.LP (1)		RW	Txt	ND	NC	PT	US	
00.080	Benutzersicherheitsstatus	LEVEL.0 (0), ALL (1), r.only.0 (2), r.only.A (3), Status (4), no.acc(5)		LEVEL.O. (0)		RW	Txt	ND		PT		

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Nummerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

\* Wenn dieser Parameter über eine serielle Kommunikation gelesen wird, zeigt er die Polpaare an.

Abbildung 6-1 Menü 0: Logikdiagramm





## 6.2 Parameterbeschreibungen

### 6.2.1 Pr mm.000

Pr **mm.000** steht in allen Menüs zur Verfügung, häufig verwendete Funktionen werden als Text-Zeichenfolgen in Pr **mm.000** angezeigt (siehe Tabelle 6-1). Die Funktionen in Tabelle 6-1 können auch durch Eingabe der entsprechenden numerischen Werte (siehe Tabelle 6-2) in Pr **mm.000** ausgewählt werden. Beispielsweise geben Sie 7001 in Pr **mm.000** ein, um die Umrichterparameter auf einer NV-Medienkarte zu speichern.

**Tabelle 6-1** In **xx.000** häufig verwendeten Funktionen

Wert	Entsprechender Wert	Text	Maßnahme
0	0	<b>None</b>	Keine Aktion
1000	1	<b>SAVE</b>	Speichert die Umrichterparameter netzausfallsicher (permanent) im Umrichter
6001	2	<b>read1</b>	Lädt die Daten aus der Datei 1 von der nicht flüchtigen Speicherkarte auf den Umrichter, vorausgesetzt, es handelt sich um eine Parameterdatei
4001	3	<b>SAVE1</b>	Speichert die Umrichterparameter in der Datei 1 auf einer nicht flüchtigen Speicherkarte
6002	4	<b>read2</b>	Lädt die Daten aus der Datei 2 von der nicht flüchtigen Speicherkarte auf den Umrichter, vorausgesetzt, es handelt sich um eine Parameterdatei
4002	5	<b>SAVE2</b>	Speichert die Umrichterparameter in der Datei 2 auf einer nicht flüchtigen Speicherkarte
6003	6	<b>read3</b>	Lädt die Daten aus der Datei 3 von der nicht flüchtigen Speicherkarte auf den Umrichter, vorausgesetzt, es handelt sich um eine Parameterdatei
4003	7	<b>SAVE3</b>	Speichert die Umrichterparameter in der Datei 3 auf einer nicht flüchtigen Speicherkarte
12000	8	<b>diff.d</b>	Nur die Parameter anzeigen, die von ihren Standardwerten abweichen
12001	9	<b>dest</b>	Nur die Parameter anzeigen, die zum Konfigurieren von Zielen verwendet werden
1233	10	<b>def.50</b>	Laden der 50-Hz-Standardwerte
1244	11	<b>def.60</b>	Laden der 60-Hz-Standardwerte
1070	12	<b>rst.opt</b>	Reset aller Optionsmodule

**Tabelle 6-2** Funktionen in Pr **mm.000**

Wert	Maßnahme
1000	Speichern der Parameter, wenn <i>Unterspannung aktiv</i> (Pr <b>10.016</b> ) nicht aktiv ist.
1001	Speichern von Parametern unter allen Bedingungen
1070	Reset des Optionsmoduls
1233	Laden der Standardwerte (50 Hz)
1234	Laden der (50 Hz) Standardwerte in alle Menüs außer dem Optionsmodul-Menü 15
1244	Laden der US-Standardwerte (60 Hz)
1245	Laden der (60 Hz) Standardwerte in alle Menüs außer dem Optionsmodul-Menü 15
1299	Zurücksetzen der {St.HF}-Fehlerabschaltung.
2001*	Erstellen einer Boot-Datei aus einer nichtflüchtigen Medienkarte basieren auf den voreingestellten Umrichterparameter einschließlich aller Parameter des Menüs 20
4yyy*	NV-Medienkarte: Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei yyy
6yyy*	NV-Medienkarte: Laden der Umrichterparameter aus der Parameterdatei yyy
7yyy*	NV-Medienkarte: Datei yyy löschen
8yyy*	NV-Medienkarte: Vergleichen der Daten im Umrichter mit der Datei yyy
9555*	NV-Medienkarte: Löschen des Warnungsunterdrückungs-Flags
9666*	NV-Medienkarte: Setzen des Warnungsunterdrückungs-Flags
9777*	NV-Medienkarte: Löschen des Schreibschutz-Flags
9888*	NV-Medienkarte: Setzen des Schreibschutz-Flags
1200**	Nur die Parameter anzeigen, die von ihren Standardwerten abweichen. Bei dieser Maßnahme muss der Umrichter nicht zurückgesetzt werden.
12001**	Nur die Parameter anzeigen, die zum Konfigurieren von Zielen verwendet werden (d. h. DE-Formatbit ist 1). Bei dieser Maßnahme muss der Umrichter nicht zurückgesetzt werden.
40yyy	Sichern aller Umrichterdaten (Parameterabweichungen von den Standardwerten, eines Onboard-Benutzerprogramms und verschiedene Optionsdaten), einschließlich der Umrichterbezeichnung; die Speicherung erfolgt in dem Ordner „</fs/MCDF/driveyyy/>“. Wenn dieser Ordner noch nicht existiert, wird er erstellt. Da die Bezeichnung gespeichert wird, handelt es sich hierbei um eine Sicherung und nicht um einen Klon. Der Befehlscode wird gelöscht, wenn alle Umrichter- und Optionsdaten gespeichert wurden.
60yyy	Sichern aller Umrichterdaten (Parameterabweichungen von den Standardwerten, eines Onboard-Benutzerprogramms und verschiedene Optionsdaten), der Ladevorgang erfolgt aus dem Ordner „</fs/MCDF/driveyyy/>“. Der Befehlscode wird erst dann gelöscht, wenn alle Umrichter- und Optionsdaten geladen wurden.

\* Weitere Informationen zu diesen Funktionen finden Sie in Kapitel 9 *NV-Medienkarte* auf Seite 97.

\*\* Zum Aktivieren dieser Funktionen ist kein Umrichter-Reset erforderlich.

Für alle anderen Funktionen ist ein Umrichter-Reset erforderlich, damit die entsprechende Funktion aktiviert werden kann. Entsprechende Werte und Texte finden Sie in der oben stehenden Tabelle.

# 7 Inbetriebnahme

In diesem Kapitel werden alle erforderlichen Schritte zum Betreiben eines Motors in den möglichen Betriebsarten beschrieben.

Informationen zur Feinabstimmung des Umrichters zur Erzielung bestmöglicher Leistung finden Sie in Kapitel 8 *Optimierung* auf Seite 89.



**WARNUNG**

Der Motor darf niemals unkontrolliert anlaufen und dadurch Gefährdungen verursachen.



**VORSICHT**

Die Werte der Motorparameter beeinflussen die Schutzfunktionen für den Motor. Die für den Umrichter eingestellten Standardwerte dürfen für den Schutz des Motors nicht als ausreichend betrachtet werden.

Es ist wichtig, dass in Pr **00.006** (*Motornennstrom*) der richtige Wert eingegeben wird. Dies wirkt sich auf den thermischen Schutz des Motors aus.



**VORSICHT**

Wird der Umrichter mithilfe des Keypads gestartet, läuft er mit der Drehzahl, die durch die Tastaturreferenz vorgegeben ist (Pr **01.017**). Abhängig von der Anwendung kann dies akzeptabel sein. Der Anwender muss den Wert in Pr **01.017** prüfen und sicherstellen, dass der Keypad-Sollwert auf 0 gesetzt ist.



**WARNUNG**

Falls die vorgesehene Maximalgeschwindigkeit die Sicherheit der Maschine nicht mehr gewährleistet, müssen zusätzliche unabhängige Maßnahmen zum Überdrehzahlschutz vorgesehen werden.

## 7.1 Anschlüsse für die Inbetriebnahme

### 7.1.1 Grundlegende Anforderungen

In diesem Abschnitt wird beschrieben, wie der Umrichter für die jeweilige Betriebsart angeschlossen werden muss. Mindestanforderungen für die Parametrierung, damit ein Betrieb in jedem Betriebsmodus möglich ist, finden Sie im entsprechenden Teil von Abschnitt 7.3 *Schnellstart-Inbetriebnahme* auf Seite 87.

**Tabelle 7-1 Notwendige Anschlüsse für jeden Modus**

Ansteuerung des Umrichters über	Anforderungen
Klemmen	Reglerfreigabe Drehzahl-/Drehmoment-Sollwert Rechtslauf/Linkslauf
Keypad-Modus	Reglerfreigabe
Serielle Kommunikation	Reglerfreigabe Serieller Kommunikationskanal

**Tabelle 7-2 Zuordnung von Betriebsart und Motor**

Betriebsart	Anforderungen
Open Loop-Modus	Asynchronmotor
RFC-A-Modus (ohne Drehzahlrückführung)	Asynchronmotor ohne Drehzahlrückführung

## 7.2 Ändern der Betriebsart

### Vorgehensweise

Die folgenden Anweisungen sollten nur abgearbeitet werden, wenn eine neue Betriebsart eingestellt werden soll.

- Der Umrichter darf nicht aktiviert sein, d. h. Anschlussklemmen 11 muss geöffnet bzw. Pr **06.015** muss auf OFF (0) gesetzt sein.
- Ändern Sie Pr **00.079** wie folgt:

Pr 00.079 Einstellung		Betriebsart
OPEN.LP	1	Open-Loop
RFC-A	2	RFC-A

Die Werte in der zweiten Spalte gelten für serielle Kommunikation.

- Drücken

- Sie die rote RESET-Taste ( ) oder
- Setzen Sie den Umrichter über den seriellen Kommunikationskanal durch Einstellen von Pr **10.038** auf 100 zurück (sicherstellen, dass Pr **mm.000** auf 0 zurück gesetzt wird).

### HINWEIS

Bei einer Änderung des Betriebsmodus werden die Parameter gespeichert.

Abbildung 7-1 Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Baugröße 1 bis 4)

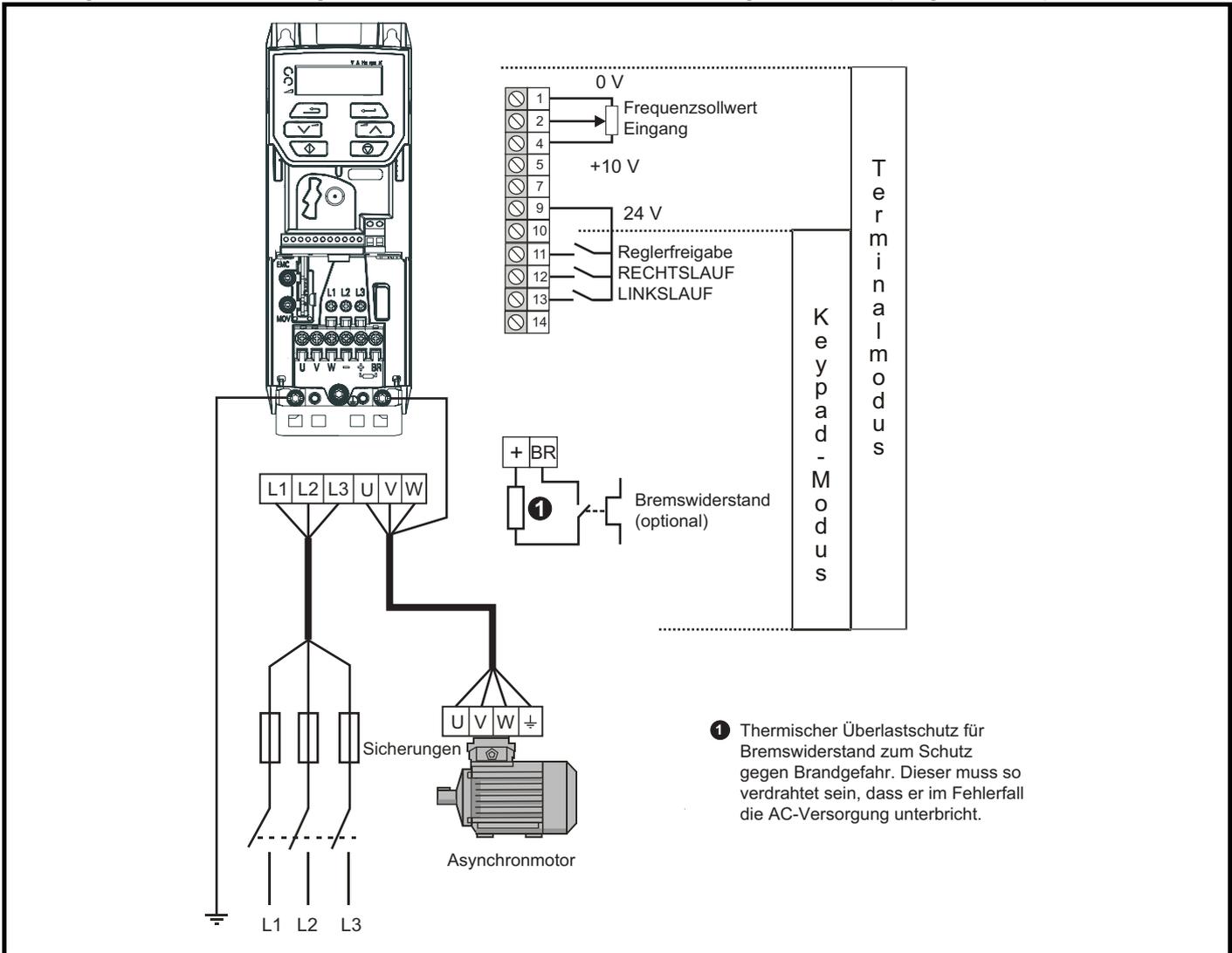


Abbildung 7-2 Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Baugröße 5)

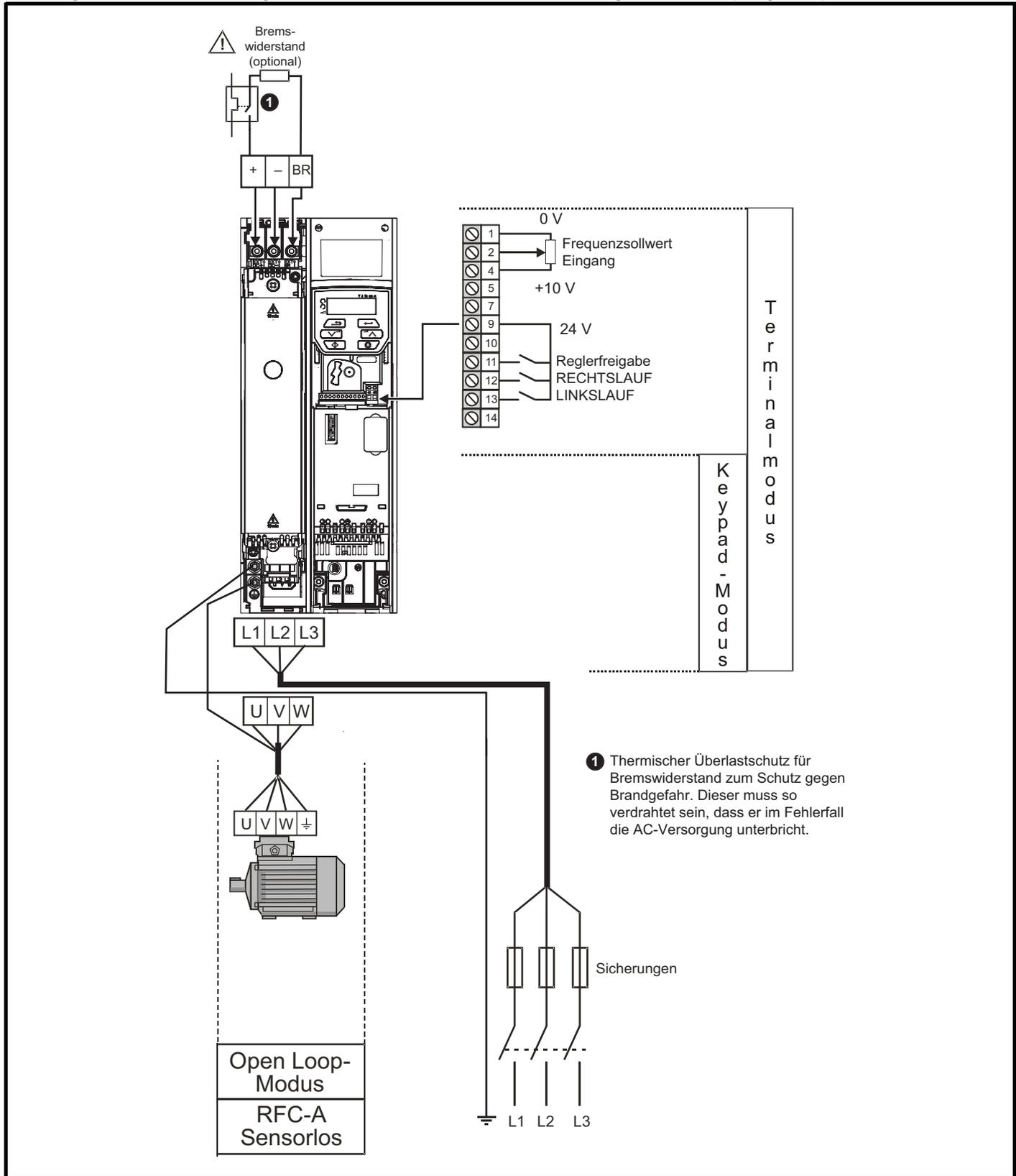
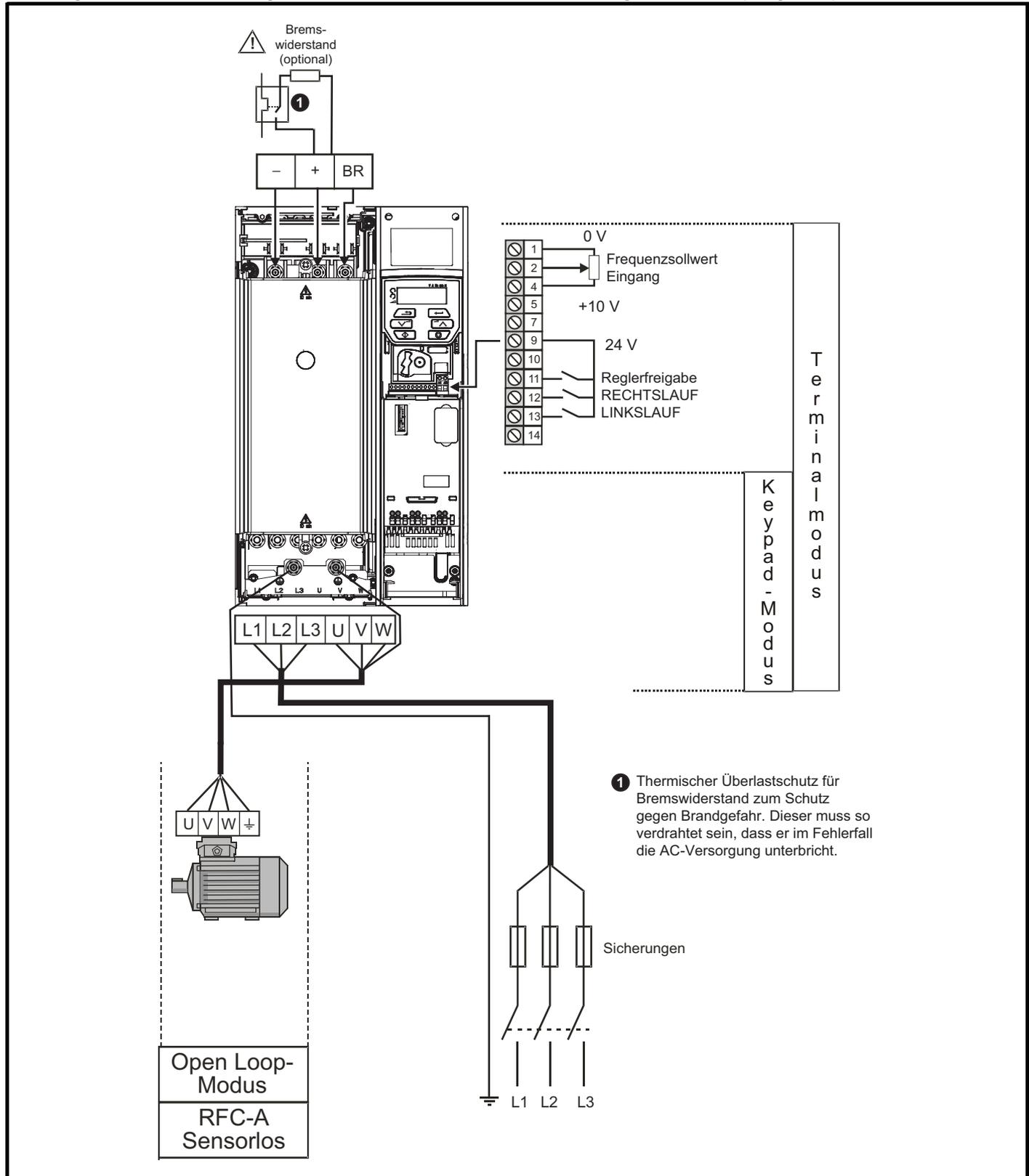
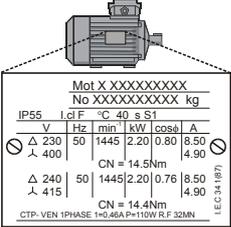
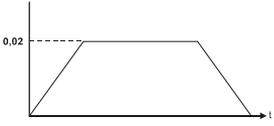
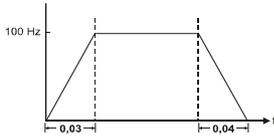
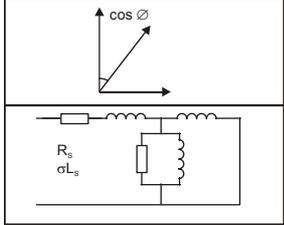


Abbildung 7-3 Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart (Baugröße 6)



## 7.3 Schnellstart-Inbetriebnahme

### 7.3.1 Open Loop-Modus

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie sicher, dass: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 11)</li> <li>• Das Anlaufsignal nicht gegeben ist (die Anschlussklemme 12 und 13 geöffnet sind).</li> <li>• Der Motor an den Umrichter angeschlossen ist.</li> <li>• Der Motoranschluss korrekt für Y- oder <math>\Delta</math>-Schaltung ausgeführt ist.</li> <li>• Am Umrichter die richtige Netzspannung anliegt.</li> </ul>	
Umrichter einschalten	Beim Hochfahren des Umrichters muss der Open Loop-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 75, falls ein anderer Modus angezeigt wird. Stellen Sie sicher, dass: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Im Display des Umrichter sollte nun „inh“ angezeigt werden.</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Abschnitt 12 <i>Fehlerdiagnose</i> auf Seite 179.	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Motormennfrequenz in Pr <b>00.039</b> (Hz)</li> <li>• Motormennstrom in Pr <b>00.006</b> (A)</li> <li>• Motormennzahl in Pr <b>00.007</b> (U/min)</li> <li>• Motormennspannung in Pr <b>00.008</b> (V) - überprüfen, ob <math>\Delta</math>- oder <math>\Delta</math>-Schaltung vorliegt</li> </ul>	
Eingabe der Sollwertbegrenzung	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sollwertbegrenzung (Maximum) Pr <b>00.002</b> (Hz).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (s/100 Hz)</li> <li>• Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (s/100 Hz) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr <b>00.028</b> = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr <b>10.030</b> und Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> richtig eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige 'lt.br'-Fehlerabschaltungen ausgelöst werden.)</li> </ul>	
Autotune	Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Mit einem stationären Autotune werden für die meisten Anwendungen sehr gute Ergebnisse erreicht. Das dynamische Autotune misst jedoch detailliertere Motorparameter aus. Sofern möglich wird immer ein dynamisches Autotune empfohlen. <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <p><b>WARNUNG</b> Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Drehrichtung bis zu <math>\frac{2}{3}</math> der Nenndrehzahl im Rechtslauf beschleunigt. Nach Abschluss des Tests trudelt der Motor aus. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Umrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann. Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den Ständerwiderstand des Motors und die Totzeit-Kompensation für den Umrichter. Diese Messwerte sind für eine optimale Leistung der Vektormodi erforderlich. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr <b>00.009</b> eingegeben werden.</li> <li>• Ein dynamisches Autotune kann nur bei Motoren ohne angekuppelte Last durchgeführt werden. Beim dynamischen Autotune wird zuerst ein stationäres Autotune durchgeführt, bevor der Motor bei <math>\frac{2}{3}</math> der Drehzahl in der gewählten Laufrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors</li> </ul> So führen Sie ein Autotune durch: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr <b>00.038</b> = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr <b>00.038</b> = 2 für dynamisches Autotune.</li> <li>• Schließen Sie das Signal der Umrichterfreigabe (legen Sie +24 V an die Klemme 11). Am Umrichter wird ‚rdy‘ angezeigt.</li> <li>• Schließen Sie das Startsignal an (legen Sie +24 V an die Klemmen 12 oder 13). Am unteren Display blinkt ‚tuning‘, während der Umrichter die automatische Abstimmung durchführt.</li> <li>• Warten Sie, bis der Umrichter ‚inh‘ angezeigt und der Motor zum Stillstand kommt.</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Fehlerdiagnose</i> auf Seite 179. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entfernen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.</li> </ul>	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr <b>mm.000</b> (alternativ geben Sie den Wert 1000 in Pr <b>mm.000</b> ) ein und drücken die rote  Reset-Taste zum Ausführen des Speicherns.	
Run	Der Umrichter kann den Motor jetzt starten.	

### 7.3.2 RFC-A-Modus (ohne Positionsrückführung) Asynchronmotor ohne Positionsrückführung

Maßnahme	Erläuterung	
Vor dem Einschalten	Stellen Sie sicher, dass: <ul style="list-style-type: none"> <li>Es liegt kein Signal zur Freigabe des Umrichters an (Anschlussklemme 11).</li> <li>Das Anlaufsignal nicht gegeben ist (die Anschlussklemme 12 und 13 geöffnet sind).</li> </ul>	
Umrichter einschalten	Beim Hochfahren des Umrichters muss der RFC-A-Modus angezeigt werden. Siehe Abschnitt 5.6 <i>Ändern der Betriebsart</i> auf Seite 75, falls ein anderer Modus angezeigt wird. Stellen Sie sicher, dass: <ul style="list-style-type: none"> <li>Im Display des Umrichter sollte nun „inh“ angezeigt werden.</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Fehlerdiagnose</i> auf Seite 179.	
Eingabe der Daten vom Motortypenschild	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Motornennfrequenz in Pr <b>00.039</b> (Hz)</li> <li>Motornennstrom in Pr <b>00.006</b> (A)</li> <li>Motornennzahl in Pr <b>00.007</b> (U/min)</li> <li>Motornennspannung in Pr <b>00.008</b> (V) - überprüfen, ob <math>\Delta</math>- oder <math>Y</math>-Schaltung vorliegt</li> </ul>	
Eingabe der Sollwertbegrenzung	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Sollwertbegrenzung (Maximum) Pr <b>00.002</b> (Hz).</li> </ul>	
Eingabe der Beschleunigungs- und Verzögerungszeit	Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>Beschleunigungszeit in Pr <b>00.003</b> (s/100 Hz)</li> <li>Verzögerungszeit in Pr <b>00.004</b> (s/100 Hz) (bei eingebautem Bremswiderstand Pr <b>00.028</b> = FAST setzen. Darüber hinaus müssen auch Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> richtig eingestellt sein, andernfalls können vorzeitige ‚t.br‘-Fehlerabschaltungen ausgelöst werden.)</li> </ul>	
Autotune	<p>Der Umrichter kann ein stationäres oder dynamisches Autotune ausführen. Der Motor muss vor der Aktivierung eines Autotune zum Stillstand gekommen sein. Ein stationäres Autotune ergibt mittlere Leistung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune verbesserte Leistung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p><b>WARNUNG</b></p> <p>Beim dynamischen Autotune wird der Motor unabhängig von den angegebenen Sollwerten und der ausgewählten Drehrichtung bis zu <math>\frac{2}{3}</math> der Nenndrehzahl im Rechtslauf beschleunigt. Nach Abschluss des Tests trudelt der Motor aus. Das Freigabesignal muss geöffnet und erneut geschlossen werden, bevor der Umrichter mit dem eingestellten Sollwert anlaufen kann. Der Umrichter kann zu jeder Zeit durch Wegnahme des Startsignals bzw. des Signals zur Reglerfreigabe angehalten werden.</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> <li>Ein stationäres Autotune kann bei Motoren mit angekuppelter Last, die sich nicht leicht lösen lässt, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den Ständerwiderstand des Motors und die Streuinduktivität des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach dem Abschluss des Tests werden die Werte in Pr <b>04.013</b> und Pr <b>04.014</b> entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr <b>00.009</b> eingegeben werden.</li> <li>Ein dynamisches Autotune kann nur bei Motoren ohne angekuppelte Last durchgeführt werden. Beim dynamischen Autotune wird zuerst ein stationäres Autotune durchgeführt, bevor der Motor bei <math>\frac{2}{3}</math> der Drehzahl in der gewählten Laufrichtung betrieben wird. Das dynamische Autotune misst die Ständerinduktivität des Motors und berechnet daraus dessen Leistungsfaktor.</li> </ul> <p>So führen Sie ein Autotune durch:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Setzen Sie Pr <b>00.038</b> = 1 für stationäres Autotune oder setzen Sie Pr <b>00.038</b> = 2 für dynamisches Autotune.</li> <li>Schließen Sie das Signal der Umrichterfreigabe (legen Sie +24 V an die Klemme 11). Am Umrichter wird ‚rdy‘ angezeigt.</li> <li>Schließen Sie das Startsignal an (legen Sie +24 V an die Klemmen 12 oder 13). Am unteren Display blinkt ‚tuning‘, während der Umrichter die automatische Abstimmung durchführt.</li> <li>Warten Sie, bis der Umrichter ‚inh‘ angezeigt und der Motor zum Stillstand kommt.</li> </ul> Bei Fehlerabschaltung des Umrichters siehe Kapitel 12 <i>Fehlerdiagnose</i> auf Seite 179. <ul style="list-style-type: none"> <li>Entfernen Sie das Freigabe- und das Startsignal vom Umrichter.</li> </ul>	
Speichern von Parametern	Wählen Sie ‚Parameter speichern‘ in Pr <b>mm.000</b> (alternativ geben Sie den Wert 1000 in Pr <b>mm.000</b> ) ein und drücken die rote  Reset-Taste zum Ausführen des Speicherns.	
Run	Der Umrichter kann jetzt gestartet werden.	

## 8 Optimierung

In diesem Kapitel werden Optimierungsmethoden beschrieben, um bestmögliche Ergebnisse mit dem Umrichter zu erreichen. Die Umrichterfunktionen zur automatischen Optimierung (Autotune) vereinfachen diese Optimierungsaufgaben.

### 8.1 Motorparametersätze

#### 8.1.1 Motorsteuerung im Open Loop-Modus

<b>Pr 00.006 {05.007} Motornennstrom</b>	<b>Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden. Der Motornennstrom wird für folgendes verwendet:</li> <li>Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 95)</li> <li>Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 95)</li> <li>Spannungsregelung im Vektormodus (siehe <i>Spannungsregelmodus</i> weiter unten in dieser Tabelle)</li> <li>Schlupfkompensation (siehe <i>Schlupfkompensation aktivieren</i> (05.027) weiter unten in dieser Tabelle)</li> <li>Regelung mit dynamischer U/f-Kennlinie</li> </ul>	
<b>Pr 00.008 {05.009} Motornennspannung</b>	<b>Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest</b>
<b>Pr 00.039 {05.006} Motornennfrequenz</b>	<b>Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt</b>
<p><i>Motornennspannung</i> (00.008) und <i>Motornennfrequenz</i> (00.039) dienen zum Festlegen der Spannungsfrequenz-Kennlinie, die für den Motor verwendet wird (siehe <i>Spannungsregelmodus</i> weiter unten in dieser Tabelle). Die <i>Motornennfrequenz</i> wird weiterhin zusammen mit der <i>Motornennfrequenz</i> zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornennfrequenz</i> weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
<b>Pr 00.007 {05.008} Motornennfrequenz</b>	<b>Legt die Motornennfrequenz fest</b>
<b>Pr 00.040 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
<p>Motornennfrequenz und Polzahl werden zusammen mit der Motornennfrequenz zur Berechnung des Nennschlupfs für Asynchronmotoren verwendet</p> $\text{Nennschlupf (Hz)} = \text{Motornennfrequenz} - (\text{Anzahl der Polpaare} \times [\text{Motornennfrequenz} / 60]) = 00.039 = \left( \frac{00.040}{2} \times \frac{00.007}{60} \right)$	
<p>Wenn Pr 00.007 auf 0 gesetzt oder die Synchronfrequenz eingestellt ist, wird die Schlupfkompensation deaktiviert. Wenn die Schlupfkompensation erforderlich ist, muss dieser Parameter auf den Typenschildwert des Motors gesetzt werden. Dies ist normalerweise für einen betriebswarmen Motor der richtige Drehzahlwert. Dieser Wert muss manchmal bei Inbetriebnahme des Umrichters nachjustiert werden, weil der Wert auf dem Typenschild ungenau sein kann. Die Schlupfkompensation arbeitet sowohl unterhalb der Nenndrehzahl als auch innerhalb des Feldschwächbereichs ordnungsgemäß. Schlupfkompensation wird normalerweise zur Korrektur der Motordrehzahl eingesetzt, um eine Änderung der Drehzahl bei verschiedenen Lasten zu verhindern. Die Nenndrehzahl kann höher als die Synchronfrequenz eingestellt werden, um bewusst Drehzahlablenkungen zu erzeugen. Das ist bei mechanisch gekoppelten Motoren zur Unterstützung von Lastaufteilungen nützlich.</p>	
<p>Pr 00.040 wird auch zur Berechnung der im Display angezeigten Motordrehzahl bei gegebener Ausgangsfrequenz verwendet. Wenn Pr 00.040 auf ‚Auto‘ gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der Nennfrequenz Pr 00.039 und der Motornennfrequenz Pr 00.007 berechnet.</p> $\text{Polzahl} = 120 \times (\text{Motornennfrequenz} (00.039) / \text{Motornennfrequenz} (00.007)), \text{ gerundet auf die nächste gerade Zahl.}$	
<b>Pr 00.043 {05.010} Motorleistungsfaktor</b>	<b>Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an</b>
<p>Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Der Leistungsfaktor wird in Verbindung mit dem <i>Motornennstrom</i> (00.006) verwendet, um den Nennwirkstrom und den Magnetisierungsstrom des Motors zu berechnen. Der Nennwert des Wirkstroms dient zur Steuerung des Umrichters, der Magnetisierungsstrom zur Kompensation des Ständerwiderstands im Vektormodus. Die richtige Einstellung dieses Parameters ist von äußerster Wichtigkeit. Der Umrichter kann den Motorleistungsfaktor durch Ausführen eines dynamischen Autotune messen (siehe Pr 00.038 - Autotune - weiter unten).</p>	

## Pr 00.038 {05.012} Autotune

Im Open Loop-Modus stehen zwei Autotune-Tests (stationär oder dynamisch) zur Verfügung. Mit einem stationären Autotune werden für die meisten Anwendungen sehr gute Ergebnisse erreicht. Das dynamische Autotune misst jedoch detailliertere Motorparameter aus. Sofern möglich wird immer ein dynamisches Autotune empfohlen.

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Der stationäre Test misst *Ständerwiderstand* (05.017), *Streuinduktivität* (05.024), *maximalen Spannungsoffset* (05.059) und *Strom bei maximalem Spannungsoffset* (05.060), die für eine gute Leistung im Vektor-Regelmodus erforderlich sind (siehe *Spannungsregelmodus* weiter unten in dieser Tabelle). Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr **00.009** eingegeben werden. Pr **00.038** muss zur Durchführung eines stationären Autotune auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 11 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 12 oder 13 ein Startsignal.
- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren, die ohne Last laufen, durchgeführt werden. Ein dynamisches Autotune führt zunächst ein stationäres Autotune durch (siehe oben), dann wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zu einer Frequenz von *Motornennfrequenz* (05.006) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 4 Sekunden aufrecht erhalten. *Ständerinduktivität* (05.025) wird gemessen und dieser Wert wird in Verbindung mit anderen Motorparameter verwendet, um den *Motorleistungsfaktor* (05.010) zu berechnen. Pr **00.038** muss zur Durchführung eines dynamischen Autotune auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 11 ein Reglerfreigabesignal und an den Klemmen 12 oder 13 ein Startsignal.

Nach dem Abschluss eines Autotune-Tests wechselt der Umrichter in den gesperrten Zustand. Der Umrichter muss in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, bevor er mit dem erforderlichen Sollwert gestartet werden kann. Der Umrichter kann in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, indem das Signal von den Anschlussklemme 11 entfernt wird, der *Freigabeparameter für den Umrichter* (06.015) auf AUS (0) gesetzt oder der Umrichter über das *Steuerwort* (Pr 06.042) und die *Steuerwortfreigabe* (Pr 06.043) gesperrt wird.

## Pr 00.041 {05.014} Spannungsregelung

Es gibt mehrere Spannungsregelmodi, die in zwei Kategorien (Vektorregelung und feste Spannungsanhebung) unterteilt werden.

### Vektorregelung

Im Vektormodus wird der Motor von 0 Hz bis zur *Motornennfrequenz* (00.047) mit einer linearen Spannungs-kennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Motornennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet. Wenn der Umrichter zwischen 1/50 x Motornennfrequenz und 1/4 x Motornennfrequenz läuft, wird eine vollständig vektorbasierte Kompensation des Ständerwiderstands angewendet. Wenn der Umrichter zwischen 1/4 x Motornennfrequenz und 1/2 x Motornennfrequenz läuft, wird die Kompensation des Ständerwiderstands mit steigender Frequenz schrittweise auf null verringert. Damit die Vektormodi ordnungsgemäß arbeiten können, müssen der *Motorleistungsfaktor*, *Ständerwiderstand* (05.017), *maximaler Spannungsoffset* (05.059) und der *Spannungsoffset im stromlosen Zustand* (05.060) richtig eingestellt werden. Der Umrichter kann diese Werte mit Hilfe eines Autotune (siehe Pr **00.038** - *Autotune*) messen. Weiterhin kann der Umrichter durch Auswahl eines der vektorgesteuerten Spannungsregelmodi den Ständerwiderstand automatisch messen. Diese Messung kann entweder bei jeder Reglerfreigabe oder bei der ersten Reglerfreigabe nach dem Netz Ein durchgeführt werden.

(0) **Ur S** = Der Ständerwiderstand wird gemessen. Die Werte für die ausgewählten Motorparametersätze werden bei jedem neuen Start des Umrichters überschrieben. Dieser Test kann nur an einem stationären Motor durchgeführt werden, dessen magnetischer Fluss auf Null abgefallen ist. Daher sollte dieser Modus nur verwendet werden, wenn sich der Motor beim Start des Umrichters auf jeden Fall im Ruhezustand befindet. Um zu verhindern, dass der Test bei noch vorhandenem magnetischen Fluss abläuft, ist, nachdem der Umrichter in den Modus ‚Betriebsbereit‘ (Ready) geschaltet wurde, eine Pause von 1 Sekunde programmiert. In diesem Zeitraum wird kein Test durchgeführt, wenn der Umrichter vorher wieder gestartet wird. In diesem Fall werden die zuvor gemessenen Werte verwendet. Der Modus ‚Ur S‘ stellt sicher, dass alle Änderungen der Motorparameter auf Grund von Temperaturschwankungen ausgeglichen werden. Der neue Wert für den Ständerwiderstand wird nicht automatisch im EEPROM-Speicher des Umrichters gespeichert.

(4) **Ur I** = Der Ständerwiderstand wird gemessen, wenn der Antrieb nach jedem Netz Ein zum ersten Mal gestartet wird. Dieser Test kann nur durchgeführt werden, wenn sich der Motor im Ruhezustand befindet. Daher sollte dieser Modus nur verwendet werden, wenn der Motor beim ersten Start des Umrichters nach einem Netz Ein auf jeden Fall steht. Der neue Wert für den Ständerwiderstand wird nicht automatisch im EEPROM-Speicher des Umrichters gespeichert.

(1) **Ur** = Ständerwiderstand und Spannungsoffset werden nicht gemessen. Der Anwender kann den Motor- und Kabelwiderstand in den Parameter für den *Ständerwiderstand* (05.017) eingeben. Dieser Wert schließt jedoch keine Widerstandseffekte innerhalb des Antriebs-Wechselrichters ein. Aus diesem Grunde wird bei Verwendung dieser Betriebsart die Durchführung eines anfänglichen Autotune empfohlen, um den Ständerwiderstand zu messen.

(3) **Ur\_Auto** = Der Ständerwiderstand wird einmal beim ersten Start des Umrichters gemessen. Nach erfolgreichem Abschluss des Tests wird der *Spannungsregelmodus* (00.041) in den Ur-Modus geändert. Die Parameterwerte für *Ständerwiderstand* (05.017) wird aktualisiert und zusammen mit dem Wert für den *Spannungsregelmodus* (00.041) im EEPROM-Speicher des Umrichters gespeichert. Falls der Test fehlschlägt, bleibt der Spannungsmodus auf ‚Ur Auto‘ und der Test wird beim nächsten Start des Umrichters wiederholt.

### Feste Spannungsanhebung (Boost)

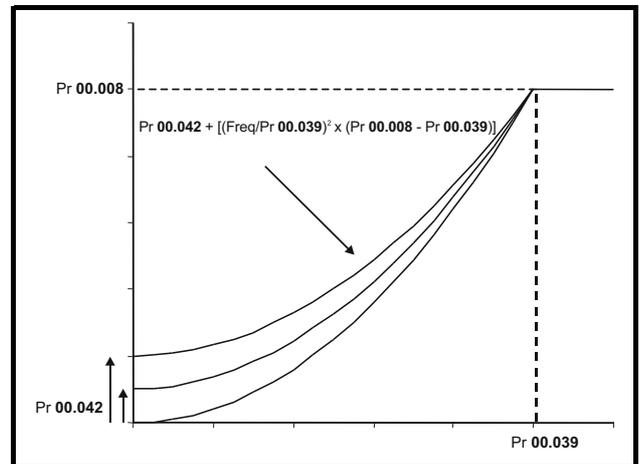
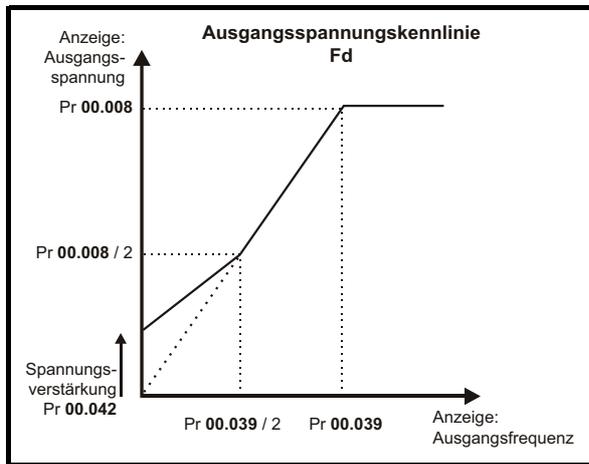
In dieser Betriebsart wird zur Motorsteuerung nicht der Ständerwiderstand, sondern eine feste Kennlinie mit einer Spannungsanhebung bei niedrigen Frequenzen verwendet. Diese Spannungsanhebung wird in Pr **00.042** eingestellt. Spannungsanhebung sollte verwendet werden, wenn der Umrichter mehrere Motoren steuert. Für die feste Spannungsanhebung existieren zwei Einstellungen:

(2) **Fixed** = In diesem Modus wird der Motor von 0 Hz bis zur *Motornennfrequenz* (00.039) mit einer linearen Spannungs-kennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Nennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet.

(5) **Square** = In diesem Modus wird der Motor von 0 Hz bis zur *Motornennfrequenz* (00.039) mit einer quadratischen Spannungs-kennlinie betrieben. Für Frequenzen, die über der Nennfrequenz liegen, wird eine konstante Spannung verwendet. Diese Betriebsart ist für Anwendungen mit veränderlichem Drehmoment wie Lüfter oder Pumpen geeignet, bei denen die Last dem Quadrat der Drehzahl proportional ist. Sie sollte nicht verwendet werden, wenn ein hohes Anfangsdrehmoment erforderlich ist.

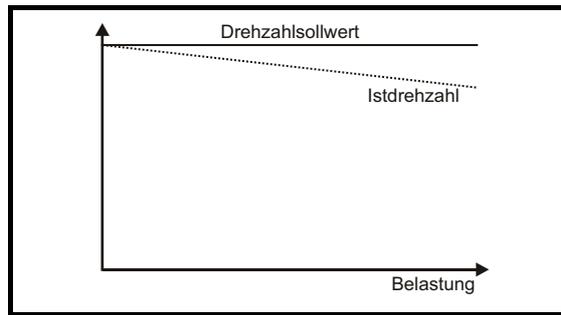
### Pr 00.041 {05.014} Open Loop-Regelmodus (Fortsetzung)

In beiden Modi wird bei niedrigen Frequenzen (von 0 Hz bis  $\frac{1}{2} \times$  Pr 00.039) eine in Pr 00.042 festgelegte Spannungsanhebung wie folgt durchgeführt.



### Pr 05.027 Schlupfkompensation freigeben

Wenn ein Motor im Open Loop-Modus unter Last läuft, fällt die Drehzahl proportional zur angelegten Last wie folgt ab:



Zum Verhindern des oben dargestellten Drehzahlabfalls muss die Schlupfkompensation freigegeben werden. Pr 05.027 muss zur Aktivierung der Schlupfkompensation auf 1 gesetzt werden (dies ist die Standardeinstellung). Weiterhin muss die Motornendrehzahl in Pr 00.007 (Pr 05.008) eingegeben werden.

Die Motornendrehzahl sollte auf den Wert gesetzt werden, der sich aus der Synchrondrehzahl des Motors minus der Schlupfdrehzahl ergibt. Dieser Wert wird normalerweise auf dem Motortypenschild ausgewiesen, d. h. für einen gebräuchlichen 18,5 kW/50 Hz-Vierpolmotor beträgt die Motornendrehzahl ca.  $1465\ \text{min}^{-1}$ . Die Synchrondrehzahl eines 50 Hz-Vierpolmotors ist  $1500\ \text{min}^{-1}$ . Somit ergibt sich eine Schlupfdrehzahl von  $35\ \text{min}^{-1}$ . Wenn in Pr 00.007 die Synchrondrehzahl eingegeben wird, wird die Schlupfkompensation deaktiviert. Falls der in Pr 00.007 eingegebene Wert zu klein ist, läuft der Motor mit einer schnelleren als der gewünschten Frequenz. Die Synchrondrehzahlen für 50 Hz-Motoren mit verschiedenen Polzahlen sind wie folgt:

2 Pole =  $3000\ \text{min}^{-1}$ , 4 Pole =  $1500\ \text{min}^{-1}$ , 6 Pole =  $1000\ \text{min}^{-1}$ , 8 Pole =  $750\ \text{min}^{-1}$

## 8.1.2 RFC-A-Modus

### Asynchronmotor ohne Positionsrückführung

<b>Pr 00.006 {05.007} Motornennstrom</b>	<b>Legt den maximal zulässigen Motornennstrom fest</b>
<p>Der Parameter für den Motornennstrom muss auf den maximal zulässigen Motordauerstrom gesetzt werden. Der Motornennstrom wird für folgendes verwendet:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stromgrenzen (mehr Informationen in Abschnitt 8.3 <i>Stromgrenzen</i> auf Seite 95).</li> <li>• Thermischer Motorschutz bei Überlast (mehr Informationen in Abschnitt 8.4 <i>Thermischer Motorschutz</i> auf Seite 95)</li> <li>• Vektorregel-Algorithmus</li> </ul>	
<b>Pr 00.008 {05.009} Motornennspannung</b>	<b>Legt die am Motor anliegende Spannung bei Motornennfrequenz fest</b>
<b>Pr 00.039 {05.006} Motornennfrequenz</b>	<b>Legt die Frequenz fest, bei der die Nennspannung anliegt</b>
<p>Die <i>Motornennspannung</i> (00.008) und <i>Motornennfrequenz</i> (Pr 00.039) dienen zum Festlegen der Spannungsfrequenz-Kennlinie, die für den Motor verwendet wird. Die Motornennfrequenz wird weiterhin zusammen mit der Motornendrehzahl zur Berechnung des Nennschlupfs für die Schlupfkompensation verwendet (siehe <i>Motornendrehzahl</i> (00.007) weiter unten in dieser Tabelle).</p>	
<b>Pr 00.007 {05.008} Motornendrehzahl</b>	<b>Legt die Motornendrehzahl fest</b>
<b>Pr 00.040 {05.011} Anzahl der Motorpole</b>	<b>Legt die Anzahl der Motorpole fest</b>
<p>Die Motornendrehzahl dient zusammen mit der Motornennfrequenz zur Ermittlung des Nennschlupfs. Dieser Wert wird vom Vektorregel-Algorithmus verwendet.</p> <p>Ein falsches Einstellen dieses Parameters kann die folgenden Wirkungen haben.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verringerter Wirkungsgrad des Motors</li> <li>• Reduziertes maximales Motordrehmoment</li> <li>• Verschlechtertes Einschwingverhalten</li> <li>• Ungenaue Regelung des absoluten Motordrehmomentes in Drehmomentregelung</li> </ul> <p>Der auf dem Typenschild angegebene Wert ist normalerweise der Wert für einen betriebswarmen Motor. Falls der Typenschildwert jedoch nicht korrekt ist, kann es sein, dass bei Inbetriebnahme des Umrichters eine Anpassung erforderlich ist. Für diesen Parameter kann auch ein fester Wert eingegeben werden.</p> <p>Wenn Pr 00.040 auf ‚Auto‘ gesetzt ist, wird die Anzahl der Motorpole automatisch aus der <i>Motornennfrequenz</i> (00.039) und der <i>Motornendrehzahl</i> (00.007) berechnet.</p> <p>Polzahl = <math>120 \times (\text{Motornennfrequenz (00.039)} / \text{Motornendrehzahl (00.007)})</math>, gerundet auf die nächste gerade Zahl.</p>	
<b>Pr 00.009 {5.10} Motorleistungsfaktor</b>	<b>Gibt den Winkel zwischen Motorspannung und Motorstrom an</b>
<p>Der Leistungsfaktor ist der echte Leistungsfaktor des Motors, d. h. der Winkel zwischen Motorspannung und -strom. Wenn die <i>Ständerinduktivität</i> (05.025) auf Null gesetzt ist, dient der Leistungsfaktor zusammen mit dem <i>Motornennstrom</i> (00.006) und anderen Motorparametern zur Berechnung des Nennwirk- und des Nennmagnetisierungsstroms (Blindstroms). Diese Werte werden in den Vektoralgorithmen verwendet. Wenn die Ständerinduktivität ungleich Null ist, wird dieser Parameter für die Regelung nicht verwendet, sondern kontinuierlich mit einem berechneten Leistungsfaktorwert aktualisiert. Die Ständerinduktivität kann vom Umrichter durch ein dynamisches Autotune (siehe <i>Autotune</i> (Pr 00.038) weiter unten in dieser Tabelle) gemessen werden.</p>	

## Pr 00.038 {05.012} Autotune

Im RFC-A-Modus stehen drei Autotune-Tests (stationär, dynamisch oder Trägheitsmessung) zur Verfügung. Mit dem stationären Autotune erreicht man eine mittlere Optimierung, dagegen ergibt ein dynamisches Autotune eine verbesserte Optimierung, denn es misst die Istwerte der vom Umrichter benötigten Motorparameter. Eine Trägheitsmessung sollte getrennt vom stationären oder dynamischen Autotune vorgenommen werden.

### HINWEIS

Wir empfehlen dringend die Durchführung eines dynamischen Autotune (Pr 00.038 auf 2).

- Das stationäre Autotune kann in Fällen, bei denen Motoren unter Last laufen und diese Last nicht von der Motorantriebswelle entfernt werden kann, durchgeführt werden. Ein stationäres Autotune misst den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors. Diese Werte dienen zur Berechnung der Verstärkungen des Stromregelkreises. Nach dem Abschluss des Tests werden die Werte in Pr 04.013 und Pr 04.014 entsprechend aktualisiert. Ein stationäres Autotune misst den Leistungsfaktor des Motors allerdings nicht. Deswegen muss dieser Wert in Pr 00.009 eingegeben werden. Pr 00.038 muss zur Durchführung eines stationären Autotune auf 1 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 11 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 12 oder 13 ein Startsignal.
- Das dynamische Autotune darf nur an Motoren, die ohne Last laufen, durchgeführt werden. Ein dynamisches Autotune für zunächst ein stationäres Autotune durch (siehe oben), dann wird ein dynamischer Test durchgeführt, bei dem der Motor mit den derzeit ausgewählten Rampen bis zu einer Frequenz von *Motornennfrequenz* (05.006) x 2/3 beschleunigt wird, und diese Frequenz wird für 40 Sekunden aufrecht erhalten. Während des dynamischen Autotune wird die *Ständerinduktivität* (05.025) und die Stützpunkte der Magnetisierungskennlinie (Pr 05.029, Pr 05.030, Pr 05.062 und Pr 05.063) vom Umrichter modifiziert. Der Leistungsfaktor wird ebenfalls korrigiert angezeigt, jedoch danach nicht mehr genutzt, da die Ständerinduktivität zur Berechnung in den Vektorregelalgorithmen verwendet wird. Pr 00.038 muss zur Durchführung eines dynamischen Autotune auf 2 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 11 ein Reglerfreigabesignal und an den Klemmen 12 oder 13 ein Startsignal.
- Beim Trägheitstest wird die Gesamtträgheit von Last und Motor gemessen. Diese Messergebnisse werden zum Einstellen der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (siehe Verstärkungen des Drehzahlregelkreises) und – falls erforderlich – beim Beschleunigen zum Bereitstellen der Drehmomentvorsteuerung verwendet. Während der Trägheitsmessung wird der Motor mit den aktuell ausgewählten Rampen bis zu einer Drehzahl von *Motornendrehzahl* (05.008) / 4 beschleunigt, und diese Drehzahl wird für 60 Sekunden aufrecht erhalten. Das *Motor- und Last-Trägheitsmoment* (03.018) wird gemessen. Falls die erforderliche Drehzahl auch beim abschließenden Versuch nicht erreicht werden kann, wird der Test abgebrochen und die Fehlerabschaltung ‚Autotune‘ ausgelöst. Pr 00.038 muss zur Durchführung eines stationären Autotune auf 3 gesetzt werden. Weiterhin benötigt der Umrichter an Klemme 11 ein Reglerfreigabesignal und an Klemme 12 oder 13 ein Startsignal. Nach dem Abschluss eines Autotune-Tests wechselt der Umrichter in den gesperrten Zustand. Der Umrichter muss in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, bevor er mit dem erforderlichen Sollwert gestartet werden kann. Der Umrichter kann in einen geregelten Sperrzustand versetzt werden, indem das Signal Reglerfreigabe von den Anschlussklemme 11 entfernt wird, der *Freigabeparameter für den Umrichter* (06.015) auf AUS (0) gesetzt oder der Umrichter über das Steuerwort (Pr 06.042 und Pr 06.043) gesperrt wird).

## {04.013} / {04.014} Verstärkungen des Stromregelkreises

Proportionale (Kp) und integrale (Ki) Verstärkung bestimmen das Verhalten des Stromregelkreises bei einer Änderung des Stromsollwertes (Drehmomentsollwertes). Bei den meisten Motoren liefern die werkseitig eingestellten Standardwerte zufriedenstellende Ergebnisse. Zum Erreichen einer optimalen Regelung in dynamischen Anwendungen kann es notwendig werden, die Verstärkungen zu ändern. Die *Kp-Verstärkung im Stromregler* (04.013) ist zum Erreichen einer optimalen Regelung der kritischste Wert. Bei einem stationären oder dynamischen Autotune (siehe Autotune Pr 00.038, weiter oben in dieser Tabelle) misst der Antrieb den *Ständerwiderstand* (05.017) und die *Streuinduktivität* (05.024) des Motors und errechnet die Verstärkungen des Stromregelkreises.

Durch diese Optimierung wird nach einer Änderung des Stromsollwertes eine Sprungantwort mit minimalem Überschwingen erreicht. Die P-Verstärkung kann um den Faktor 1,5 erhöht werden, wodurch sich ein ähnlicher Anstieg der Bandbreite ergibt. Dies führt jedoch zu einer Sprungantwort mit ca. 12,5 % Überschwingen. Die Gleichung für die integrale Verstärkung liefert einen ausreichenden Wert. Bei einigen Anwendungen, in denen es notwendig ist, dass die vom Umrichter verwendeten Sollwerte dem Verlauf des magnetischen Flusses dynamisch sehr schnell folgen müssen (d. h. bei Asynchronmotoren hoher Drehzahl im RFC-A-Modus), kann es sein, dass die integrale Verstärkung einen sehr viel höheren Wert haben muss.

## Verstärkungen des Drehzahlregelkreises

(00.065 {03.010}, Pr 00.066 {03.011})

Die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises bestimmen das Verhalten des Drehzahlreglers bei einer Änderung des Frequenzsollwertes. Der Drehzahlregler arbeitet mit proportionalen ( $K_p$ ) und integralen ( $K_i$ ) Verstärkungen und einem differentiellen Rückführungssignal ( $K_d$ ). Der Umrichter kann zwei Parametersätze mit diesen Verstärkungen speichern. Einer dieser Parametersätze kann zur Verwendung durch den Drehzahlregler mithilfe von Pr 03.016 ausgewählt werden. Bei Pr 03.016 = 0 werden die Verstärkungen  $K_{p1}$ ,  $K_{i1}$  und  $K_{d1}$  (Pr 03.010 bis Pr 03.012) verwendet, bei Pr 03.016 = 1 werden die Verstärkungen  $K_{p2}$ ,  $K_{i2}$  und  $K_{d2}$  (Pr 03.013 bis Pr 03.015) verwendet. Pr 03.016 kann mit freigegebenem bzw. gesperrtem Regler geändert werden.

Drehzahlregler Proportionalverstärkung ( $K_p$ ), Pr 00.007 {03.010} und Pr 03.013

Wenn die proportionale Verstärkung ungleich null und die integrale Verstärkung auf null gesetzt ist, arbeitet der Regler nur mit einer Proportionalkomponente. Zum Generieren eines Drehmomentsollwertes ist dann ein Frequenzfehler erforderlich. Aus diesem Grund tritt beim Erhöhen der Motorlast zwischen Soll- und Istwert der Frequenz eine Differenz auf. Diese Verstellung hängt von der Höhe der proportionalen Verstärkung ab. Je höher die Verstärkung, desto kleiner ist der Frequenzfehler für eine gegebene Last. Bei Einstellung einer zu hohen Proportionalverstärkung kann es zu starken Motorgeräuschen oder zu Instabilitäten im Regelverhalten kommen.

Drehzahlregler Integralverstärkung ( $K_i$ ), Pr 00.008 {03.011} und Pr 03.014

Die integrale Verstärkung verhindert eine Frequenzabweichung. Der Frequenzfehler wird über einen gewissen Zeitraum aufsummiert und zur Generierung des erforderlichen Drehmomentsollwertes ohne Frequenzfehler verwendet. Durch Erhöhen der I-Verstärkung wird die zum Erreichen des korrekten Frequenzwertes benötigte Zeit verringert und die Steifigkeit des Systems erhöht, d. h. die Positionsabweichung, die durch Anlegen eines Lastdrehmoments an den Motor erzeugt wird, wird reduziert. Leider wird durch Erhöhung der integralen Verstärkung auch die Systemdämpfung verringert, was nach einer Änderung des Eingangssignals ein Überschwingen zur Folge hat. Für eine gegebene integrale Verstärkung kann die Dämpfung durch Erhöhung der proportionalen Verstärkung verbessert werden. Es muss ein Kompromiss gefunden werden, bei dem Systemantwort, Stabilität und Dämpfung für den jeweiligen Anwendungsfall angemessen sind. Im sensorlosen RFC-A-Modus ist es unwahrscheinlich, dass die I-Verstärkung deutlich über 0,50 angehoben werden kann.

Differenzielle Verstärkung ( $K_d$ ), Pr 03.012 und Pr 03.015

Die differenzielle Verstärkung wird zum Bereitstellen einer zusätzlichen Dämpfung im Rückführungspfad des Drehzahlreglers zur Verfügung gestellt. Der D-Anteil ist so implementiert, dass keine übermäßigen Störsignale in den Regelkreis eingeführt werden, die normalerweise mit dieser Funktion verbundenen sind. Durch Erhöhung der Differenzialkomponente wird das durch zu geringe Dämpfung hervorgerufene Überschwingen verringert. Für die meisten Anwendungsfälle ist jedoch die alleinige Verwendung von proportionaler und integraler Verstärkung ausreichend.

Schwellwert zur Änderung der Verstärkung, Pr 03.017

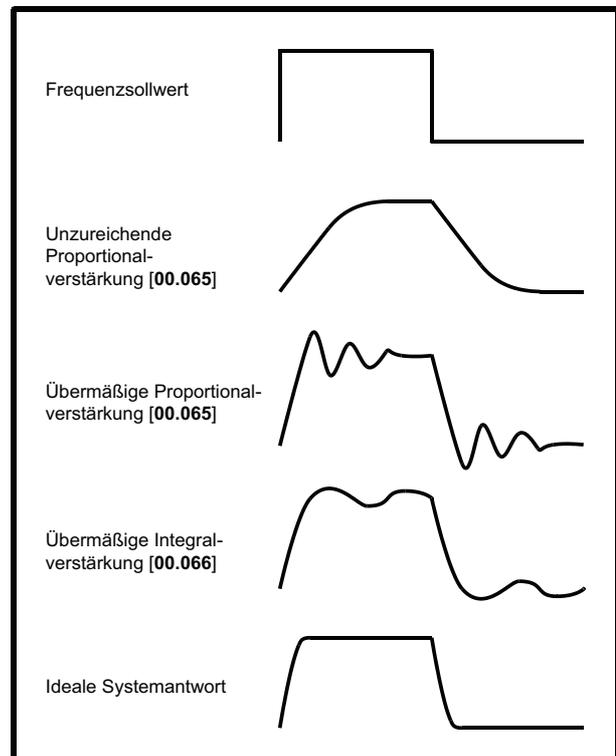
Wenn die Auswahl Drehzahlreglerverstärkung (03.016) = 2 ist, werden die Verstärkungen  $K_{p1}$ ,  $K_{i1}$  und  $K_{d1}$  (Pr 03.010 bis Pr 03.012) verwendet, während der Betrag der Istfrequenz kleiner als der Wert in Schwellwert der Verstärkungsänderung (03.017) ist, anderenfalls werden die Verstärkungen  $K_{p2}$ ,  $K_{i2}$  und  $K_{d2}$  (Pr 03.013 bis Pr 03.015) verwendet.

Feineinstellung der Verstärkungen des Drehzahlregelkreises:

Hier muss an den Analogausgang 1 zur Überwachung der Drehzahlrückführung ein Oszilloskop angeschlossen werden. Ändern Sie die Sollfrequenz des Umrichter schrittweise und überwachen Sie die Reaktion des Umrichters auf dem Oszilloskop.

Die proportionale Verstärkung ( $K_p$ ) muss zuerst konfiguriert werden. Der Wert sollte bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem ein Überschwingen auftritt. Dann kann er leicht verringert werden. Danach muss die integrale Verstärkung ( $K_i$ ) bis zu dem Punkt erhöht werden, an dem die Drehzahl instabil wird. Dann kann sie leicht verringert werden.

Eventuell ist es erforderlich, die Proportionalverstärkung auf einen höheren Wert zu erhöhen und das Verfahren zu wiederholen, bis sich die Systemreaktion, wie gezeigt, der idealen Antwort annähert. Im Diagramm sind die Auswirkungen falscher P- und I-Werte sowie die ideale Systemantwort dargestellt.



## 8.2 Maximaler Motornennstrom

### Baugröße 1 bis 4

Der vom Umrichter maximal zugelassene Motornennstrom ist größer als die *Nennstromangabe bei hoher Überlast* (11.032).

Nennwerte für den Betrieb mit hoher Überlast finden Sie in Abschnitt 2.2 *Nennwerte* auf Seite 10.

### Ab Baugröße 5:

Der vom Umrichter maximal zugelassene Motornennstrom ist größer als die *Nennstromangabe bei hoher Überlast* (11.032). Das Verhältnis der Ströme im Betrieb mit normaler Überlast und *Nennstromangabe bei hoher Überlast* (11.032) ist je nach Umrichterbaugröße unterschiedlich. Nennwerte für den Betrieb mit normaler und mit hoher Überlast finden Sie in Abschnitt 2.2 *Nennwerte* auf Seite 10. Wenn der *Motornennstrom* (00.006) auf einen höheren Wert als die *Nennstromangabe bei hoher Überlast* (11.032) eingestellt wird, ändern sich die Stromgrenzen sowie der thermische Motorschutz. Weitere Informationen dazu finden Sie in Abschnitt 8.3 *Stromgrenzen* auf Seite 95 und Abschnitt 8.4 *Thermischer Motorschutz*.

## 8.3 Stromgrenzen

Die Standardeinstellungen für die Stromgrenzen von Umrichtern sind wie folgt:

- 165 % x Motornennstrom im Open Loop-Modus.
- 175 % x Motornennstrom im RFC-A-Modus.

Die Stromgrenzen werden von drei Parametern bestimmt:

- Stromgrenze motorisch: begrenzt den vom Umrichter zum Motor fließenden Strom
- Generatorische Stromgrenze: begrenzt den vom Motor zum Umrichter fließenden Strom
- Symmetrische Stromgrenze: begrenzt den Strom in motorischer und generatorischer Richtung symmetrisch

Hier begrenzt der jeweils niedrigste eingestellte Wert von motorischer, generatorischer oder symmetrischer Stromgrenze.

Der Maximalwert für diese Parameter hängt vom Motor- und Umrichternennstrom sowie vom Leistungsfaktor ab.

Ab Baugröße 5 werden durch Erhöhung des Motornennstroms (Pr 00.006/Pr 05.007) über den Nennstrom im Betrieb mit hoher Überlast (Standardwert) die in Pr 04.005 bis Pr 04.007 gespeicherten Stromgrenzen automatisch verringert. Wird der Motornennstrom dann wieder auf den Nennstrom im Betrieb mit hoher Überlast oder darunter gesetzt, verbleiben die Stromgrenzen auf ihren verringerten Werten.

Zur Erzielung höherer Beschleunigungsmomente kann der Antrieb überdimensioniert werden (max. 1000 %). Hierdurch sind höhere Stromgrenzen einstellbar.

## 8.4 Thermischer Motorschutz

Ein thermisches Modell mit Zeitkonstanten wird bereitgestellt, um die Motortemperatur als einen Prozentwert seiner maximal zulässigen Temperatur zu schätzen.

Der thermische Motorschutz wird mithilfe von Verlusten im Motor modelliert. Die Verluste im Motor werden als ein Prozentwert berechnet, so dass unter diesen Bedingungen der *Motorschutz-Akkumulator* (04.019) schließlich 100 % erreicht.

$$\text{Prozentuale Verluste} = 100 \% \times [\text{Lastbezogene Verluste}]$$

Hierbei gilt:

$$\text{Lastbezogene Verluste} = I / (K_1 \times I_{\text{Nenn}})^2$$

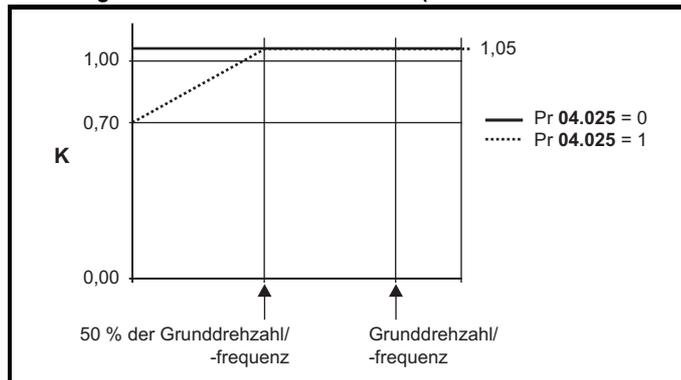
Hierbei gilt:

$$I = \text{Motorstrom-Istwert} (04.001)$$

$$I_{\text{Nenn}} = \text{Motornennstrom} (05.007)$$

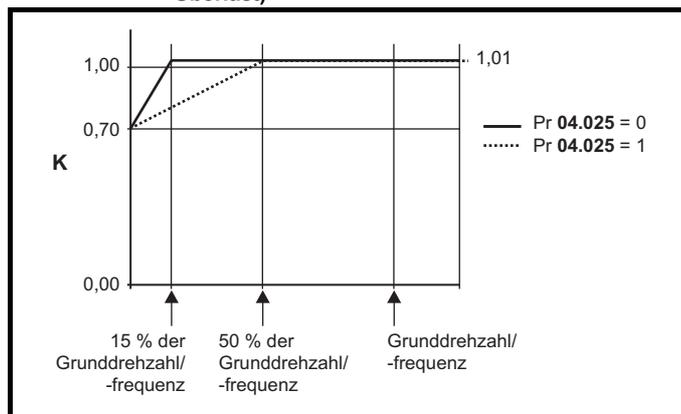
Wenn *Motornennstrom* (05.007)  $\leq$  *Nennstromangabe bei hoher Überlast* (11.032)

Abbildung 8-1 Thermischer Motorschutz (Betrieb mit hoher Überlast)



Wenn Pr 04.025 gleich 0 ist, gilt die Kennlinie für einen Motor, der über den gesamten Drehzahlbereich bei Nennstrom betrieben werden kann. Asynchronmotoren mit einer derartigen Kennlinie verfügen in der Regel über einen Fremdlüfter. Wenn Pr 04.025 den Wert 1 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung des Motorlüfters unterhalb der halben Nenndrehzahl/-frequenz verringert. Der Höchstwert für K1 ist 1,05, so dass der Motor oberhalb des Knickpunkts der Kennlinie dauerhaft bis zu einem Wert von 105 % Strom betrieben werden kann.

Abbildung 8-2 Thermischer Motorschutz (Betrieb mit normaler Überlast)



Beide Einstellungen von Pr 04.025 sind für Motoren vorgesehen, bei denen die Kühlwirkung des Motorlüfters mit reduzierter Motordrehzahl verringert wird, jedoch mit unterschiedlichen Drehzahlen, unterhalb derer sich die Kühlwirkung verringert. Wenn Pr 04.025 den Wert 0 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung des Motorlüfters unterhalb 15 % der Nenndrehzahl/-frequenz verringert. Wenn Pr 04.025 den Wert 1 besitzt, gilt die Kennlinie für Motoren, bei denen sich die Kühlwirkung des Motorlüfters unterhalb 50 % der Nenndrehzahl/-frequenz verringert. Der Höchstwert für K1 ist 1,01, so dass der Motor oberhalb des Knickpunkts der Kennlinie dauerhaft bis zu einem Wert von 101 % Strom betrieben werden kann.

Wenn die in Pr 04.019 angegebene geschätzte Temperatur 100 % erreicht, löst der Umrichter je nach den Einstellungen in Pr 04.016 folgende Aktionen aus: Bei Pr 04.016 = 0 löst der Umrichter eine Fehlerabschaltung aus, wenn Pr 04.019 100 % erreicht. Bei Pr 04.016 = 1 wird die Stromgrenze auf  $(K - 0,05) \times 100 \%$  verringert, wenn Pr 04.019 100 % erreicht.

Die Stromgrenze wird auf den vom Benutzer festgelegten Wert zurückgesetzt, wenn Pr 04.019 unter 95 % sinkt. Der Temperaturakkumulator des thermischen Modells wird bei Netz Ein auf null zurückgesetzt und aktualisiert die Motortemperatur kontinuierlich, solange die Netzspannung des Umrichters zugeschaltet ist. Bei Änderung des durch Pr 05.007 festgelegten Nennstroms wird der Akkumulator auf null zurückgesetzt.

Die Standardeinstellung der thermischen Motorzeitkonstante (Pr 04.015) ist 179 s; dies entspricht einer Überlast von 150 % für 120 s aus dem kalten Zustand.

## 8.5 Taktfrequenz

Der Standardwert für die Taktfrequenz des Umrichters beträgt 3 kHz (6 kHz im Servomodus). Dieser Wert kann jedoch durch Setzen von Pr **05.018** auf einen Maximalwert von 16 kHz (abhängig von der Umrichterbaugröße) erhöht werden. Die verfügbaren Taktfrequenzen sind wie folgt:

**Tabelle 8-1 Verfügbare Taktfrequenzen**

Umrichterbaugröße	Gerätetyp	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
1 bis 6	Alle	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Eine Erhöhung der Taktfrequenz über 3 kHz hinaus hat folgende Auswirkungen:

1. Erhöhte Wärmeverluste im Umrichter. Aus diesem Grund muss der Nennwert des Ausgangsstromes reduziert werden. Einzelheiten finden Sie in den Tabellen zur Leistungsreduzierung für Taktfrequenzen und Umgebungstemperaturen in Abschnitt 11.1.1 *Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)* auf Seite 159.
2. Eine verringerte Erwärmung des Motors aufgrund eines geringen Oberwellenanteils im Strom.
3. Weniger durch den Motor erzeugte akustische Geräusche.
4. Kürzere Abtastzeiten in der Drehzahl- und der Stromregelung. Im Hinblick auf die erforderliche Abtastzeit muss zwischen Motor- und Umrichtererwärmung sowie den jeweils notwendigen Parametern für den jeweiligen Anwendungsfall ein Kompromiss gefunden werden.

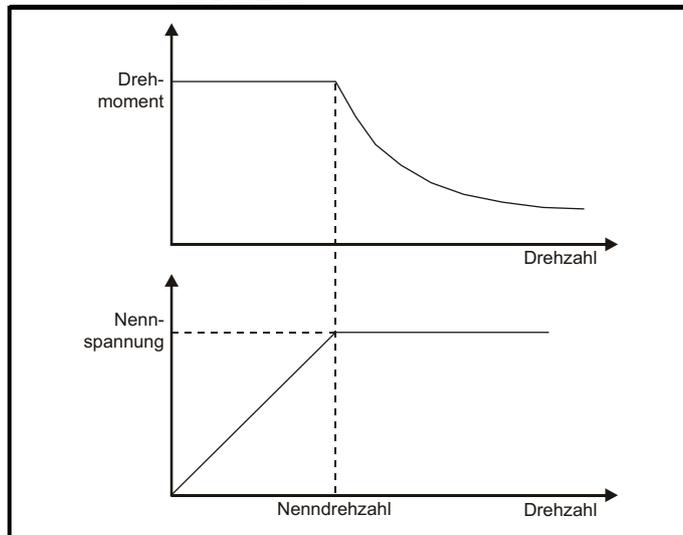
**Tabelle 8-2 Abtastzeiten verschiedener Regelkreise für die einzelnen Taktfrequenzen**

	0,667, 1 kHz	3 6, 12 kHz	2, 4, 8, 16 kHz	Open Loop-Modus	RFC-A
Ebene 1	250 µs	167 µs	2 kHz = 250 µs 4 kHz = 125 µs 8 kHz = 125 µs 16 kHz = 125 µs	Spitzengrenzwert	Stromregler
Ebene 2	250 µs			Stromgrenze und Rampen	Drehzahlregler und Rampen
Ebene 3	1 ms			Spannungsregler	
Ebene 4	4 ms			Zeitkritische Anwenderschnittstelle	
Background				Nicht zeitkritische Anwenderschnittstelle	

### 8.5.1 Betrieb im Feldschwäcbereich (konstante Leistung)

Der Umrichter kann verwendet werden, um eine Asynchronmaschine oberhalb der Nenndrehzahl, im Bereich konstanter Leistung, zu betreiben. In diesem Fall reduziert sich das verfügbare Drehmoment an der Antriebswelle mit steigender Drehzahl. In den folgenden Abbildungen ist der Verlauf von Drehmoment und Ausgangsspannung bei Drehzahlen über dem Nennwert dargestellt.

**Abbildung 8-3 Drehmoment und Nennspannung als Funktion der Drehzahl**



Das oberhalb der Nenndrehzahl verfügbare Drehmoment muss noch für die jeweilige Anwendung ausreichen.

Die während des Autotune im RFC-A-Modus ermittelten Stützpunkte der Magnetisierungskennlinie-Pr **05.029**, Pr **05.030**, Pr **05.062** und Pr **05.063** stellen sicher, dass sich der Magnetisierungsstrom je nach Motortyp um den angemessenen Betrag verringert. (Im Open Loop-Modus wird der Magnetisierungsstrom nicht aktiv geregelt.)

### 8.5.2 Höchstfrequenz

In allen Betriebsarten ist die maximale Ausgangsfrequenz auf 550 Hz beschränkt.

### 8.5.3 Übermodulation (nur Open-Loop)

Der maximal zulässige Ausgangsspannungspegel des Umrichters wird normalerweise auf einen Wert, der der Differenz aus Umrichter-Eingangsspannung minus (im Antrieb auftretende) Spannungsabfälle entspricht begrenzt. (Zur Aufrechterhaltung der Stromregelung benötigt der Antrieb normalerweise einen zusätzlichen geringen Prozentsatz an Spannung.) Wenn die Motornennspannung ungefähr der Netzspannung entspricht, kann ein Löschen von Impulsen auftreten, wenn sich die Ausgangsspannung des Umrichters der Nennspannung annähert. Wenn Pr **05.020** (Übermodulation aktivieren) auf 1 gesetzt ist, erlaubt der Modulator eine gewisse Übermodulation, so dass, wenn die Ausgangsfrequenz die Nennfrequenz überschreitet, die Spannung ebenfalls über die Nennspannung hinaus steigt. Die Modulation geht über Modulationstiefe 1 hinaus, so dass zuerst trapezoide und dann quasiblockförmige Signalverläufe erzeugt werden. Solche Verläufe sind beispielsweise nützlich

- zum Erzielen hoher Ausgangsfrequenzen mit einer niedrigen Taktfrequenz, die bei einer auf Modulationstiefe 1 begrenzten Raumvektormodulation normalerweise nicht möglich wären, oder
- zum Aufrechterhalten einer höheren Ausgangsspannung bei niedriger Netzspannung.

Der Nachteil dieser Methode besteht darin, dass der Motorstrom verzerrt wird, wenn die Modulationstiefe über 1 steigt, und die Ausgangsgrundfrequenz einen beträchtlichen Anteil ungeradzahlgiger Oberwellen niederer Ordnung enthält. Diese zusätzlichen Oberwellen verursachen erhöhte Verluste und Erwärmung im Motor.

## 9 NV-Medienkarte

### 9.1 Einführung

Das nichtflüchtige Speichern auf der Medienkarte ermöglicht eine einfache Konfiguration der Parameter, eine Sicherung der Parameter und das Klonen von Umrichtern mithilfe einer SD-Karte.

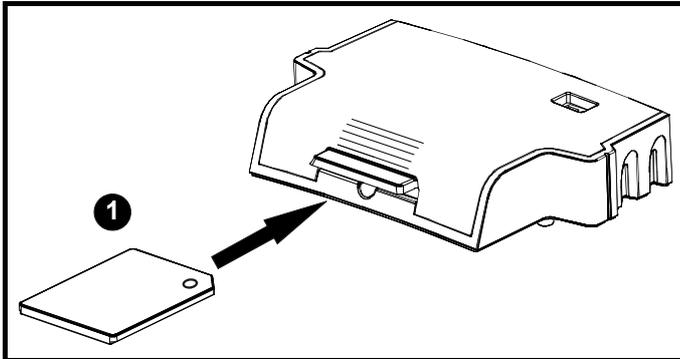
SD-Karten können eingesetzt werden zum:

- Kopieren von Parametern zwischen Umrichtern
- Speichern von Umrichterparametersätzen

Die NV-Medienkarte (SD-Karte) befindet sich im AI-Backup-Adapter.

Der Umrichter kommuniziert mit der NV-Medienkarte nur beim eigentlichen Lesen bzw. Schreiben von Daten. Das bedeutet, dass die NV-Medienkarte während des Betriebs eingesetzt bzw. entfernt werden kann.

**Abbildung 9-1 Installation der SD-Karte**



1. Installieren einer SD-Karte

#### HINWEIS

Zum Einsetzen/Entfernen einer SD-Karte in den AI-Backup-Adapter ist ein Flachschraubendreher oder ein ähnliches Werkzeug erforderlich.

Vor dem Einsetzen/Entfernen einer SD-Karte in den bzw. aus dem AI-Backup-Adapter muss der AI-Backup-Adapter aus dem Umrichter entfernt werden.

### 9.2 Unterstützung für eine SD-Karte

Eine SD-Speicherkarte kann in den AI-Backup-Adapter eingesetzt werden, um Daten an den Umrichter zu übertragen. Es müssen jedoch die folgenden Einschränkungen beachtet werden:

Wenn ein Parameter auf dem Quellumrichter nicht auf dem Zielumrichter vorhanden ist, werden keine Daten für diesen Parameter übertragen.

Wenn die Daten für einen Parameter auf dem Zielumrichter außerhalb des gültigen Bereichs liegen, werden die Daten auf den zulässigen Bereich des Zielparameters beschränkt.

Wenn im Zielumrichter Parameter nicht vorhanden sind, weil z.B. ein Optionmodul nicht gesteckt ist oder ein anderes Modul verwendet wird, werden die nachfolgend beschriebenen Konvertierungsregeln angewendet.

Es ist keine Prüfung möglich, um festzustellen, ob die Quell- und Zielprodukttypen gleich sind. Aus diesem Grund wird keine Warnung ausgegeben, wenn sie voneinander abweichen.

Wenn eine SD-Karte verwendet wird, erkennt der Umrichter die folgenden Dateitypen über die Umrichter-Parameterschnittstelle.

Dateityp	Beschreibung
Parameterdatei	Eine Datei enthält alle klonbaren, vom Benutzer gespeicherten Parameter aus den Umrichterменüs (1 bis 30), die von den Standardwerten abweichen.
Makrodatei	Das Gleiche wie eine Parameterdatei, aber die Standardwerte werden erst dann geladen, wenn die Daten von der Karte übertragen wurden.

Diese Dateien können vom Umrichter auf einer Karte erstellt werden und werden dann auf einen anderen Umrichter (einschließlich Derivaten) übertragen. Wenn das Umrichter-Derivat (11.028) auf den Quell- und Zielumrichtern unterschiedlich ist, werden die Daten zwar übertragen, aber es wird die Fehlerabschaltung {C.Pr} ausgelöst.

Es können auch andere Daten auf der Karte gespeichert werden. Diese sollten aber nicht in dem Ordner <MCDF> abgelegt werden können und über die Parameterschnittstelle des Umrichters nicht angezeigt werden.

#### 9.2.1 Ändern der Umrichter-Betriebsart

Wenn der Quellumrichtermodus von dem Zielumrichtermodus abweicht, wird der Modus auf den des Quellumrichters geändert, bevor die Parameter übertragen werden. Wenn der erforderliche Umrichtermodus außerhalb des zulässigen Bereichs für den Zielumrichter liegt, wird eine Fehlerabschaltung {C.typ} ausgelöst und es werden keine Daten übertragen.

#### 9.2.2 Unterschiedliche Nennspannungen

Wenn die Nennspannung des Quell- und des Zielumrichters unterschiedlich ist, werden alle Parameter außer den von der Nennspannung abhängigen Parametern (d. h. Attribut RA=1) auf den Zielumrichter übertragen. Für die von der Nennspannung abhängigen Parameter werden die Standardwerte beibehalten. Nachdem die Parameter übertragen und auf einem nicht flüchtigen Medium gespeichert wurde, wird die Fehlerabschaltung {C.rtg} als eine Warnung ausgelöst. Die folgende Tabelle enthält eine Liste der von der Nennspannung abhängigen Parameter.

Parameter
Spannungsschwelle für Bremsrampenkorrektur (02.008)
Motorische Stromgrenze (04.005)
M2 Motorische Stromgrenze (21.027)
Anzeige: Generatorische Stromgrenze (04.006)
M2 generatorische Stromgrenze (21.028)
Symmetrische Stromgrenze (04.007)
M2 Symmetrische Stromgrenze (21.029)
Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024)
Motorennennstrom (05.007)
M2 Motorennennstrom (21.007)
Motorennennspannung (05.009)
M2 Motorennennspannung (21.009)
Motorleistungsfaktor (05.010)
M2 Motorleistungsfaktor (21.010)
Ständerwiderstand (05.017)
M2 Ständerwiderstand (21.012)
Max. Taktfrequenz (05.018)
Streuinduktivität /Ld (05.024)
M2 Streuinduktivität/Ld (21.014)
Ständerinduktivität (05.025)
M2 Ständerinduktivität (21.024)
Gleichstrombremsung: Stromsollwert (06.006)
Max. Zwischenkreisspannungsrippel für Netzphasenausfallerkennung (06.048)

### 9.2.3 Installation unterschiedlicher Optionsmodule

Wenn der ID-Code des Optionsmoduls (15.001) bei einem Optionsmodul im Quellumrichter von dem im Zielumrichter abweicht, werden die Parameter zum Einrichten dieses Optionsmoduls nicht übertragen. Stattdessen werden diese Parameter auf die Standardwerte gesetzt. Nachdem die Parameter übertragen und auf einem nicht flüchtigen Medium gespeichert wurde, wird die Fehlerabschaltung {C.OPT} als eine Warnung ausgelöst.

### 9.2.4 Unterschiedliche Nennströme

Wenn einer der vom Nennstrom abhängigen Parameter (Maximaler Nennstrom über hoher Überlast (11.032), Maximaler Nennstrom (11.060) oder Vollausschlag Strom Kc (11.061)) auf dem Quell- und Zielumrichter unterschiedliche sind, werden dennoch alle Parameter auf den Zielumrichter übertragen, einige Parameter werden jedoch auf den jeweils zulässigen Bereich beschränkt. Um ein ähnliches Leistungsverhalten des Zielumrichters zu erhalten, werden die Drehzahl- und Stromreglerverstärkungen wie im Folgenden gezeigt geändert. Beachten Sie, dass dies nicht angewendet wird, wenn die Dateiidentifikationsnummer größer als 500 ist.

Verstärkungen	Multiplikator
Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1 (03.010)	[Quellumrichter Vollausschlag Strom Kc (11.061)] / [Zielumrichter Vollausschlag Strom Kc (11.061)]
Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1 (03.011)	
Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp2 (03.013)	
Drehzahlregler Integralverstärkung Ki2 (03.014)	
M2 Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp (21.017)	[Zielumrichter Vollausschlag Strom Kc (11.061)]
M2 Drehzahlregler Integralverstärkung Ki (21.018)	
Kp-Verstärkung Stromregler (04.013)	
Ki-Verstärkung Stromregler (04.014)	
M2 Stromregler Kp-Verstärkung (21.022)	[Zielumrichter Vollausschlag Strom Kc (11.061)]
M2 Stromregler Ki-Verstärkung (21.023)	

### 9.2.5 Unterschiedliche Höchstwerte für Variablen

Wenn die Nennwerte auf dem Quell- und Zielumrichter unterschiedlich sind, ist es möglich, dass einige Parameter mit unterschiedlichen Höchstwerten für Variablen beschränkt werden und nicht die gleichen Werte wie auf dem Quellumrichter aufweisen.

### 9.2.6 Makrodateien

Makrodateien werden auf die gleiche Weise wie Parameterdateien erstellt. Es muss jedoch der Parameter *NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen* (11.072) auf 1 gesetzt werden, bevor die Datei auf der NV-Medienkarte erstellt wird. *NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen* (11.072) wird auf Null gesetzt, nachdem die Datei erstellt wurde oder die Übertragung fehlgeschlagen ist. Wenn eine Makrodateien auf einen Umrichter übertragen wird, dessen Modus auch dann nicht geändert wird, wenn der momentane Modus von dem in der Datei abweicht, werden die Standardwerte nicht geladen, bevor die Parameter von der Datei auf den Umrichter kopiert wurden.

Die folgende Tabelle enthält eine Zusammenfassung der Werte, die in Pr mm.000 für die NV-Medienkartenvorgänge verwendet werden. Das yyy steht für die Dateiidentifikationsnummer.

**Tabelle 9-1 Funktionen in Pr mm.000**

Wert	Maßnahme
2001	Übertragen der Umrichterparameter in die Parameterdatei 001 und setzen des Blocks auf bootfähig. Hierzu gehören die Parameter aus dem angebauten Optionsmodul.
4yyy	Übertragen der Umrichterparameter zur Parameterdatei yyy. Hierzu gehören die Parameter aus dem angebauten Optionsmodul.
5yyy	Übertragen des Onboard-Benutzerprogramms zur Onboard-Benutzerprogrammdatei yyy.
6yyy	Laden der Umrichterparameter aus der Parameterdatei yyy oder des Onboard-Benutzerprogramms aus der Onboard-Benutzerprogrammdatei yyy.
7yyy	Datei yyy löschen
8yyy	Vergleichen der Daten im Umrichter mit der Datei yyy. Die Daten im Umrichter werden mit den Daten in der Datei yyy verglichen. Wenn die Dateien gleich sind, wird Pr mm.000 einfach auf 0 zurückgesetzt, wenn der Vergleich abgeschlossen ist. Wenn der Vergleich fehlschlägt, wird eine Fehlerabschaltung (Card Compare) ausgelöst. Alle anderen NV-Medienkarten-Fehlerabschaltungen gelten ebenfalls.
9555	Löschen des Warnungsunterdrückungs-Flags.
9666	Setzen des Warnungsunterdrückungs-Flags.
9777	Löschen des Schreibschutz-Flags
9888	Setzen des Schreibschutz-Flags
40yyy	Sichern aller Umrichterdaten (Parameterabweichungen von den Standardwerten, eines Onboard-Benutzerprogramms und verschiedene Optionsdaten), einschließlich der Umrichterbezeichnung; die Speicherung erfolgt in dem Ordner „</fs/MCDF/driveyyy/>“. Wenn dieser Ordner noch nicht existiert, wird er erstellt. Da die Bezeichnung gespeichert wird, handelt es sich hierbei um eine Sicherung und nicht um einen Klon. Der Befehlswert wird gelöscht, wenn alle Umrichter- und Optionsdaten gespeichert wurden.
60yyy	Laden aller Umrichterdaten (Parameterabweichungen von den Standardwerten, eines Onboard-Benutzerprogramms und verschiedene Optionsdaten); der Ladevorgang erfolgt aus dem Ordner „</fs/MCDF/driveyyy/>“. Der Befehlswert wird erst dann gelöscht, wenn alle Umrichter- und Optionsdaten geladen wurden.

### 9.3 NV-Medienkarten-Parameter

**Tabelle 9-2 Parametertypen**

RW	Lesen/Schreiben	ND	Kein Standardwert
RO	Schreibgeschützt	NC	Nicht kopiert
Num	Numerischer Parameter	PT	Geschützter Parameter
Bit	Bitparameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)
Txt	Text	US	Anwenderspeicherung (User Save)
Bin	Binärer Parameter	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)
FI	Gefiltert	DE	Zieladresse

### 9.4 NV-Medienkarte-Fehlerabschaltungen

Wenn versucht wird, NV-Medienkartendaten zu lesen, zu schreiben oder zu löschen, kann eine Fehlerabschaltung ausgelöst werden, wenn beim jeweiligen Befehl ein Problem auftrat.

Weitere Informationen zu NV-Medienkarte-Fehlerabschaltungen finden Sie in Kapitel 12 *Fehlerdiagnose* auf Seite 179.

11.036		Datei der NV-Media Card zuvor geladen			
RO	Num		NC	PT	
↕	0 bis 999		⇒	0	

Mit diesem Parameter wird die Nummer des letzten von einer SD-Karte zum Umrichter übertragenen Datenblocks angezeigt. Wenn nachfolgend Standardwerte geladen werden, wird dieser Parameter auf 0 gesetzt.

11.037		NV-Media Card Dateinummer			
RW	Num				
↕	0 bis 999		⇒	0	

In diesen Parameter muss die Nummer des Datenblocks eingegeben werden, für den Informationen in Pr 11.038 und Pr 11.039 angezeigt werden sollen.

11.038		NV-Media Card Dateityp			
RO	Txt	ND	NC	PT	
↕	0 bis 2		⇒	0	

Zeigt den Typ/Modus des mit Pr 11.037 ausgewählten Datenblocks an.

Pr 11.038	Text	Typ/Modus
0	Keine	Keine Datei ausgewählt
1	Open-Loop	Open-Loop-Modus Parameterdatei
2	RFC-A	RFC-A-Parameterdatei

11.039		NV-Media Card Dateiversion			
RO	Num	ND	NC	PT	
↕	0 bis 9999		⇒	0	

Zeigt die Versionsnummer des mit Pr 11.037 ausgewählten Datenblocks an.

11.042		Parameter klonen			
RW	Txt		NC		US*
↕	None (0), Read (1), Prog (2), Auto (3), Boot (4)		⇒	0	

## 10 Erweiterte Parameter

Dies ist eine Kurzbeschreibung für alle Umrichterparameter, in der Maßeinheiten, Bereichsgrenzen usw. mit Blockdiagrammen, die zur Veranschaulichung der Parameterfunktionen dienen, aufgeführt sind. Eine ausführliche Beschreibung dieser Parameter finden Sie im Parameter Reference Guide.



**Diese erweiterten Parameter sind nur zu Referenzzwecken aufgeführt. Die in diesem Kapitel aufgeführten Tabellen enthalten keine ausreichenden Informationen zum Einstellen dieser Parameter. Eine falsche Einstellung dieser Parameter kann die Systemsicherheit beeinträchtigen und den Umrichter sowie daran angeschlossene externe Komponenten beschädigen. Vor dem Einstellen dieser Parameter lesen Sie bitte den *Parameter Reference Guide*.**

### Abkürzungen für die jeweiligen Betriebsarten

**Open-Loop:** Sensorlose Steuerung für Asynchronmotoren

**RFC-A:** Rotorflusssteuerung für Asynchronmotoren

### Abkürzungen für Standardwerte:

Standardwert (50 Hz-Netz)

USA-Standardwert (60 Hz-Netz)

### HINWEIS

Die in geschweiften Klammern {...} aufgeführten Parameternummern entsprechen den jeweiligen Parameternummern in Menü 0. Einige Parameter von Menü 0 sind zweimal aufgeführt, da ihre Funktion von der jeweils ausgewählten Betriebsart abhängt.

In einigen Fällen wird die Funktion bzw. der Bereich eines Parameters von der Einstellung eines anderen Parameters beeinflusst. Die in den Tabellen aufgeführten Daten beziehen sich auf die Standardbedingungen solcher Parameter.

Tabelle 10-1 Menübeschreibungen

Menü	Beschreibung
0	Gebräuchliche Parameter zur schnellen und einfachen Parametrierung
1	Sollfrequenz
2	Rampen
3	Drehzahlregelung
4	Drehmoment- und Stromregelung
5	Motorsteuerung
6	Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler
7	Analoge Ein- und Ausgänge
8	Digitale-E/A
9	Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer, Zeitglieder
10	Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen
11	Umrichterkonfiguration und -identifikation, serielle Kommunikation
12	Schwellwertschalter, Variablenselektor und Bremsensteuerung
14	PID-Regler
15	Konfigurationsmenü für Optionsmodul im Steckplatz 1
18	Allgemeines Anwendungsmenü 1
20	Allgemeines Anwendungsmenü 2
21	Zweiter Motorparametersatz
22	Menü 0 Konfiguration
Steckplatz 1	Steckplatz 1 Optionsmenüs*

\* wird nur dann angezeigt, wenn das Optionsmodul installiert ist.

Tabelle 10-2 Parametertypen

Codierung	Attribut
<b>RW</b>	Lesen/Schreiben: Dieser Parameter kann vom Anwender beschrieben werden
<b>RO</b>	Nur Lesen: Dieser Parameter kann vom Anwender nur gelesen werden
<b>Bit</b>	1-Bit-Parameter. Erscheint auf dem Display als ‚Ein‘ (‚ON‘) oder ‚Aus‘ (‚OFF‘)
<b>Num</b>	Nummer: kann positive oder positive und negative Werte annehmen
<b>Txt</b>	Text: In dem Parameter wird Text statt Zahlen verwendet
<b>Bin</b>	Binärer Parameter
<b>IP</b>	IP-Adressparameter
<b>Mac</b>	MAC-Adressparameter
<b>Datum</b>	Datumsparameter
<b>Zeit</b>	Uhrzeitparameter
<b>Chr</b>	Zeichenparameter
<b>FI</b>	Filtered (Gefiltert): Einige Parameter, deren Werte sich schnell ändern können, werden beim Anzeigen auf dem Keypad des Umrichters der Einfachheit halber gefiltert.
<b>DE</b>	Destination (Zielparameter) Dieser Parameter wählt das Ziel einer Eingangs- oder Logikfunktion.
<b>RA</b>	Rating Dependant (Nennwertabhängig): Dieser Parameter weist wahrscheinlich für Umrichter mit verschiedenen Nennspannungen und -strömen unterschiedliche Werte und Bereiche auf. Parameter mit diesem Attribut werden von nichtflüchtigen Speichermedien an den Zielumrichter übertragen, wenn sich die Leistungswerte des Zielumrichters von denen des Quellumrichters unterscheiden und es sich bei der Datei um eine Parameterdatei handelt. Der Wert wird jedoch übertragen, wenn der Nennstrom anders ist und wenn es sich bei der Datei um einen Dateityp mit Parametern handelt, deren Werte sich von den bei Auslieferungszustand eingestellten Standardwerten unterscheiden.
<b>ND</b>	No Default (Kein Standardwert): Beim Laden von Standardwerten wird dieser Parameter nicht geändert
<b>NC</b>	Not copied (Nicht kopiert): Wird während des Kopierens nicht von der bzw. zur nichtflüchtigen Speicherkarte übertragen.
<b>PT</b>	Protected (Geschützt): Dieser Parameter kann nicht als Ziel verwendet werden.
<b>US</b>	User Save (Anwenderspeicherung): Dieser Parameter wird im EEPROM des Umrichters gespeichert, wenn der Anwender eine Parameterspeicherung auslöst.
<b>PS</b>	Power-down Save (Speicherung beim Ausschalten): Parameterwerte werden bei einem UV-Zustand im EEPROM-Speicher des Umrichters abgelegt.

**Tabelle 10-3 Übersicht der Parameter und Menüs, die Einfluss auf die Funktion haben**

Funktion	Parameter												
Beschleunigungszeiten	02.010	02.011 bis 02.019		02.032	02.033	02.034	02.002						
Analoge Ein- und Ausgänge	Menü 7												
Analogeingang 1	07.001	07.007	07.008	07.009	07.010	07.028	07.051	07.030	07.061	07.062	07.063	07.064	
Analogeingang 2	07.002	07.011	07.012	07.013	07.014	07.028	07.031	07.052	07.065	07.066	07.067	07.068	
Analogausgang 1	07.019	07.020			07.055	07.099							
Anzeige: Analoger Sollwert 1	01.036	07.010	07.001	07.007	07.008	07.009	07.028	07.051	07.030	07.061	07.062	07.063	07.064
Anzeige: Analoger Sollwert 2	01.037	07.014	01.041	07.002	07.011	07.012	07.013	07.032	07.031	07.065	07.066	07.067	07.068
Anwendungsmenü	Menü 18				Menü 20								
Anzeigebit ‚Frequenz erreicht‘	03.006	03.007	03.009	10.006	10.005	10.007							
Automatisches Reset	10.034	10.035	10.036	10.001									
Autotune	05.012		05.017		05.024	05.025	05.010	05.029	05.030	05.062	05.063	05.059	05.060
Binärcodierer	09.029	09.030	09.031	09.032	09.033	09.034							
Bipolarer Sollwert	01.010												
Bremsensteuerung	12.040 bis 12.048			12.050	12.051								
Bremsen	10.011	10.010	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040			
Fangfunktion	06.009	05.040											
Stop mit Austrudeln	06.001												
Kommunikation	11.023 bis 11.027												
Kopieren	11.042	11.036 bis 11.040											
Kosten - pro kWh Strom	06.016	06.017	06.024	06.025	06.026		06.027						
Stromregler	04.013	04.014											
Stromistwert	04.001	04.002	04.017	04.004		04.020		04.024	04.026	10.008	10.009	10.017	
Stromgrenzen	04.005	04.006	04.007	04.018	04.015	04.019	04.016	05.007	05.010	10.008	10.009	10.017	
Zwischenkreisspannung	05.005	02.008											
Gleichstrombremsung	06.006	06.007	06.001										
Verzögerungszeiten	02.020	02.021 bis 02.029		02.004	02.035 bis 02.037		02.002	02.008	06.001	10.030	10.031	10.039	02.009
Defaultwerte	11.043	11.046											
Digitale Ein- und Ausgänge	Menü 8												
Anzeige: Statuswort digitale E/A	08.020												
Digitaler E/A (Kl. 10)	08.001	08.011	08.021	08.031	08.081	08.091	08.121						
Digital-E/A T11	08.002	08.012	08.022		08.082	08.122							
Digital-E/A T12	08.003	08.013	08.023		08.083	08.123							
Digitaler Eingang T13	08.004	08.014	08.024	08.084	08.124								
Digitaler Eingang T14	08.005	08.015	08.025		08.035	08.085	08.125						
Adresse	10.013	06.030	06.031	01.003	10.014	02.001	03.002	08.003	08.004	10.040			
Anzeige: Endstufe aktiv	10.002	10.040											
Umrichter-Derivat	11.028												
Betriebsbereit	10.001	08.028	08.008	08.018	10.036	10.040							
Dynamisches Regelungsverhalten	05.026												
Dynamisches Verhältnis U/f	05.013												
Freigabe	06.015				06.038								
Anzeige: Frequenzistwert	03.002	03.003	03.004										
Externe Fehlerabschaltung	10.032												
Lüfterdrehzahl	06.045												
Feldschwächung - Asynchronmotor	05.029	05.030	01.006	05.028	05.062	05.063							
Filterwechsel	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
Firmware-Version	11.029	11.035											

Funktion	Parameter											
Frequenzregler	03.010 bis 03.017											
Frequenzsollwertauswahl	01.014	01.015										
Slave-Frequenz	03.001	03.013	03.014	03.015	03.016	03.017	03.018					
Frequenzzusatzsollwert	03.022	03.023										
Nennwert bei hoher Überlast (Heavy Duty)	05.007	11.032										
Hochstabile Raumvektormodulation	05.019											
E/A-Ansteuerlogik	06.004	06.030	06.031	06.032	06.033	06.034	06.042	06.043	06.041			
Massenträgheitskompensation	02.038	05.012	04.022	03.018								
Sollwert für Tipbetrieb	01.005	02.019	02.029									
Keypad-Sollwert	01.017	01.014	01.043	01.051	06.012	06.013						
Endschalter	06.035	06.036										
Netzausfall-Erkennung	06.003	10.015	10.016	05.005								
Logikfunktion 1	09.001	09.004	09.005	09.006	09.007	09.008	09.009	09.010				
Logikfunktion 2	09.002	09.014	09.015	09.016	09.017	09.018	09.019	09.020				
Höchstfrequenz	01.006											
Menü 0 Konfiguration				Menü 22								
Mindestfrequenz	01.007	10.004										
Motorparametersatz	05.006	05.007	05.008	05.009	05.010	05.011						
Motorparametersatz 2	Menü 21		11.45									
Motorpoti	09.021	09.022	09.023	09.024	09.025	09.026	09.027	09.028	09.003			
NV-Medienkarte	11.036 bis 11.040			11.042								
Offset-Sollwert	01.004	01.038	01.009									
Open Loop-Vektormodus	05.014	05.017										
Betriebsart		11.031		05.014								
Ausgang	05.001	05.002	05.003	05.004								
Schwellwert Überfrequenz	03.008											
Freigabe Übermodulation	05.020											
PID-Regler	Menü 14											
Beim Einschalten angezeigter Parameter	11.022											
Festsollwerte	01.015	01.021 bis 01.028				01.014	01.042	01.045 bis 01.047		01.050		
Programmierbare Logik	Menü 9											
Rampenmodus (Beschleunigung/Verzögerung)	02.004	02.008	06.001	02.002	02.003	10.030	10.031	10.039				
Sollwert auswählen	01.014	01.015	01.049	01.050	01.001							
Anzeige: Generatorische Stromgrenze	10.010	10.011	10.030	10.031	06.001	02.004	02.002	10.012	10.039	10.040		
Relaisausgang	08.008	08.018	08.028									
Reset	10.033			10.034	10.035	10.036	10.001					
RFC-Modus			04.012	05.040								
S-Rampe	02.006	02.007										
Abtastfrequenzen	05.018											
Sicherheitscode	11.030	11.044										
Serielle Kommunikation	11.023 bis 11.027											
Ausblendrehzahlen	01.029	01.030	01.031	01.032	01.033	01.034	01.035					
Schlupfkompensation	05.027	05.008										
Anzeige: Statuswort des Umrichter	10.040											

Funktion	Parameter												
Versorgung		05.005	06.046										
Taktfrequenz	05.018	05.035	07.034	07.035									
Thermischer Schutz - Umrichter	05.018	05.035	07.004	07.005			07.035	10.018					
Thermischer Schutz - Motor	04.015	05.007	04.019	04.016	04.025		08.035						
Thermistoreingang			08.035	07.047	07.050								
Schwellwertschalter 1	12.001	12.003 bis 12.007											
Schwellwertschalter 2	12.002	12.023 bis 12.027											
Zeit - Filterwechsel	06.019	06.018	06.021	06.022	06.023								
Zeitstempel für ‚Gerät an Spannung‘	06.020			06.019	06.017	06.018							
Zeitstempel für ‚Gerät Freigegeben‘				06.019	06.017	06.018							
Drehmoment	04.003	04.026	05.032										
Modus Momentenregelung	04.008	04.011											
Fehlerabschaltungserkennung	10.037	10.038	10.020 bis 10.029										
Fehlerspeicher	10.020 bis 10.029			10.041 bis 10.060				10.070 bis 10.079					
Unterspannung	05.005	10.016	10.015										
U/f-Modus	05.015	05.014											
Variablenselektor 1	12.008 bis 12.016												
Variablenselektor 2	12.028 bis 12.036												
Spannungsregler	05.031												
Spannungsmodus	05.014	05.017		05.015									
Spannungsklasse	11.033	05.009	05.005										
Spannungsversorgung		06.046	05.005										
Warnung	10.019	10.012	10.017	10.018	10.040								
Anzeigerbit ‚Nulldrehzahl‘	03.005	10.003											

### Parameterbereiche und Höchst-/Mindestwerte für Variablen:

Einige Parameter des Umrichters haben einen variablen Bereich mit Mindest- und Höchstwerten für die Variablen, die von einem der Folgenden abhängen:

- Die Einstellungen anderer Parameter
- Den Umrichternennwerten
- Dem Umrichtermodus
- Eine Kombination aus den Obenstehenden

In der folgenden Tabelle finden Sie eine Definition der Mindest-/Höchstwerte und dem maximalen Bereich der Variablen.

<b>VM_AC_VOLTAGE</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die eine Wechselspannung anzeigen
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis zum unten aufgeführten Wert	
<b>Definition</b>	VM_AC_VOLTAGE[MAX] ist von der Umrichternennspannung abhängig. Siehe Tabelle 10-4. VM_AC_VOLTAGE[MIN] = 0	

<b>VM_AC_VOLTAGE_SET</b>		Der Bereich gilt für die Konfigurationsparameter der Wechselspannung
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis zum unten aufgeführten Wert	
<b>Definition</b>	VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 10-4. VM_AC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0	

<b>VM_ACCEL_RATE</b>		Höchstwert, der auf Parameter für Rampenzeiten angewendet wird
<b>Einheiten</b>	s / 100 Hz	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 3200,0	
<b>Definition</b>	<p>Wenn <i>Rampeneinheiten</i> (02.039) = 0:  VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0  Wenn <i>Rampeneinheiten</i> (02.039) = 1:  VM_ACCEL_RATE[MAX] = 3200,0 x Pr <b>01.006</b>/100,00</p> <p>VM_ACCEL_RATE[MIN] = 0,0</p> <p>Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes wird (Pr <b>11.045</b> = 1) Pr <b>21.001</b> anstelle von Pr <b>01.006</b> verwendet.</p>	

<b>VM_DC_VOLTAGE</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die eine Gleichspannung anzeigen
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis zum unten aufgeführten Wert	
<b>Definition</b>	<p>VM_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert des Istwerts der Zwischenkreisspannung (Abschaltsschwelle Überspannung) für den Umrichter. Dieser Wert ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 10-4.</p> <p>VM_DC_VOLTAGE[MIN] = 0</p>	

<b>VM_DC_VOLTAGE_SET</b>		Der Bereich gilt für die Sollwertparameter der Gleichspannung
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis zum unten aufgeführten Wert	
<b>Definition</b>	<p>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 10-4.</p> <p>VM_DC_VOLTAGE_SET[MIN] = 0</p>	

<b>VM_DRIVE_CURRENT</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die einen Strom in A anzeigen
<b>Einheiten</b>	A	
<b>[MIN]-Bereich</b>	-9999,99 bis 0,00	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,00 bis 9999,99	
<b>Definition</b>	<p>VM_DRIVE_CURRENT[MAX] entspricht dem Maximalwert (Abschaltsschwelle Überstrom) für den Umrichter und wird durch <i>Maximalwert Stromskalierung-Kc</i> (11.061) angegeben.</p> <p>- VM_DRIVE_CURRENT[MIN] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX]</p>	

<b>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR</b>		Unipolare-Anzeige von VM_DRIVE_CURRENT
<b>Einheiten</b>	A	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,00	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,00 bis 9999,99	
<b>Definition</b>	<p>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_DRIVE_CURRENT[MAX]</p> <p>VM_DRIVE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,00</p>	

<b>VM_HIGH_DC_VOLTAGE</b>		Der Bereich gilt für Parameter, die eine hohe Gleichspannung anzeigen
<b>Einheiten</b>	V	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 1500	
<b>Definition</b>	<p>VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MAX] ist der Maximalwert des Istwerts der hohen Zwischenkreisspannungsmessung, welche Spannung messen kann, wenn sie über den normalen Vollausschlag hinausgeht. Dieser Wert ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 10-4.</p> <p>VM_HIGH_DC_VOLTAGE[MIN] = 0</p>	

VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT		Der Bereich gilt für die Stromgrenzwertparameter
<b>Einheiten</b>	%	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,0	
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0	
<b>Definition</b>	<p>VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MIN] = 0,0</p> <p><b>Open Loop-Modus</b>  <math>VM\_MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100 \%</math>                      Hierbei gilt:  <math>I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))</math>  <math>I_{Mrated} = Pr\ 05.007 \sin \phi</math>  <math>I_{Trated} = Pr\ 05.007 \times \cos \phi</math>  <math>\cos \phi = Pr\ 05.010</math></p> <p><math>I_{MaxRef}</math> ist 0,7 x Pr 11.061, wenn der Motornennstrom in Pr 05.007 kleiner oder gleich Pr 11.032 ist (d. h. Betrieb mit hoher Überlast, Heavy Duty), anderenfalls ist er niedriger als 0,7 x Pr 11.061 oder 1,1 x Pr 11.060 (d. h. Betrieb mit normaler Überlast, Normal Duty).</p> <p><b>RFC-A</b>  <math>VM\_MOTOR1\_CURRENT\_LIMIT[MAX] = (I_{Tlimit} / I_{Trated}) \times 100 \%</math>                      Hierbei gilt:  <math>I_{Tlimit} = I_{MaxRef} \times \cos(\sin^{-1}(I_{Mrated} / I_{MaxRef}))</math>  <math>I_{Mrated} = Pr\ 05.007 \times \cos \phi_1</math>  <math>I_{Trated} = Pr\ 05.007 \times \sin \phi_1</math>  <math>\phi_1 = \cos^{-1}(Pr\ 05.010) + \phi_2</math>. <math>\phi_1</math> wird während eines Autotune berechnet. In den Min-/Maxwertberechnungen für Variablen im <i>Parameter Reference Guide</i> finden Sie weitere Informationen zu <math>\phi_2</math>.  <math>I_{MaxRef}</math> ist 0,9 x Pr 11.061, wenn der Motornennstrom in Pr 05.007 kleiner oder gleich Pr 11.032 ist (d. h. Betrieb mit hoher Überlast, Heavy Duty), anderenfalls ist er niedriger als 0,9 x Pr 11.061 oder 1,1 x Pr 11.060 (d. h. Betrieb mit normaler Überlast, Normal Duty).</p> <p>Bei VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX] verwenden Sie Pr 21.007 anstelle von Pr 05.007 und Pr 21.010 anstelle von Pr 05.010.</p>	

VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2		Grenzwerte gelten für die negative Frequenz- oder Drehzahlbegrenzung																	
<b>Einheiten</b>	Hz																		
<b>[MIN]-Bereich</b>	-550,00 bis 0,00																		
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,00 bis 550,00																		
<b>Definition</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</th> <th>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</th> <th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]</th> <th>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0,00</td> <td>Pr 01.006</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0,00</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>X</td> <td>VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]</td> <td>0,00</td> </tr> </tbody> </table> <p>VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2 ist in der gleichen Weise definiert, außer dass Pr 21.001 anstelle von Pr 01.006 verwendet wird.</p>			Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]	0	0	0,00	Pr 01.006	0	1	0,00	0,00	1	X	VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0,00
Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)	Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MIN]	VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1[MAX]																
0	0	0,00	Pr 01.006																
0	1	0,00	0,00																
1	X	VM_POSITIVE_REF_CLAMP[MAX]	0,00																

VM_POSITIVE_REF_CLAMP		Grenzwerte gelten für die positive Frequenz- oder Sollwertbegrenzung
<b>Einheiten</b>	Hz	
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,00	
<b>[MAX]-Bereich</b>	550,00	
<b>Definition</b>	In allen Modi wird VM_POSITIVE_REF_CLAMP [MAX] bei 550,00 festgelegt. In allen Modi wird VM_POSITIVE_REF_CLAMP [MIN] bei 0,0 festgelegt.	

<b>VM_POWER</b>		Bereich gilt für Parameter, die Leistung eingeben oder anzeigen
Einheiten	kW	
[MIN]-Bereich	-999,99 bis 0,00	
[MAX]-Bereich	0,00 bis 999,99	
Definition	<p>VM_POWER[MAX] ist nennwertabhängig, um die maximale Leistung zu berücksichtigen, die vom Umrichter bei maximaler Ausgangsspannung, maximalem geregeltm Strom und Leistungsfaktor 1 ausgegeben werden kann.</p> $VM\_POWER[MAX] = \sqrt{3} \times VM\_AC\_VOLTAGE[MAX] \times VM\_DRIVE\_CURRENT[MAX] / 1000$ $VM\_POWER[MIN] = -VM\_POWER[MAX]$	

<b>VM_RATED_CURRENT</b>		Der Bereich gilt für die Nennstrom-Parameter
Einheiten	A	
[MIN]-Bereich	0,00	
[MAX]-Bereich	0,00 bis 9999,99	
Definition	<p>VM_RATED_CURRENT [MAX] = <i>Maximaler Nennstrom</i> (11.060) und ist von der Umrichterleistung abhängig.</p> $VM\_RATED\_CURRENT [MIN] = 0,00$	

<b>VM_FREQ</b>		Der Bereich gilt für Parameter, welche die Frequenz anzeigen
Einheiten	Hz	
[MIN]-Bereich	-550,00 bis 0,00	
[MAX]-Bereich	0,00 bis 550,00	
Definition	<p>Die Min-/Maxwerte dieser Variablen definieren den Bereich der Frequenzüberwachungsparameter. Um eine Überschwingreserve zu ermöglichen, ist der Bereich auf den doppelten Wert der Frequenzsollwerte gesetzt.</p> $VM\_FREQ[MAX] = 2 \times VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]$ $VM\_FREQ[MIN] = 2 \times VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MIN]$	

<b>VM_FREQ_UNIPOLAR</b>		Unipolare Version von VM_FREQ
Einheiten	Hz	
[MIN]-Bereich	Open-Loop, RFC-A: 0,00	
[MAX]-Bereich	Open-Loop, RFC-A: 0,00 bis 550,00	
Definition	$VM\_FREQ\_UNIPOLAR[MAX] = VM\_FREQ[MAX]$ $VM\_FREQ\_UNIPOLAR[MIN] = 0,00$	

<b>VM_SPEED_FREQ_REF</b>		Der Bereich gilt für die Frequenz- oder Drehzahl-Sollwertparameter
Einheiten	Hz	
[MIN]-Bereich	-550,00 bis 0,00	
[MAX]-Bereich	0,00 bis 550,00	
Definition	<p>Bei Pr <b>01.008</b> = 0: <math>VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX] = Pr\ 01.006</math>            Bei Pr <b>01.008</b> = 1: <math>VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX] = Pr\ 01.006</math> oder <math> Pr\ 01.007 </math>, je nachdem, welcher Wert größer ist.            Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes werden (Pr <b>11.045</b> = 1) Pr <b>21.001</b> anstelle von Pr <b>01.006</b> und Pr <b>21.002</b> anstelle von Pr <b>01.007</b> verwendet.</p> $-VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MIN] = VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX].$	

<b>VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR</b>		Unipolare-Anzeige von VM_SPEED_FREQ_REF
Einheiten	Hz	
[MIN]-Bereich	0,00	
[MAX]-Bereich	0,00 bis 550,00	
Definition	$VM\_SPEED\_FREQ\_REF\_UNIPOLAR[MAX] = VM\_SPEED\_FREQ\_REF[MAX]$ $VM\_SPEED\_FREQ\_REF\_UNIPOLAR[MIN] = 0,00$	

<b>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS</b>		Der Bereich gilt für einige Menü 1-Sollwertparameter	
<b>Einheiten</b>	Hz		
<b>[MIN]-Bereich</b>	-550,00 bis 0,00		
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,00 bis 550,00		
<b>Definition</b>	VM_SPEED_FREQ_USER_REFS[MAX] = VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]		
	<i>Freigabe negative Sollwertbegrenzung (01.008)</i>	<i>Freigabe bipolarer Sollwert (01.010)</i>	<b>VM_SPEED_FREQ_USER_REFS [MIN]</b>
	0	0	Pr <b>01.007</b>
	0	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
	1	0	0,00
	1	1	-VM_SPEED_FREQ_REF[MAX]
Bei Nutzung des zweiten Parametersatzes wird (Pr <b>11.045</b> = 1) Pr <b>21.002</b> anstelle von Pr <b>01.007</b> verwendet.			

<b>VM_STD_UNDER_VOLTS</b>		Der Bereich gilt für den Standard-Schwellenwert der Unterspannung	
<b>Einheiten</b>	V		
<b>[MIN]-Bereich</b>	0 bis 1150		
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 1150		
<b>Definition</b>	VM_STD_UNDER_VOLTS[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN] ist von der Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 10-4.		

<b>VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL</b>		Der Bereich gilt für den Netzausfall-Grenzwert	
<b>Einheiten</b>	V		
<b>[MIN]-Bereich</b>	0 bis 1150		
<b>[MAX]-Bereich</b>	0 bis 1150		
<b>Definition</b>	VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MAX] = VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX] VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL[MIN] ist von der Umrichter-Nennspannung abhängig. Siehe Tabelle 10-4.		

<b>VM_TORQUE_CURRENT</b>		Der Bereich gilt für die Drehmoment- und drehmomenterzeugenden Stromparameter	
<b>Einheiten</b>	%		
<b>[MIN]-Bereich</b>	-1000,0 bis 0,0		
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0		
<b>Definition</b>	<i>Auswahl Motorparametersatz 2 (11.045)</i>	<b>VM_TORQUE_CURRENT [MAX]</b>	
	0	VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT[MAX]	
	1	VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT[MAX]	
	-VM_TORQUE_CURRENT[MIN] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX]		

<b>VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR</b>		Unipolare-Anzeige von VM_TORQUE_CURRENT	
<b>Einheiten</b>	%		
<b>[MIN]-Bereich</b>	0,0		
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0		
<b>Definition</b>	VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MAX] = VM_TORQUE_CURRENT[MAX] VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR[MIN] = 0,0		

<b>VM_USER_CURRENT</b>		Der Bereich gilt für den Parameter Drehmoment Sollwert und prozentuale Last mit einer Dezimalstelle	
<b>Einheiten</b>	%		
<b>[MIN]-Bereich</b>	-1000,0 bis 0,0		
<b>[MAX]-Bereich</b>	0,0 bis 1000,0		
<b>Definition</b>	VM_USER_CURRENT[MAX] = Maximale Skalierung Anwenderstrom (04.024) VM_USER_CURRENT[MIN] = -VM_USER_CURRENT[MAX]		

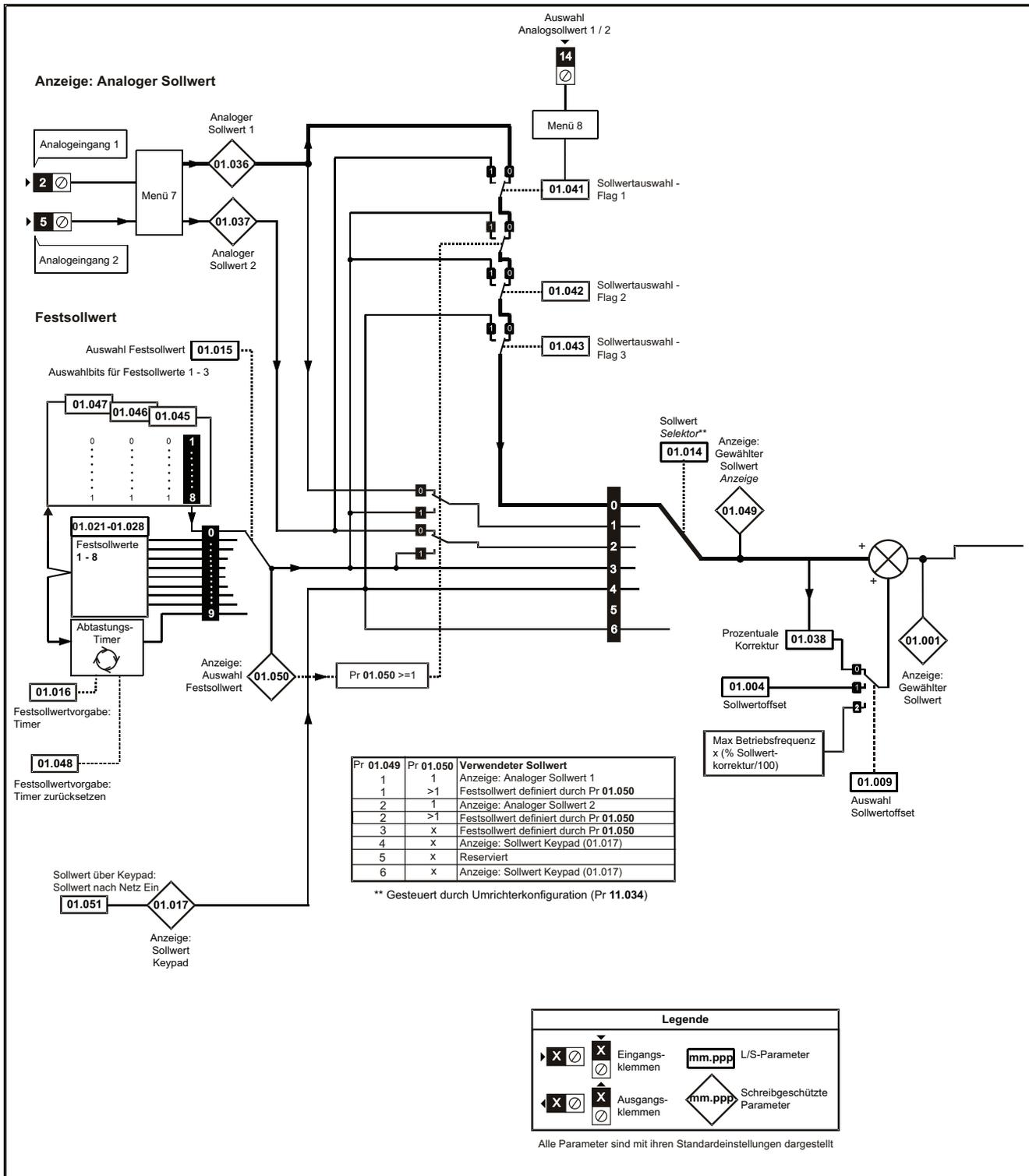
**Tabelle 10-4 Von der Nennspannung abhängige Werte**

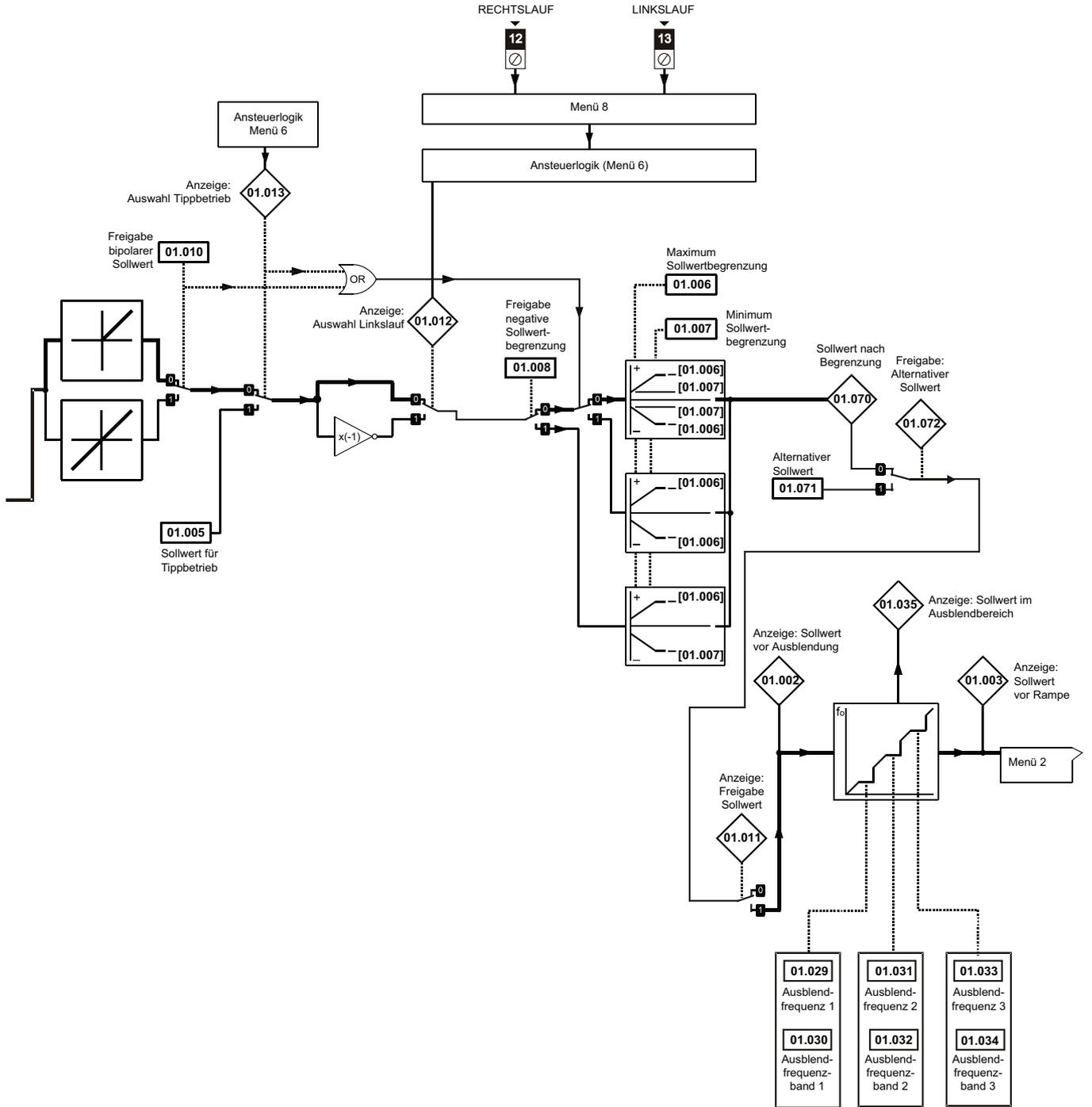
Variable min/max	Spannungspegel				
	100 V	200 V	400 V	575 V	690 V
VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]	410		800	955	1150
VM_DC_VOLTAGE[MAX]	415		830	990	1190
VM_AC_VOLTAGE_SET[MAX]	240		480	575	690
VM_AC_VOLTAGE[MAX]	325		650	780	930
VM_STD_UNDER_VOLTS[MIN]	175		330	435	435
VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL{MIN]	205		410	540	540
VM_HIGH_DC_VOLTAGE	1500			1500	

Sicherheitsin- formationen	Produktinfor- mationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basispara- meter	Inbetrieb- nahme	Optimie- rung	NV-Medien- karte	<b>Erweiterte Parameter</b>	Technische Daten	Fehlerdia- gnose	UL- Protokoll
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------	---------------------	------------------

# 10.1 Menü 1: Sollfrequenz

Abbildung 10-1 Menü 1: Logikdiagramm



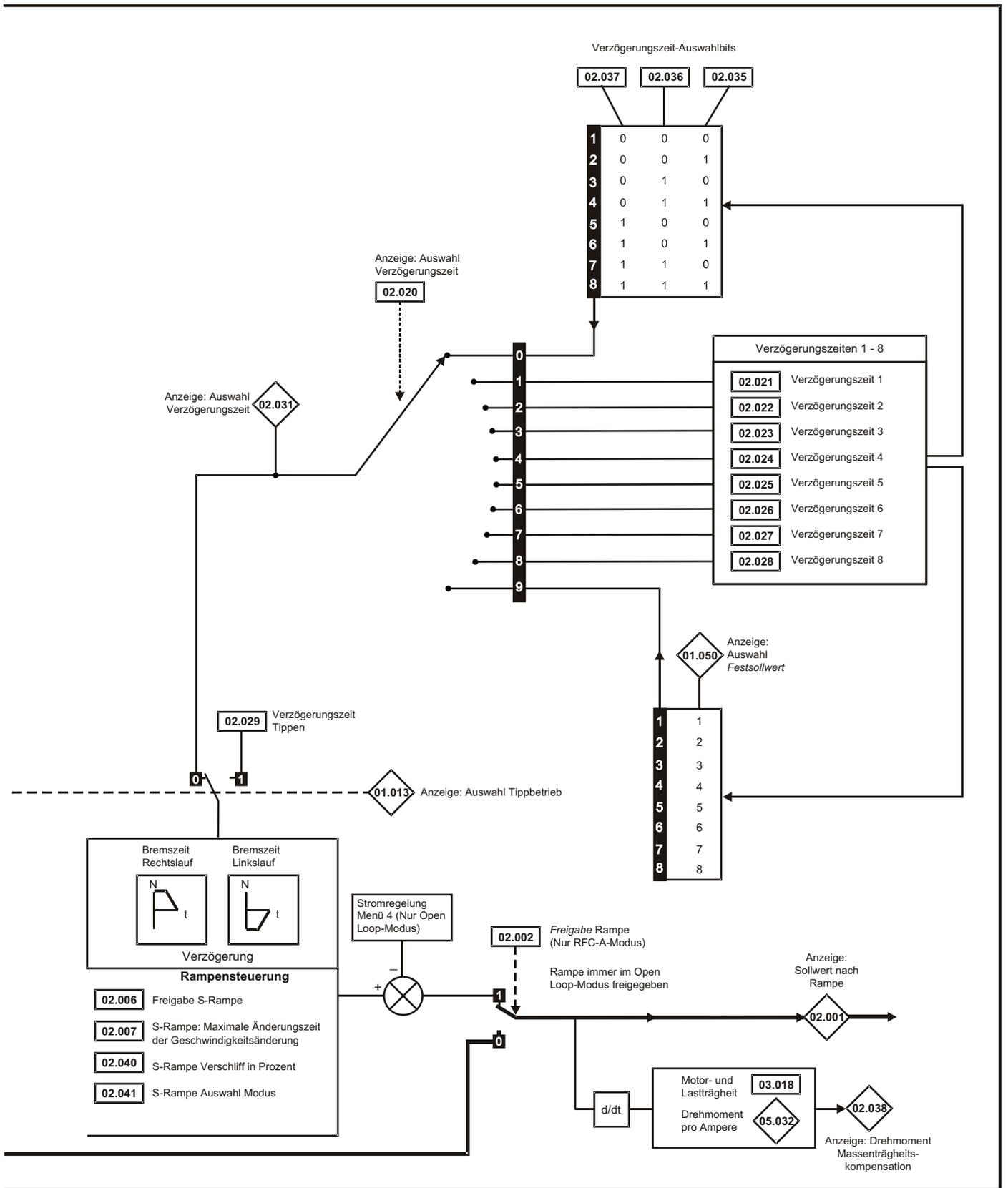


Parameter	Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)		Typ					
	OL	RFC-A	OL	RFC-A						
01.001	Anzeige: Gewählter Sollwert	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			RO	Num	ND	NC	PT	
01.002	Anzeige: Sollwert vor Ausblendung	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			RO	Num	ND	NC	PT	
01.003	Anzeige: Sollwert vor Rampe	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			RO	Num	ND	NC	PT	
01.004	Sollwertoffset	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			RW	Num				US
01.005	Sollwert für Tippbetrieb	0,00 bis 300,00 Hz		1,50 Hz	RW	Num				US
01.006	Sollwertbegrenzung (Maximum)	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP Hz		50 Hz: 50,00 Hz 60 Hz: 60,00 Hz	RW	Num				US
01.007	Sollwertbegrenzung (Minimum)	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP1 Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.008	Freigabe negative Sollwertbegrenzung	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit				US
01.009	Auswahl Sollwertoffset	0 bis 2		0	RW	Num				US
01.010	Freigabe bipolarer Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit				US
01.011	Anzeige: Freigabe Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
01.012	Anzeige: Auswahl Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
01.013	Anzeige: Auswahl Tippbetrieb	Aus (0) oder Ein (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
01.014	Auswahl Sollwert	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), PrESet (3), PAd (4), rES (5), PAd.rEF (6)		A1.A2 (0)	RW	Txt				US
01.015	Auswahl Festsollwert	0 bis 9		0	RW	Num				US
01.016	Festsollwertvorgabe: Timer	0 bis 400,0 s		10,0 s	RW	Num				US
01.017	Anzeige: Sollwert Keypad	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz		0,00 Hz	RO	Num		NC	PT	PS
01.021	Festsollwert 1	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.022	Festsollwert 2	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.023	Festsollwert 3	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.024	Festsollwert 4	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.025	Festsollwert 5	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.026	Festsollwert 6	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.027	Festsollwert 7	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.028	Festsollwert 8	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.029	Ausblendfrequenz 1	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.030	Ausblendfrequenzband 1	0,00 bis 25,00 Hz		0,50 Hz	RW	Num				US
01.031	Ausblendfrequenz 2	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.032	Ausblendfrequenzband 2	0,00 bis 25,00 Hz		0,50 Hz	RW	Num				US
01.033	Ausblendfrequenz 3	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz		0,00 Hz	RW	Num				US
01.034	Ausblendfrequenzband 3	0,00 bis 25,00 Hz		0,50 Hz	RW	Num				US
01.035	Anzeige: Sollwert im Ausblendbereich	Aus (0) oder Ein (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	
01.036	Anzeige: Analoger Sollwert 1	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz		0,00 Hz	RO	Num		NC		
01.037	Anzeige: Analoger Sollwert 2	±VM_SPEED_FREQ_USER_REFS Hz		0,00 Hz	RO	Num		NC		
01.038	Prozentuale Sollwertkorrektur	±100,00 %		0,00 %	RW	Num		NC		
01.041	Auswahl Analog Sollwert 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC		
01.042	Auswahl Analog Sollwert 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC		
01.043	Auswahl Analog Sollwert 3	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC		
01.045	Festsollwert Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC		
01.046	Festsollwert Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC		
01.047	Festsollwert Auswahlbit 3	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC		
01.048	Festsollwertvorgabe: Timer zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit		NC		
01.049	Anzeige: Auswahl Sollwert	1 bis 6			RO	Num	ND	NC	PT	
01.050	Anzeige: Auswahl Festsollwert	1 bis 8			RO	Num	ND	NC	PT	
01.051	Sollwert über Keypad: Sollwert nach Netz Ein	rESet (0), lASt (1), PrESet (2)		rESet (0)	RW	Txt				US
01.057	Sollwertrichtung erzwingen	None (0), For (1), rEv (2)		None (0)	RW	Txt				
01.069	Anzeige: Sollwert in min-1	±VM_SPEED_FREQ_REF min <sup>-1</sup>			RO	Num	ND	NC	PT	
01.070	Anzeige: Sollwert nach Begrenzung	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			RO	Num	ND	NC	PT	
01.071	Alternativer Sollwert	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz		0,00 Hz	RW	Num		NC	PT	
01.072	Freigabe: Alternativer Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)			RO	Bit	ND	NC	PT	

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

Sicherheitsin- formationen	Produktinfor- mationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basispara- meter	Inbetrieb- nahme	Optimie- rung	NV-Medien- karte	<b>Erweiterte Parameter</b>	Technische Daten	Fehlerdia- gnose	UL- Protokoll
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------	---------------------	------------------





Parameter		Bereich (⇄)		Standardwerte (⇒)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
02.001	Sollwert nach Rampe	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz				RO	Num	ND	NC	PT		
02.002	Freigabe Rampe		Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)	RW	Bit					US
02.003	Rampe Halt	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit					US
02.004	Auswahl Bremsrampenmodus	FAST (0), Std (1), Std.bSt (2), FSt.bSt (3)		Std (1)		RW	Txt					US
02.005	Rampenausgang deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
02.006	Freigabe S-Rampe	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit					US
02.007	Maximale Änderungsrate der Beschleunigung	0,0 bis 300,0 s²/100 Hz		3,1 s²/100 Hz		RW	Num					US
02.008	Spannungsschwelle für Bremsrampenkorrektur	±VM_DC_VOLTAGE_SET V		110 V Umrichter: 375 V 200 V Umrichter: 375 V 400 V Umrichter 50 Hz: 750 V 400 V Umrichter 60 Hz: 775 V 575 V Umrichter: 895 V 690 V Umrichter: 1075 V		RW	Num		RA			US
02.009	Fehlererkennung für Bremsvorgang deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit					US
02.010	Auswahl Beschleunigungszeit	0 bis 9		0		RW	Num					US
02.011	Beschleunigungszeit 1	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.012	Beschleunigungszeit 2	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.013	Beschleunigungszeit 3	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.014	Beschleunigungszeit 4	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.015	Beschleunigungszeit 5	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.016	Beschleunigungszeit 6	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.017	Beschleunigungszeit 7	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.018	Beschleunigungszeit 8	±VM_ACCEL_RATE s		5,0 s		RW	Num					US
02.019	Beschleunigungszeit Tippen	±VM_ACCEL_RATE s		0,2 s		RW	Num					US
02.020	Anzeige: Auswahl Verzögerungszeit	0 bis 9		0		RW	Num					US
02.021	Verzögerungszeit 1	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.022	Verzögerungszeit 2	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.023	Verzögerungszeit 3	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.024	Verzögerungszeit 4	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.025	Verzögerungszeit 5	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.026	Verzögerungszeit 6	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.027	Verzögerungszeit 7	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.028	Verzögerungszeit 8	±VM_ACCEL_RATE s		10,0 s		RW	Num					US
02.029	Verzögerungszeit Tippen	±VM_ACCEL_RATE s		0,2 s		RW	Num					US
02.030	Anzeige: Auswahl Beschleunigungszeit	0 bis 8				RO	Num	ND	NC	PT		
02.031	Anzeige: Auswahl Verzögerungszeit	0 bis 8				RO	Num	ND	NC	PT		
02.032	Beschleunigungszeit Auswahlbit 0	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit		NC			
02.033	Beschleunigungszeit Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit		NC			
02.034	Beschleunigungszeit Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit		NC			
02.035	Verzögerungszeit Auswahlbit 0	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit		NC			
02.036	Verzögerungszeit Auswahlbit 1	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit		NC			
02.037	Verzögerungszeit Auswahlbit 2	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit		NC			
02.038	Anzeige: Drehmoment Massenträgheitskompensation	±1000,0 %				RO	Num	ND	NC	PT		
02.039	Auswahl Einheit der Rampenrate	0 bis 1		0		RW	Num					US
02.040	S-Rampe: Verschleiß in Prozent	0,0 bis 50,0 %		0,0 %		RW	Num					US
02.041	S-Rampe: Auswahl Modus	0 bis 2		0		RW	Num					US
02.042	S-Rampe: Maximale Änderungszeit der Geschwindigkeitsänderung 1	0,0 bis 300,0 s²/100 Hz		0,0 s²/100 Hz		RW	Num					US
02.043	S-Rampe: Maximale Änderungszeit der Geschwindigkeitsänderung 2	0,0 bis 300,0 s²/100 Hz		0,0 s²/100 Hz		RW	Num					US
02.044	S-Rampe: Maximale Änderungszeit der Geschwindigkeitsänderung 3	0,0 bis 300,0 s²/100 Hz		0,0 s²/100 Hz		RW	Num					US
02.045	S-Rampe: Maximale Änderungszeit der Geschwindigkeitsänderung 4	0,0 bis 300,0 s²/100 Hz		0,0 s²/100 Hz		RW	Num					US

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Schreibge- schützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwender- speicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

### 10.3 Menü 3: Drehzahlregelung

Abbildung 10-3 Logikdiagramm für Menü 3 (Open Loop-Modus)

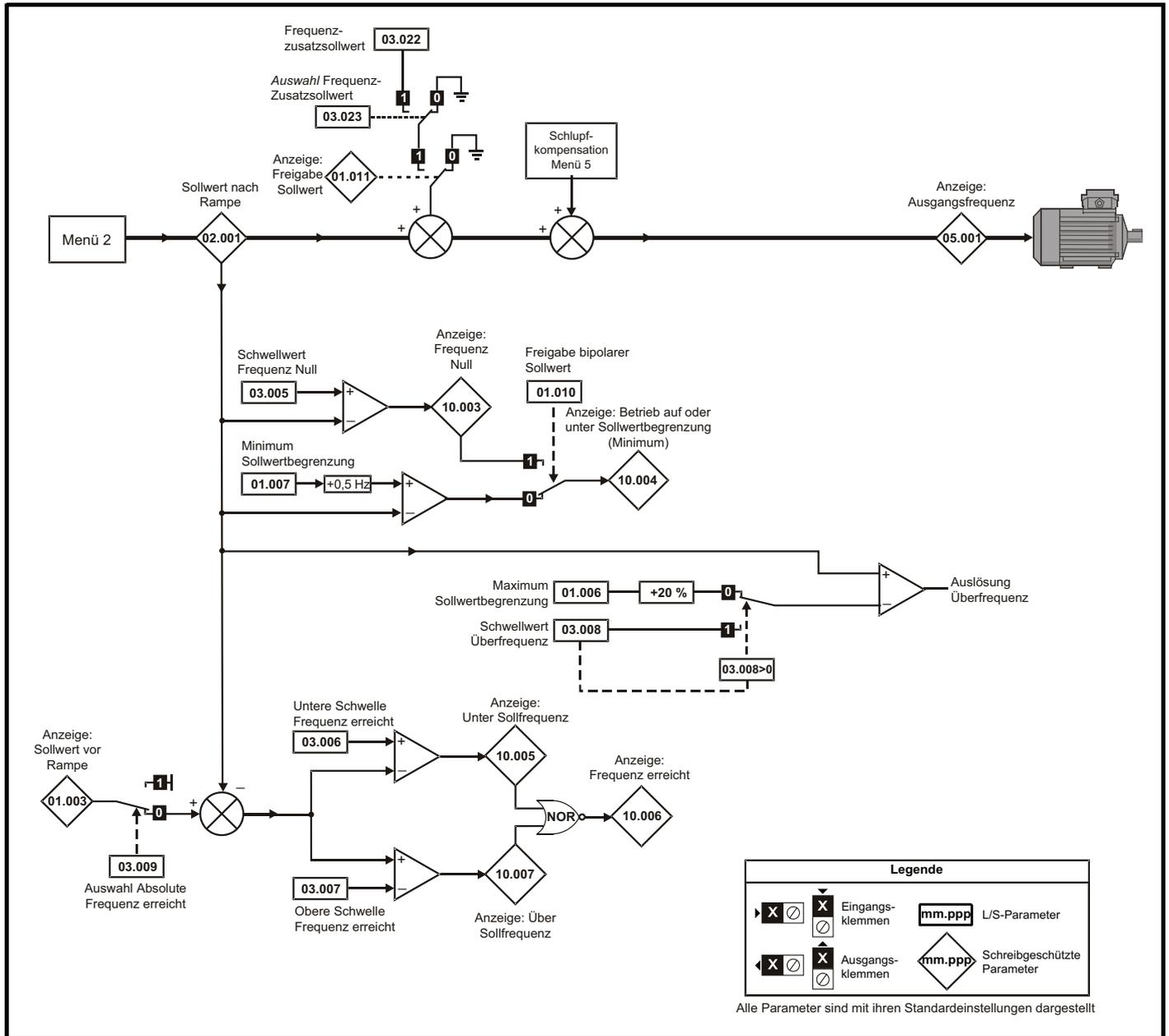
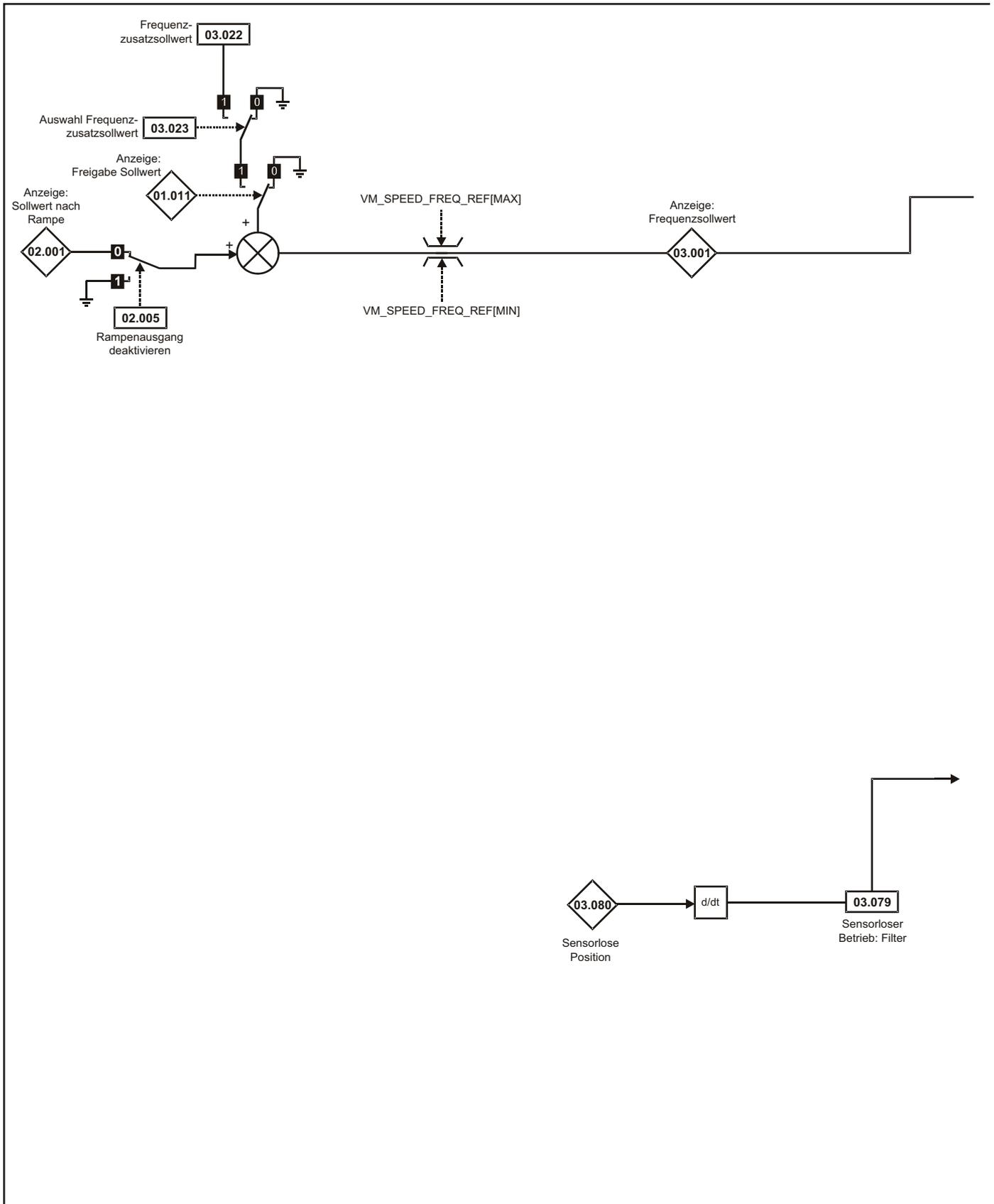


Abbildung 10-4 Menü 3 RFC-A Logikdiagramm



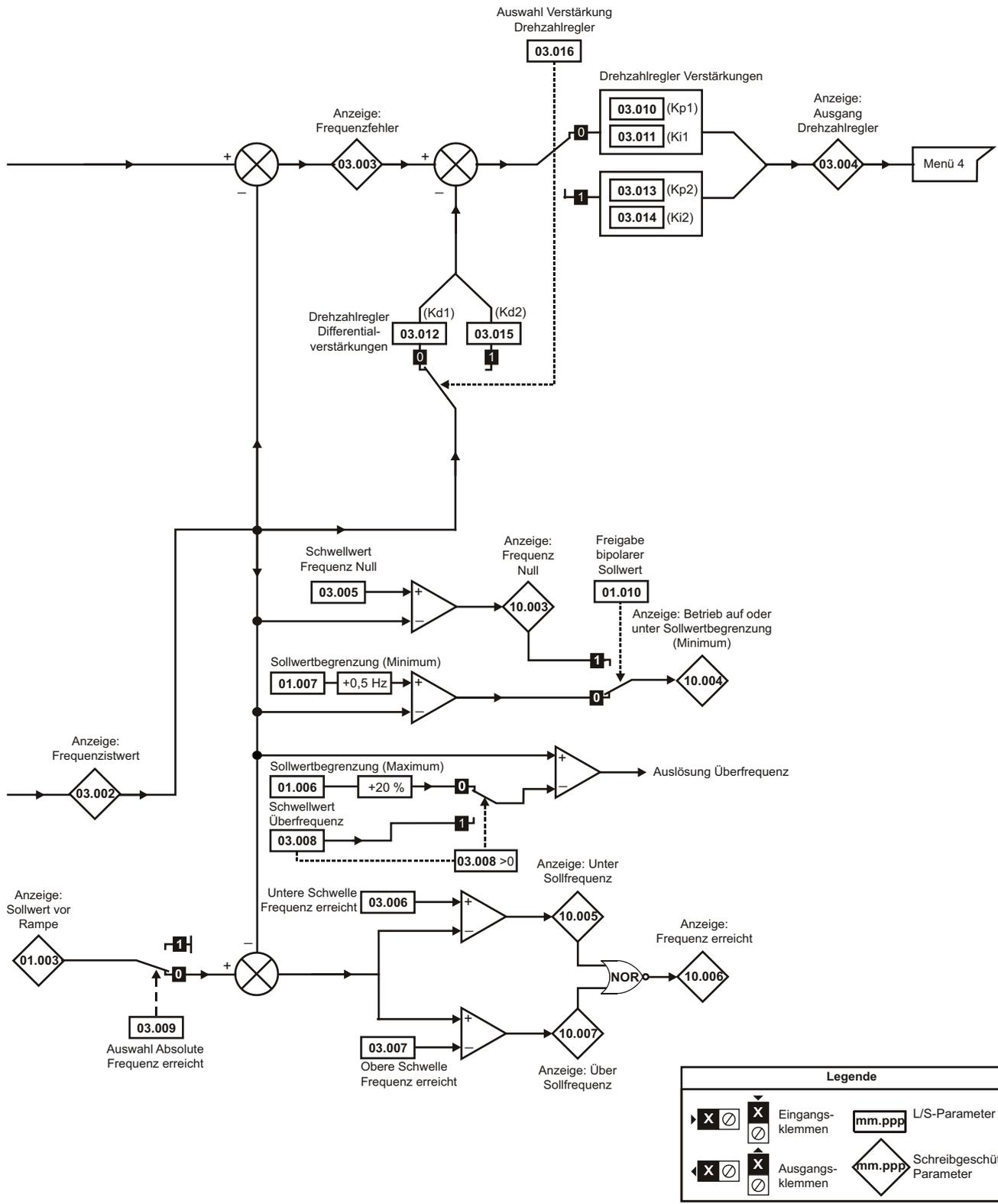
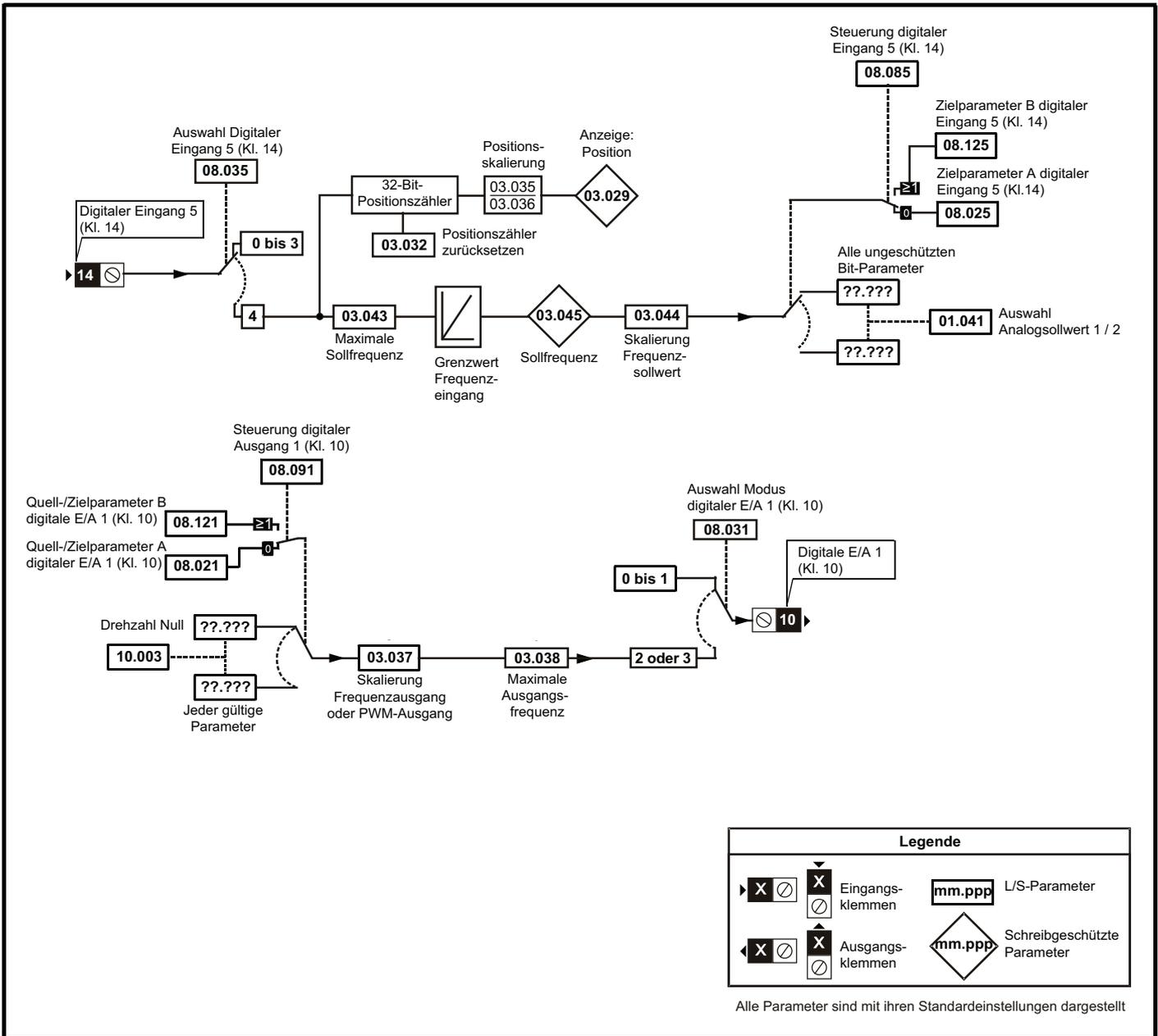


Abbildung 10-5 Menü 3: Logikdiagramm



Parameter		Bereich (⊕)		Standardwerte (⇒)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A	RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.001	Anzeige: Frequenzsollwert	±VM_FREQ Hz				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.002	Anzeige: Frequenzistwert	±VM_FREQ Hz				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.003	Anzeige: Frequenzfehler	±VM_FREQ Hz				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.004	Anzeige: Ausgang Drehzahlregler	±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.005	Schwellwert Frequenz Null	0,00 bis 20,00 Hz			2,00 Hz	RW	Num					US
03.006	Untere Schwelle Frequenz erreicht	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz			1,00 Hz	RW	Num					US
03.007	Obere Schwelle Frequenz erreicht	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz			1,00 Hz	RW	Num					US
03.008	Schwellwert Überfrequenz	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz			0,00 Hz	RW	Num					US
03.009	Auswahl Absolute Frequenz erreicht	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
03.010	Drehzahlregler Proportionalverstärkung Kp1		0,000 bis 200,000 s/rad		0,100 s/rad	RW	Num					US
03.011	Drehzahlregler Integralverstärkung Ki1		0,00 bis 655,35 s <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad	RW	Num					US
03.012	Drehzahlregler Differentialverstärkung Kd1		0,00000 bis 0,65535 1/rad		0,00000 1/rad	RW	Num					US
03.013	Frequenzregler Proportionalverstärkung Kp2		0,000 bis 200,000 s/rad		0,100 s/rad	RW	Num					US
03.014	Frequenzregler Integralverstärkung Ki2		0,00 bis 655,35 s <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad	RW	Num					US
03.015	Drehzahlregler Differentialverstärkung Kd2		0,00000 bis 0,65535 1/rad		0,00000 1/rad	RW	Num					US
03.016	Auswahl Verstärkung Drehzahlregler		0 bis 2		0	RW	Num					US
03.017	Schwellwert zur Änderung der Verstärkung		0,00 bis VM_FREQ_UNIPOLAR Hz		0,00 Hz	RW	Num					FI
03.018	Motor- und Lastmassenträgheit		0,00 bis 1000,00 kgm <sup>2</sup>		0,00 kgm <sup>2</sup>	RW	Num					US
03.022	Frequenzzusatzsollwert	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz			0,00 Hz	RW	Num					US
03.023	Auswahl Frequenzzusatzsollwert	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
03.029	Position (T14)	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.032	Positionszähler Zurücksetzen (T14)	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit		NC			
03.035	Positionsskalierung Zähler (Kl. 14)	0,000 bis 1,000			1,000	RW	Num					US
03.036	Positionsskalierung Nenner (Kl. 14)	0,000 bis 100,000			1,000	RW	Num					US
03.037	Skalierung des Frequenzausgangs oder PWM Ausgangs (Kl. 10)	0,000 bis 4,000			1,000	RW	Num					US
03.038	Maximale Ausgangsfrequenz (Kl. 10)	1 (0), 2 (1), 5 (2), 10 (3) kHz			5 (2) kHz	RW	Txt					US
03.043	Maximale Sollfrequenz (Kl. 14)	0,00 bis 100,00 kHz			10,00 kHz	RW	Num					US
03.044	Sollfrequenz Skalierung (Kl. 14)	0,000 bis 4,000			1,000	RW	Num					US
03.045	Sollfrequenz (Kl. 14)	0,00 bis 100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
03.047	Zwei Punkt Minimum Frequenz (Kl. 14)	0,00 bis 100,00 %			0,00 %	RW	Num					US
03.048	Umrichter- Sollwert bei minimaler Frequenz (Kl. 14)	0,00 bis 100,00 %			0,00 %	RW	Num					US
03.049	Zwei Punkt Maximum Frequenz (Kl. 14)	0,00 bis 100,00 %			100,00 %	RW	Num					US
03.050	Umrichter- Sollwert bei maximaler Frequenz (T14)	0,00 bis 100,00 %			100,00 %	RW	Num					US
03.072	Motordrehzahl Prozent	±150,0 %				RO		ND	NC	PT	FI	
03.079	Filterzeit: Frequenzistwert		4 (0), 5 (1), 6 (2), 8 (3), 12 (4), 20 (5) ms		4 (0) ms	RW	Txt					US
03.080	Sensorloser Modus Position		0 bis 65535			RO	Num	ND	NC	PT		

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Nummerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.4 Menü 4: Drehmoment- und Stromregelung

Abbildung 10-6 Logikdiagramm für Menü 4 (Open Loop-Modus)

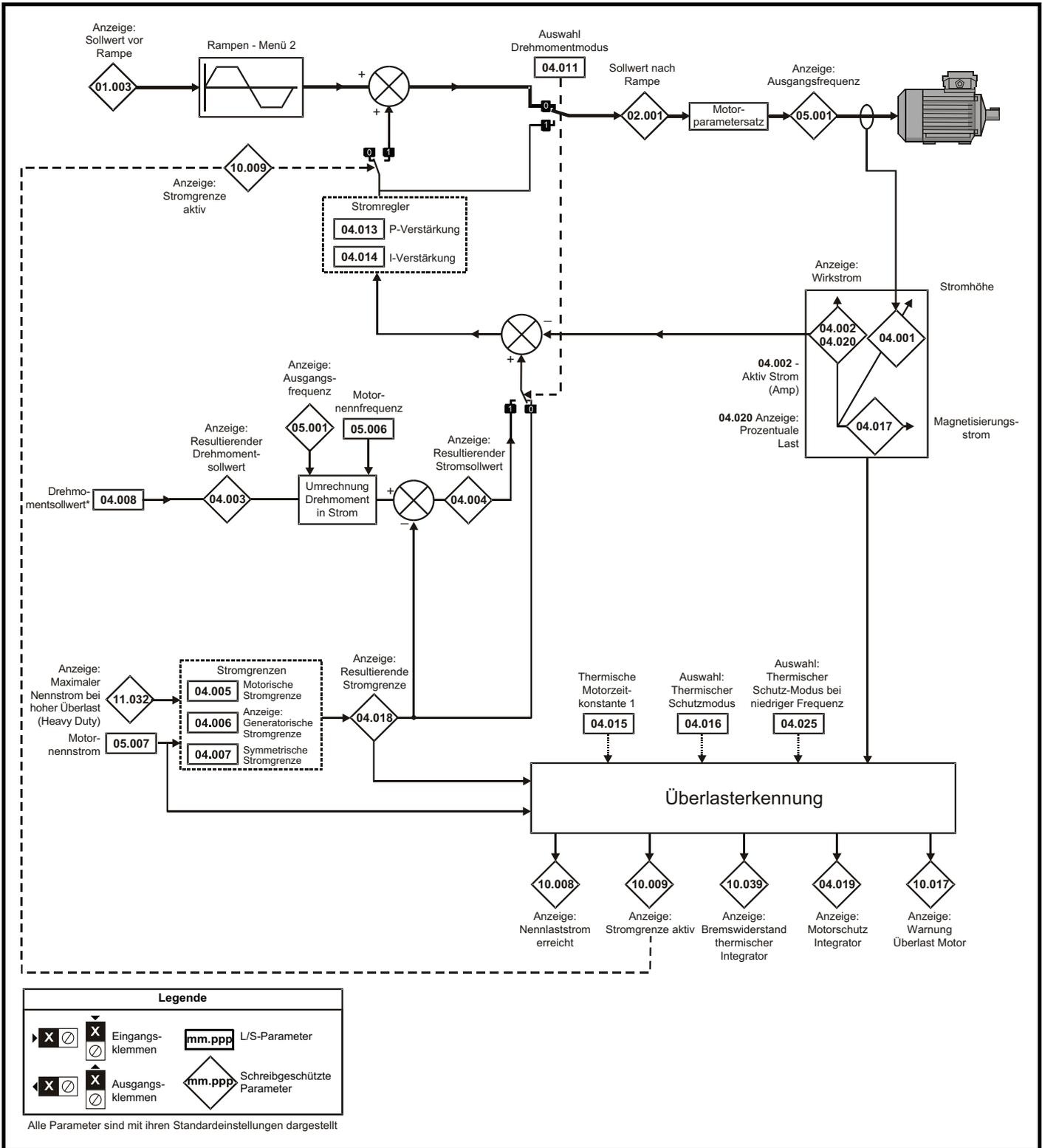
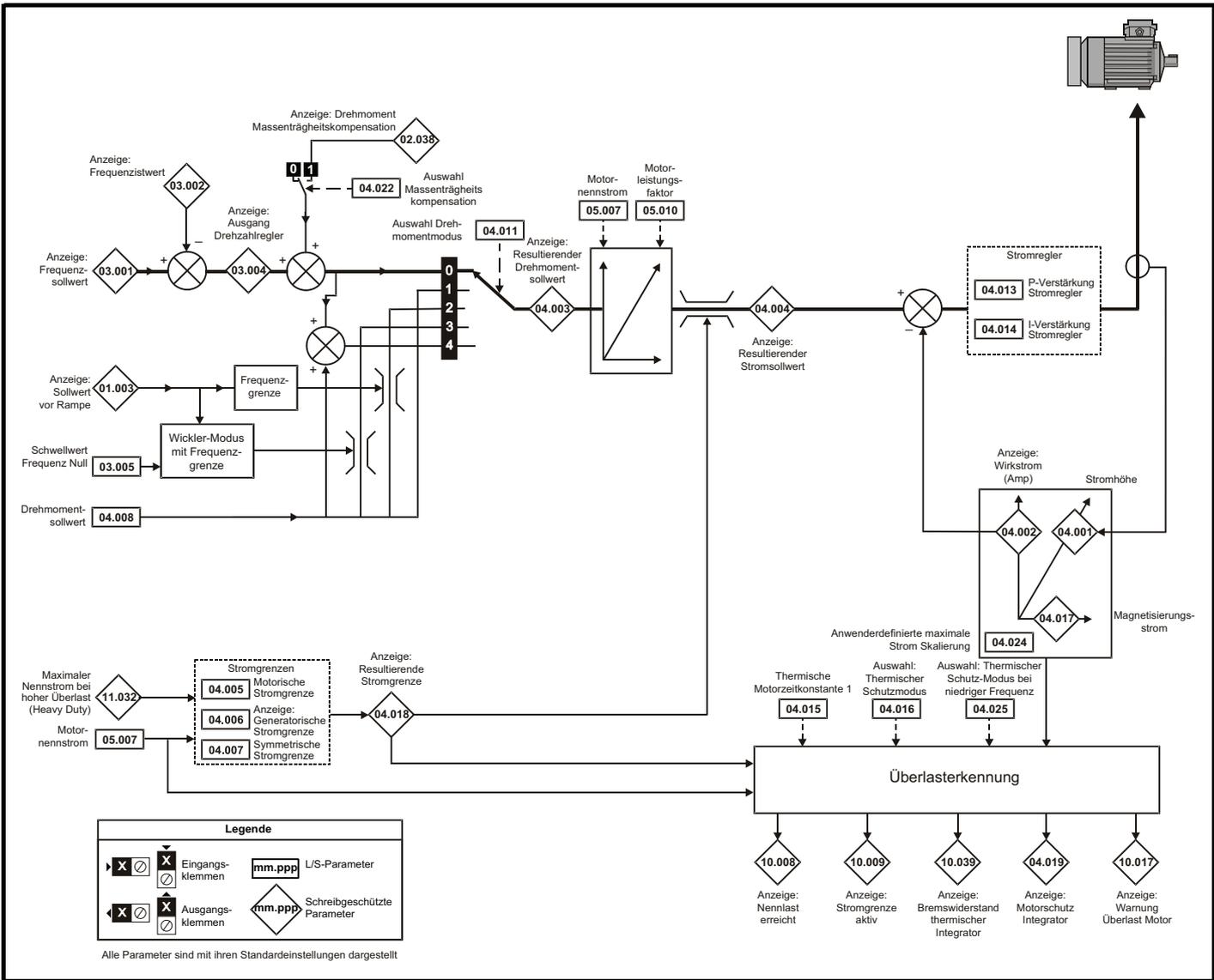


Abbildung 10-7 Menü 4 RFC-A Logikdiagramm



Parameter	Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)		Typ						
	OL	RFC-A	OL	RFC-A							
04.001	Anzeige: Scheinstrom	±VM_DRIVE_CURRENT A				RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.002	Anzeige: Wirkstrom	±VM_DRIVE_CURRENT A				RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.003	Anzeige: Resultierender Drehmomentsollwert	±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.004	Anzeige: Resultierender Stromsollwert	±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.005	Motorische Stromgrenze	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0 %	175,0 %	RW	Num		RA		US
04.006	Anzeige: Generatorische Stromgrenze	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0 %	175,0 %	RW	Num		RA		US
04.007	Symmetrische Stromgrenze	±VM_MOTOR1_CURRENT_LIMIT %		165,0 %	175,0 %	RW	Num		RA		US
04.008	Drehmomentsollwert	±VM_USER_CURRENT %		0,0 %		RW	Num				US
04.011	Auswahl Drehmomentmodus	0 bis 1	0 bis 5	0		RW	Num				US
04.013	Stromregler Kp-Verstärkung	0,00 bis 4000,00		20,00		RW	Num				US
04.014	Stromregler Ki-Verstärkung	0,000 bis 600,000		40,000		RW	Num				US
04.015	Thermische Motorzeitkonstante 1	1 bis 3000 s		179 s		RW	Num				US
04.016	Auswahl: Thermischer Schutzmodus	0 (0) bis 3 (3)		0 (0)		RW	Bin				US
04.017	Anzeige: Blindstrom	±VM_DRIVE_CURRENT A				RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.018	Anzeige: Resultierende Stromgrenze	±VM_TORQUE_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	
04.019	Anzeige: Motorschutz Integrator	0,0 bis 100,0 %				RO	Num	ND	NC	PT	PS
04.020	Anzeige: Prozentuale Last	±VM_USER_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.022	Auswahl Massenträgheitskompensation		Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)	RW	Bit				US
04.024	Maximale Skalierung Anwenderstrom	±VM_TORQUE_CURRENT_UNIPOLAR %		165,0 %	175,0 %	RW	Num		RA		US
04.025	Auswahl: Modus thermischer Schutz bei niedriger Frequenz	0 bis 1		0		RW	Num				US
04.026	Prozentuales Drehmoment	±VM_USER_CURRENT %				RO	Num	ND	NC	PT	FI
04.036	Motorschutz Auswahlmodus bei Netz Ein	Pr.dn (0), 0 (1), rREAL t (2)		Pr.dn (0)		RW	Txt				US
04.041	Benutzerdefinierte Überstromabschaltung	0 bis 100 %		100 %		RW	Num		RA		US

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.5 Menü 5: Motorsteuerung

Abbildung 10-8 Logikdiagramm für Menü 5 (Open Loop-Modus)

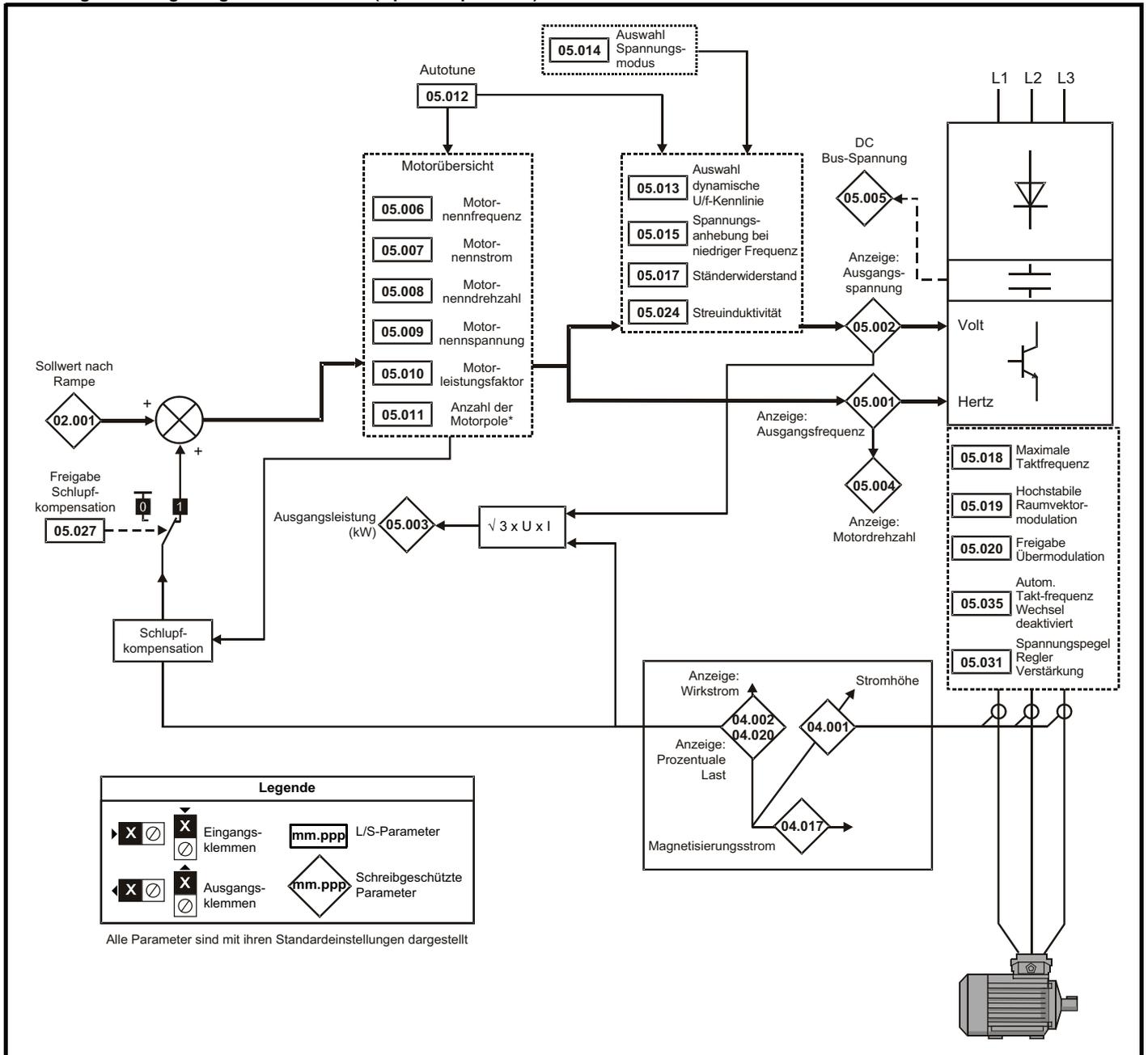
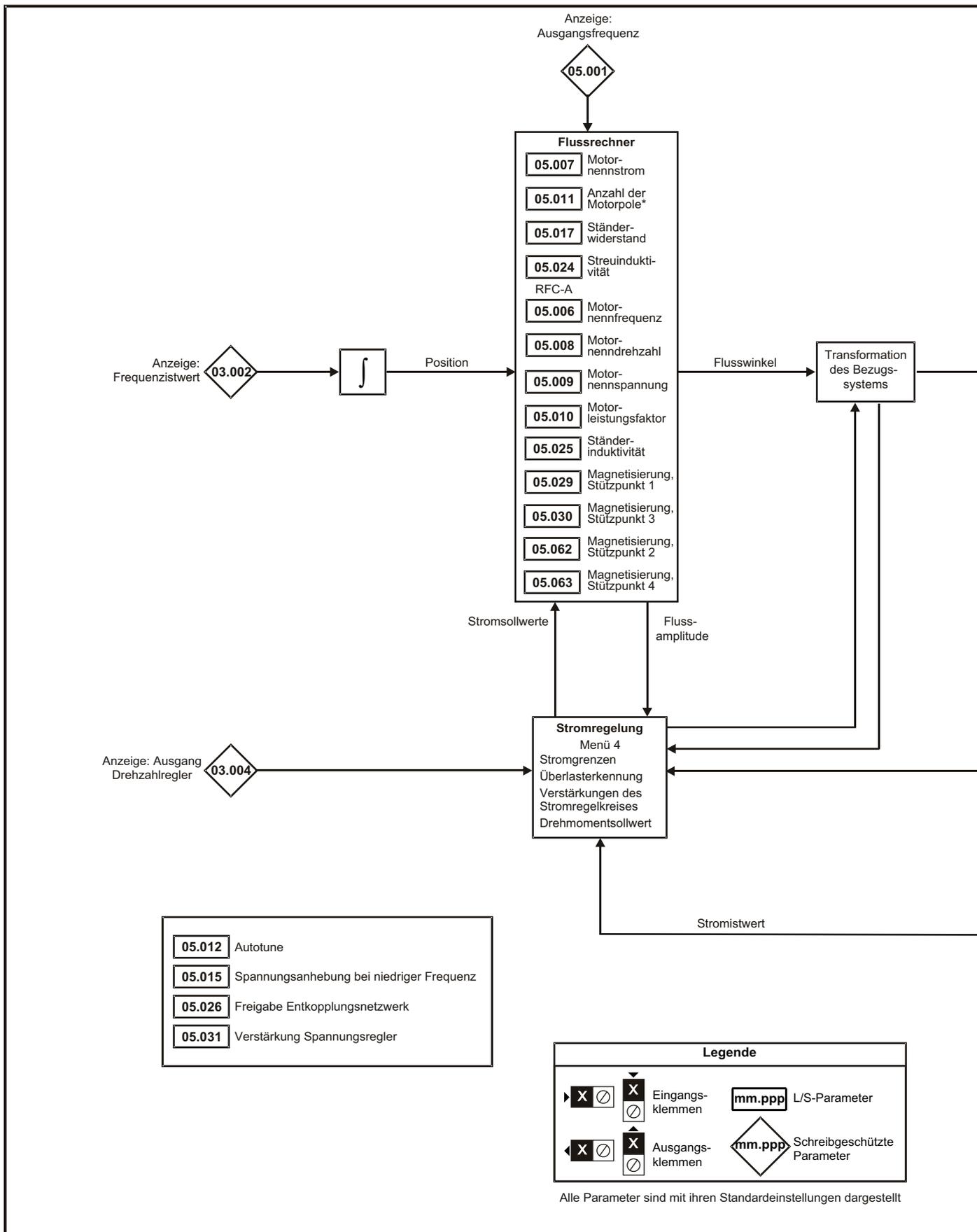
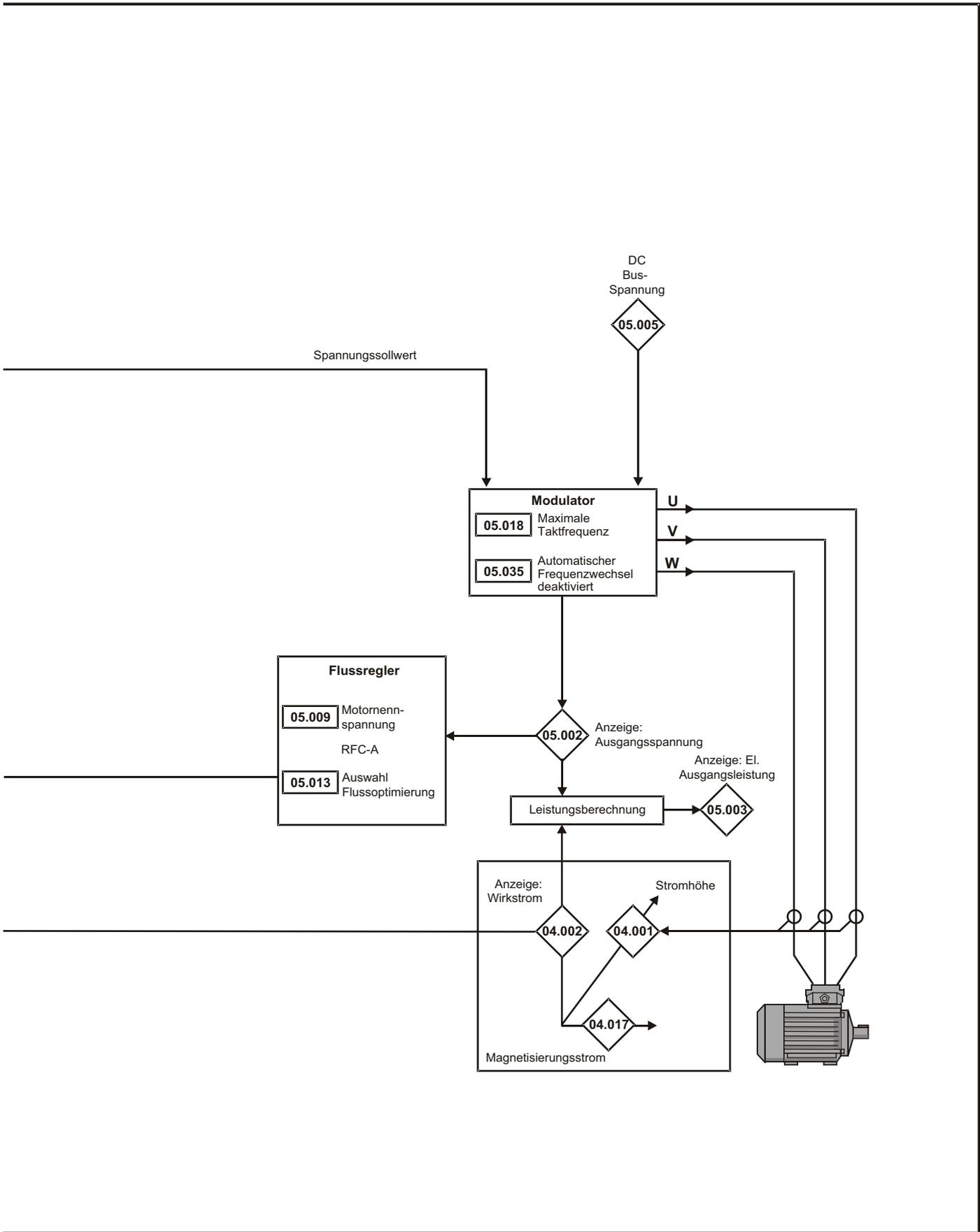


Abbildung 10-9 Menü 5 RFC-A, Logikdiagramm





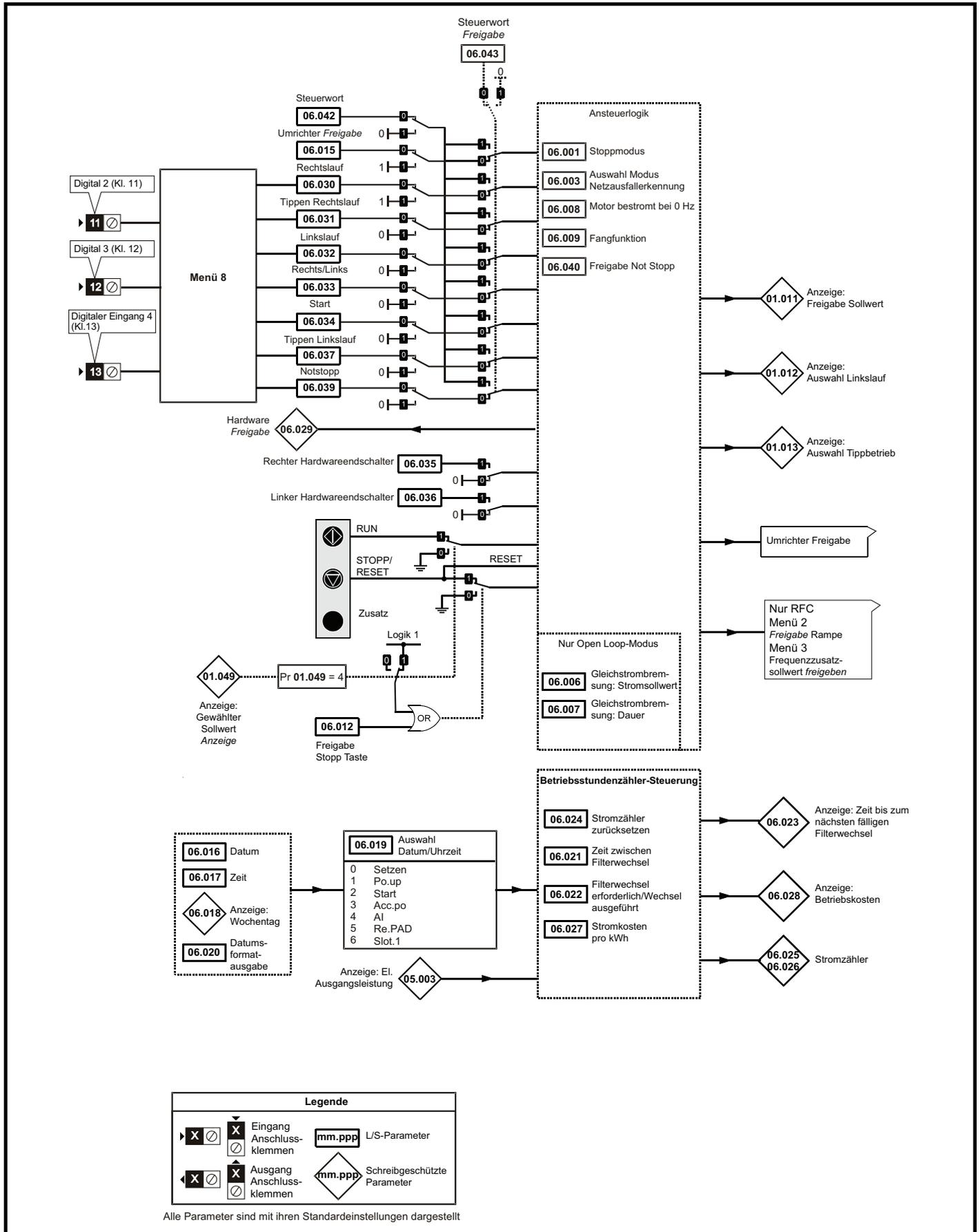
Parameter	Bereich (€)		Standardwerte (⇒)		Typ										
	OL	RFC-A	OL	RFC-A											
05.001	Anzeige: Ausgangsfrequenz	±VM_SPEED_FREQ_REF Hz								RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.002	Anzeige: Ausgangsspannung	±VM_AC_VOLTAGE V								RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.003	Anzeige: El. Ausgangsleistung	±VM_POWER kW								RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.004	Anzeige: Motordrehzahl	±80000 min <sup>-1</sup>								RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.005	Anzeige: Zwischenkreisspannung	±VM_DC_VOLTAGE V								RO	Num	ND	NC	PT	FI
05.006	Motornennfrequenz	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz		50 Hz: 50,00 Hz, 60 Hz: 60,00 Hz						RW	Num		RA		US
05.007	Motornennstrom	±VM_RATED_CURRENT A		Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)						RW	Num		RA		US
05.008	Motornennendrehzahl	0,0 bis 80000,0 min <sup>-1</sup>		50 Hz: 1500,0 min <sup>-1</sup> 60 Hz: 1800,0 min <sup>-1</sup>	50 Hz: 1450,0 min <sup>-1</sup> 60 Hz: 1750,0 min <sup>-1</sup>					RW	Num				US
05.009	Motornennspannung	±VM_AC_VOLTAGE_SET V		110 V Umrichter: 230 V, 200 V Umrichter: 230 V, 400 V Umrichter 50 Hz: 400 V, 400 V Umrichter 60 Hz: 460 V, 575 V Umrichter: 575 V, 690 V Umrichter: 690 V						RW	Num		RA		US
05.010	Motorleistungsfaktor	0,00 bis 1,00		0,85						RW	Num		RA		US
05.011	Anzahl der Motorpole *	Auto (0) bis 32 (16)		Auto (0)						RW	Num				US
05.012	Autotune	0 bis 2	0 bis 3	0						RW	Num		NC		
05.013	Dynamische Auswahl U/f-Kennlinie / Auswahl Flussoptimierung	0 bis 1		0						RW	Num				US
05.014	Auswahl Spannungsmodus	Ur.S (0), Ur (1), Fd (2), Ur.Auto (3), Ur.l (4), SrE (5)		Ur.l (4)						RW	Txt				US
05.015	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 50,0 %		3,0 %						RW	Num				US
05.017	Ständerwiderstand	0,0000 bis 99,9999 Ω		0,0000 Ω						RW	Num		RA		US
05.018	Maximale Taktfrequenz	0,667 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) kHz	2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) kHz	3 (3) kHz						RW	Txt		RA		US
05.019	Hochstabile Raumvektormodulation	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.020	Freigabe Übermodulation	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.024	Streuinduktivität	0,000 bis 500,000 mH		0,000 mH						RW	Num		RA		US
05.025	Ständerinduktivität	0,00 bis 5000,00 mH		0,00 mH						RW	Num		RA		US
05.026	Freigabe Entkopplungsnetzwerk	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.027	Schlupfkompensation: Verstärkung	±150,0 %		100,0 %						RW	Num				US
05.028	Sperrung Wirkstromanpassung	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.029	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 1 (50 %)			0,0 bis 100,0 %						RW	Num				US
05.030	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 3 (50 %)			0,0 bis 100,0 %						RW	Num				US
05.031	Verstärkung Spannungsregler	1 bis 30		1						RW	Num				US
05.032	Anzeige: kt Drehmoment pro Ampere	0,00 bis 500,00 Nm/A								RO	Num	ND	NC	PT	
05.033	Schlupfkompensation: Begrenzung	0,00 bis 10,00 Hz		5,00 Hz						RW	Num				US
05.034	Anzeige: Prozentualer Fluss	0,0 bis 150,0 %								RO	Num	ND	NC	PT	
05.035	Autom. Taktfrequenzumschaltung deaktivieren	0 bis 2		0						RW	Num				US
05.036	Schlupfkompensation: Filterzeit	64 (0), 128 (1), 256 (2), 512 (3) ms		128 (1) ms						RW	Txt				US
05.037	Anzeige: Aktive Taktfrequenz	0,667 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) kHz	2 (2), 3 (3), 4 (4), 6 (5), 8 (6), 12 (7), 16 (8) kHz							RO	Txt	ND	NC	PT	
05.040	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 10,0		1,0						RW	Num				US
05.042	Invertierung Phasenfolge U,V,W	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.059	Maximale Totzeit-Kompensation	0,000 bis 10,000 µs		0,000 µs						RO	Num		NC	PT	US
05.060	Strom bei maximaler Totzeit-Kompensation	0,00 bis 100,00 %		0,00 %						RO	Num		NC	PT	US
05.061	Totzeit-Kompensation deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.062	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 2 (50 %)			0,0 bis 100,0 %						RW	Num				US
05.063	Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 4 (50 %)			0,0 bis 100,0 %						RW	Num				US
05.074	Spannung Ende Spannungsanhebung	0,0 bis 100,0 %		50,0 %						RW	Num				US
05.075	Frequenz Ende Spannungsanhebung	0,0 bis 100,0 %		50,0 %						RW	Num				US
05.076	Spannung zweiter Punkt	0,0 bis 100,0 %		55,0 %						RW	Num				US
05.077	Frequenz zweiter Punkt	0,0 bis 100,0 %		55,0 %						RW	Num				US
05.078	Spannung dritter Punkt	0,0 bis 100,0 %		75,0 %						RW	Num				US
05.079	Frequenz dritter Punkt	0,0 bis 100,0 %		75,0 %						RW	Num				US
05.080	Freigabe Geräuschreduktion	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.081	Ändern zu maximaler Umrichterschaltfre- quenz bei niedrigem Ausgangsstrom	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.082	Motornennleistung	±VM_POWER kW		0,00 kW						RW	Num		RA		
05.083	Auswahl Zwischenkreisspannungsmessung nur bei aktivem Umrichter	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)						RW	Bit				US
05.084	Spannungsanhebung bei niedriger Frequenz	0,0 bis 100,0 %		0,0 %						RW	Num				US

\* Wenn dieser Parameter über eine serielle Kommunikation gelesen wird, zeigt er die Polpaare an.

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Schreibge- schützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwender- speicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.6 Menü 6: Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler

Abbildung 10-10 Menü 6: Logikdiagramm



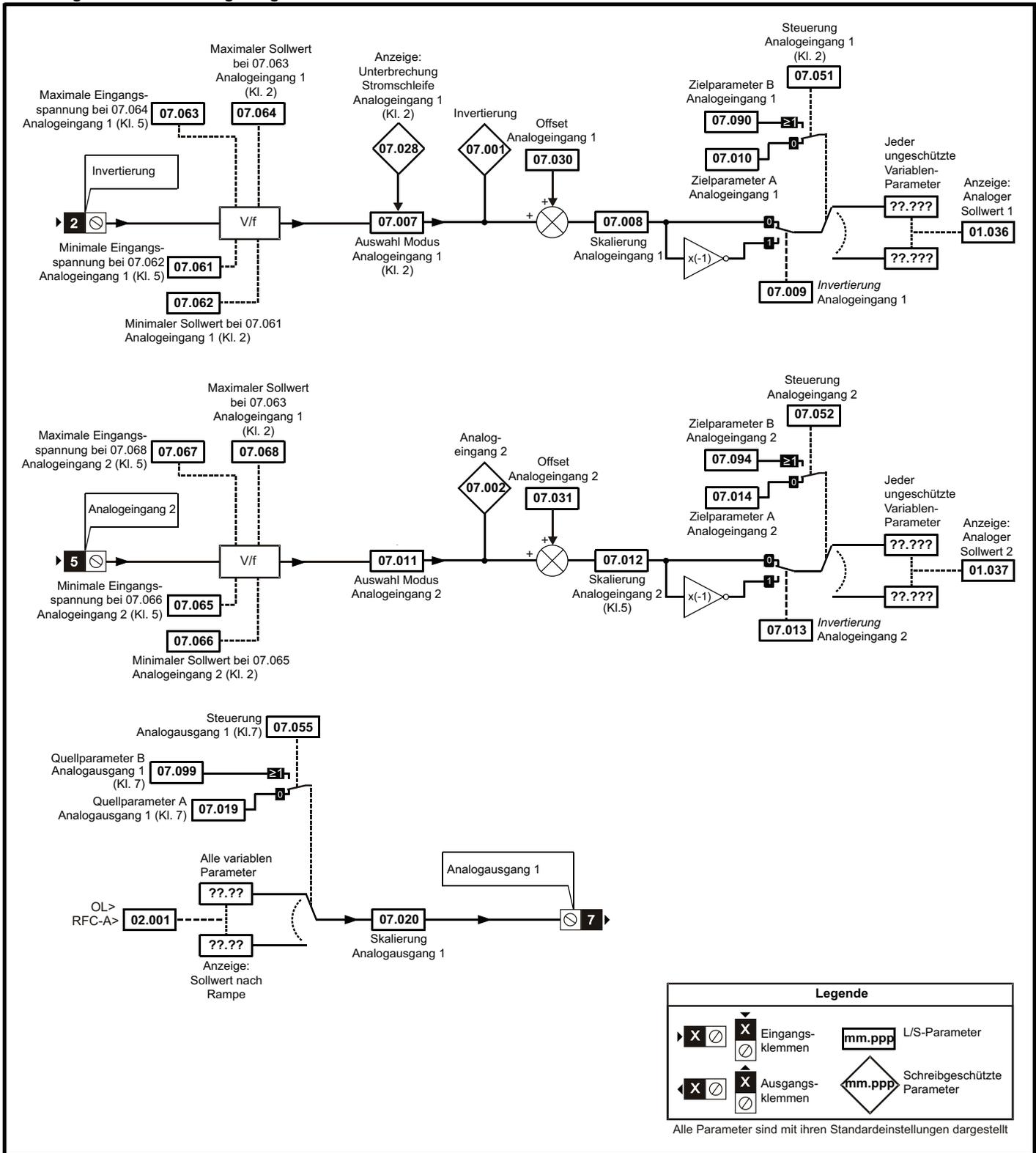
Sicherheitsinformationen	Produktinformationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basisparameter	Inbetriebnahme	Optimierung	NV-Medienkarte	Erweiterte Parameter	Technische Daten	Fehlerdiagnose	UL-Protokoll
--------------------------	----------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------------	----------------	----------------	-------------	----------------	----------------------	------------------	----------------	--------------

Parameter		Bereich (⇄)				Standardwerte (⇒)				Typ				
		OL		RFC-A		OL		RFC-A						
06.001	Stoppmodus	CoASt (0), rP (1), rP.dc I (2), dc I (3), td.dc I (4), diS (5), No.rP (6)				rP (1)				RW	Txt			US
06.002	Auswahl Stoppmodus bei aktivem Endschalter	StoP (0), rP (1)				rP (1)				RW	Txt			US
06.003	Auswahl Modus Netzausfallerkennung	diS (0), rP.StoP (1), rIdE.th (2), Lt.StoP (3)				diS (0)				RW	Txt			US
06.004	Auswahl Start/Stopp Logik	0 bis 6				50 Hz: 0, 60 Hz: 4				RW	Num			US
06.006	Gleichstrombremsung: Stromsollwert	0,0 bis 150,0 %				100,0 %				RW	Num		RA	US
06.007	Gleichstrombremsung: Dauer	0,0 bis 25,0 s				1,0 s				RW	Num			US
06.008	Motor bestromt bei 0 Hz	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.009	Fangfunktion	diS (0), EnAbLE (1), Fr.OnLy (2), rv.OnLy (3)				diS (0)				RW	Txt			US
06.010	Anzeige: Freigabebedingungen	0 bis 4087								RO	Bin	ND	NC	PT
06.011	Anzeige: Status Ansteuerlogik	0 bis 127								RO	Bin	ND	NC	PT
06.012	Freigabe Stopp Taste	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.013	Auswahl Modus Zusatzaste	diS (0), Fd.rv (1), rEv (2)				diS (0)				RW	Txt			US
06.014	Automatisches Reset bei Freigabe deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.015	Reglerfreigabe	Aus (0) oder Ein (1)				Ein (1)				RW	Bit			US
06.016	Datum	00-00-00 bis 31-12-99								RW	Datum	ND	NC	PT
06.017	Zeit	00:00:00 bis 23:59:59								RW	Zeit	ND	NC	PT
06.018	Anzeige: Wochentag	Sun (0), Non (1), tuE (2), UEd (3), thu (4), Fri (5), SAT (6)								RO	Txt	ND	NC	PT
06.019	Auswahl Datum/Uhrzeit	SEt (0), Po.uP (1), run (2), Acc.Po (3), Al (4), rE.PAd (5), SLOt.1 (6)				Po.uP (1)				RW	Txt			US
06.020	Datumsformat	Std (0), US (1)				Std (0)				RW	Txt			US
06.021	Zeit zwischen Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden				0 Stunden				RW	Num			US
06.022	Filterwechsel erforderlich/Wechsel ausgeführt	Aus (0) oder Ein (1)								RW	Bit	ND	NC	
06.023	Anzeige: Zeit bis zum nächsten fälligen Filterwechsel	0 bis 30000 Stunden								RO	Num	ND	NC	PT
06.024	Stromzähler zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			
06.025	Anzeige: Stromzähler: MWh	±999,9 MWh								RO	Num	ND	NC	PT
06.026	Anzeige: Stromzähler: kWh	±99,99 kWh								RO	Num	ND	NC	PT
06.027	Stromkosten pro kWh	0,0 bis 600,0				0,0				RW	Num			US
06.028	Anzeige: Betriebskosten	±32000								RO	Num	ND	NC	PT
06.029	Anzeige: Hardwarefreigabe	Aus (0) oder Ein (1)				Ein (1)				RO	Bit		NC	
06.030	Rechtslauf	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.031	Tippen Rechtslauf	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.032	Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.033	Rechtslauf/Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.034	Run	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.035	Rechter Hardwareendschalter	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.036	Linker Hardwareendschalter	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.037	Tippen Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.038	Benutzerfreigabe	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.039	Notstopp	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.040	Freigabe Notstopp	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.041	Umrichterereignis-Flags	0 bis 3				0				RW	Bin		NC	
06.042	Steuerwort	0 bis 32767				0				RW	Bin		NC	
06.043	Steuerwort freigeben	0 bis 1				0				RW	Num		NC	US
06.045	Lüftersteuerung	0 bis 5				2				RW	Num			US
06.046	Verzögerung bei Netzausfall und -wiederkehr für Ladekreis deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.047	Auswahl Modus Netzphasenausfallerkennung	FuLL (0), rPPLE (1), diS (2)				FuLL (0)				RW	Txt			US
06.048	Max. Zwischenkreisspannungsrippel für Netzphasenausfallerkennung	0 bis VM_SUPPLY_LOSS_LEVEL V				110 V Umrichter: 205 V, 200 V Umrichter: 205 V 400 V Umrichter: 410 V, 575 V Umrichter: 540 V 690 V Umrichter: 540 V				RW	Num		RA	US
06.051	Motorische Last zulassen	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit		NC	
06.052	Motor bestromt bei 0 Hz: Stromsollwert	0 bis 100 %				0 %				RW	Num			US
06.059	Freigabe Motorphasenausfallerkennung	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.060	Standby-Modus freigeben	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.061	Standby-Modus Maske	0 bis 15				0				RW	Bin			US
06.071	Freigabe langsame Gleichrichterladerate	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.073	Bremsschopper: Schwellwert 1	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V				110 V Umrichter: 390 V, 200 V Umrichter: 390 V 400 V Umrichter: 780 V, 575 V Umrichter: 930 V 690 V Umrichter: 1120 V				RW	Num			US
06.074	Bremsschopper: Schwellwert 2	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V				110 V Umrichter: 390 V, 200 V Umrichter: 390 V 400 V Umrichter: 780 V, 575 V Umrichter: 930 V 690 V Umrichter: 1120 V				RW	Num			US
06.075	Niederspannungsmodus: Bremsschopper Schwellwert 1	0 bis VM_DC_VOLTAGE_SET V				0 V				RW	Num			US
06.076	Auswahl Niederspannungsmodus: Bremsschopper Schwellwert 1	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			
06.077	Auswahl Niederspannungsmodus	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RW	Bit			US
06.089	Anzeige: Gleichstrombremsung aktiv	Aus (0) oder Ein (1)				Aus (0)				RO	Bit		NC	PT

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.7 Menü 7: Analoge Ein- und Ausgänge

Abbildung 10-11 Menü 7: Logikdiagramm



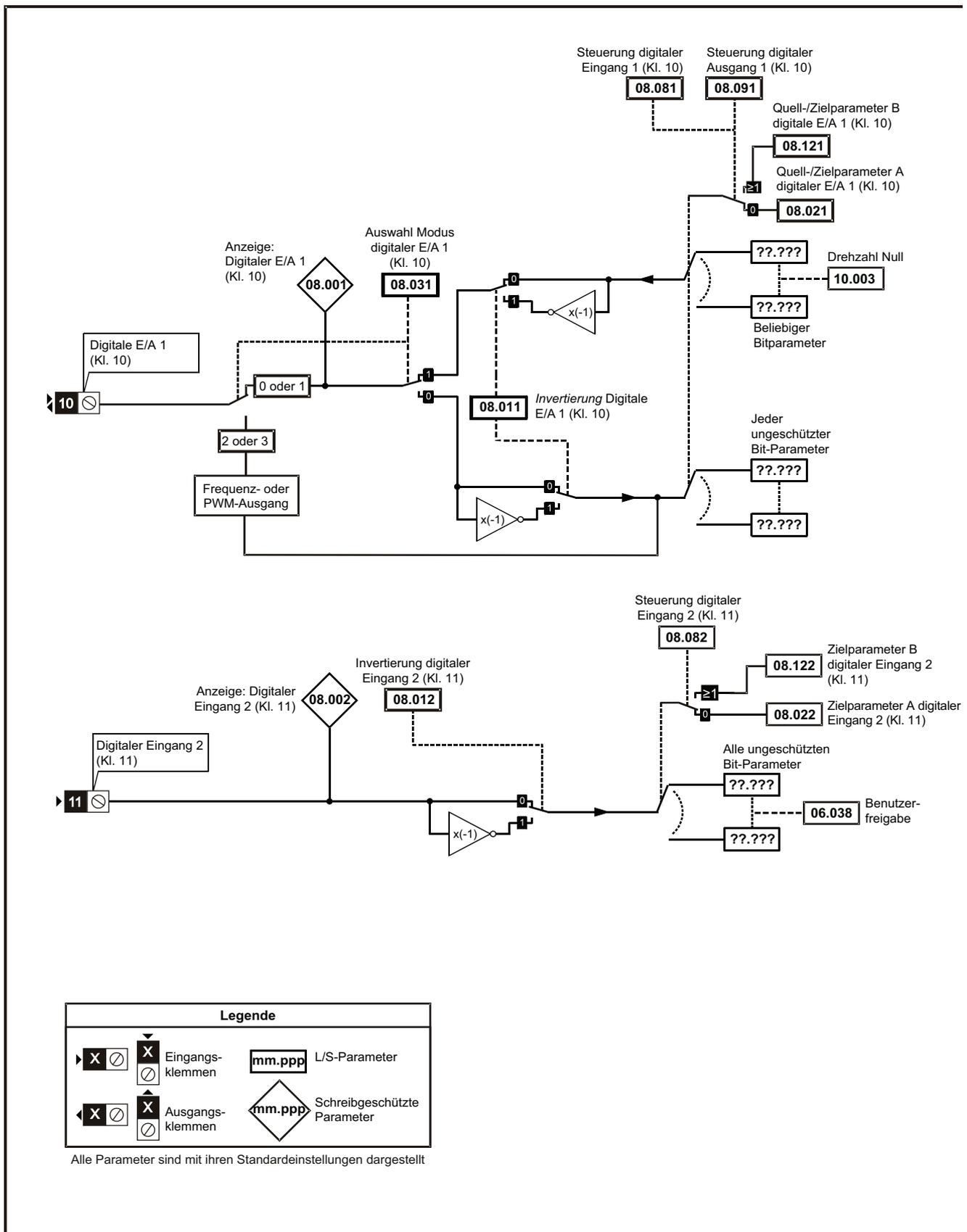
Parameter		Bereich (⊕)		Standardwerte (⇒)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
07.001	Anzeige: Analogeingang 1 (Kl. 2)	±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.002	Anzeige: Analogeingang 2 (Kl. 5)	0,00 bis 100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.004	Anzeige: Temperatur Kühlkörper	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.005	Anzeige: Temperatur Leistungsendstufe	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.007	Auswahl Modus Analogeingang 1 (Kl. 2)	4-20.S (-6), 20-4.S (-5), 4-20.L (-4), 20-4.L (-3), 4-20.H (-2), 20-4.H (-1), 0-20 (0), 20-0 (1), 4-20.tr (2), 20-4.tr (3), 4-20 (4), 20-4 (5), VoLt (6)		VoLt (6)		RW	Txt					US
07.008	Skalierung Analogeingang 1 (Kl. 2)	0,000 bis 10,000		1,000		RW	Num					US
07.009	Invertierung Analogeingang 1 (Kl. 2)	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit					US
07.010	Zielparameter A Analogeingang 1 (Kl. 2)	0,000 bis 30,999		1,036		RW	Num	DE		PT	US	
07.011	Auswahl Modus Analogeingang 2 (Kl. 5)	VoLt (6), dIlg (7)		VoLt (6)		RW	Txt					US
07.012	Skalierung Analogeingang 2 (Kl. 5)	0,000 bis 10,000		1,000		RW	Num					US
07.013	Invertierung Analogeingang 2 (Kl. 5)	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit					US
07.014	Zielparameter A Analogeingang 2 (Kl. 5)	0,000 bis 30,999		1,037		RW	Num	DE		PT	US	
07.019	Quellparameter A Analogausgang 1 (Kl. 7)	0,000 bis 30,999		2,001		RW	Num			PT	US	
07.020	Skalierung Analogausgang 1 (Kl. 7)	0,000 bis 40,000		1,000		RW	Num					US
07.026	Voreinstellung bei Unterbrechung der Stromschleife Analogeingang 1 (Kl. 2)	4,00 bis 20,00		4,00		RW	Num					US
07.028	Anzeige: Unterbrechung Stromschleife Analogeingang 1 (Kl. 2)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
07.030	Offset Analogeingang 1 (Kl. 2)	±100,00 %		0,00 %		RW	Num					US
07.031	Offset Analogeingang 2 (Kl. 5)	±100,00 %		0,00 %		RW	Num					US
07.034	Anzeige: Umrichtertertemperatur	±250 °C				RO	Num	ND	NC	PT		
07.035	Anzeige: Thermisches Model Zwischenkreiskomponenten	0 bis 100 %				RO	Num	ND	NC	PT		
07.036	Anzeige: Auslöseschwelle für thermische Überlast	0 bis 100 %				RO	Num	ND	NC	PT		
07.037	Anzeige: Temperaturquelle für thermische Überlast	0 bis 29999				RO	Num	ND	NC	PT		
07.046	Auswahl Thermistortyp	d44081 (0), 84 (1), Pt1000 (2), Pt2000 (3), othEr (4)		d44081 (0)		RW	Txt					US
07.047	Anzeige: Gemessener Widerstand	0 bis 4000 Ω				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.048	Schwellwert Thermistor-Fehlerabschaltung	0 bis 4000 Ω		3300 Ω		RW	Num					US
07.049	Schwellwert Thermistor-Rücksetzung	0 bis 4000 Ω		1800 Ω		RW	Num					US
07.050	Anzeige: Thermistortemperatur	-50 bis 300 °C				RO	Num	ND	NC	PT	FI	
07.051	Steuerung Analogeingang 1 (Kl. 2)	0 bis 5		0		RW	Num					US
07.052	Steuerung Analogeingang 2 (Kl. 5)	0 bis 5		0		RW	Num					US
07.055	Steuerung Analogausgang 1 (Kl. 7)	0 bis 15		0		RW	Num					US
07.061	Minimale Eingangsspannung bei 07.062 Analogeingang 1 (Kl. 2)	0,00 bis 100,00 %		0,00 %		RW	Num					US
07.062	Minimaler Sollwert bei 07.061 Analogeingang 1 (Kl. 2)	±100,00 %		0,00 %		RW	Num					US
07.063	Maximale Eingangsspannung bei 07.064 Analogeingang 1 (Kl. 2)	0,00 bis 100,00 %		100,00 %		RW	Num					US
07.064	Maximaler Sollwert bei 07.063 Analogeingang 1 (Kl. 2)	±100,00 %		100,00 %		RW	Num					US
07.065	Minimale Eingangsspannung bei 07.066 Analogeingang 2 (Kl. 5)	0,00 bis 100,00 %		0,00 %		RW	Num					US
07.066	Minimaler Sollwert bei 07.065 Analogeingang 2 (Kl. 5)	±100,00 %		0,00 %		RW	Num					US
07.067	Maximale Eingangsspannung bei 07.068 Analogeingang 2 (Kl. 5)	0,00 bis 100,00 %		100,00 %		RW	Num					US
07.068	Maximaler Sollwert bei 07.067 Analogeingang 2 (Kl. 5)	±100,00 %		100,00 %		RW	Num					US
07.090	Zielparameter B Analogeingang 1 (Kl. 2)	0,000 bis 30,999				RO	Num	DE		PT	US	
07.094	Zielparameter B Analogeingang 2 (Kl. 5)	0,000 bis 30,999				RO	Num	DE		PT	US	
07.099	Quellparameter B Analogausgang 1 (Kl. 7)	0,000 bis 30,999				RO	Num			PT	US	

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

Sicherheitsin- formationen	Produktinfor- mationen	Mechanische Installation	Elektrische Installation	Bedienung und Softwarestruktur	Basispara- meter	Inbetrieb- nahme	Optimie- rung	NV-Medien- karte	<b>Erweiterte Parameter</b>	Technische Daten	Fehlerdia- gnose	UL- Protokoll
-------------------------------	---------------------------	-----------------------------	-----------------------------	-----------------------------------	---------------------	---------------------	------------------	---------------------	---------------------------------	---------------------	---------------------	------------------

## 10.8 Menü 8: Digital-E/A

Abbildung 10-12 Menü 8: Logikdiagramm



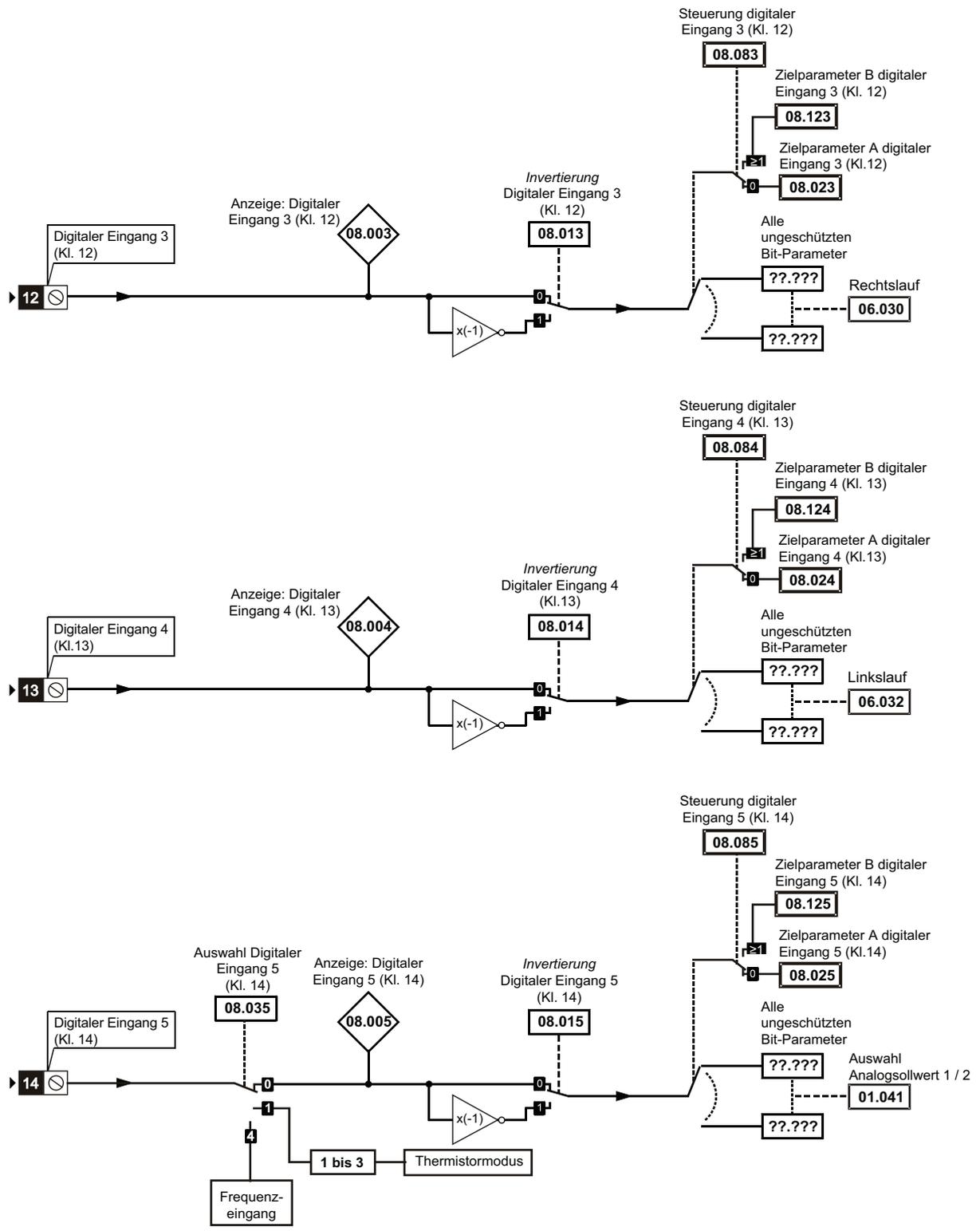


Abbildung 10-13 Menü 8 Logik (Fortsetzung)

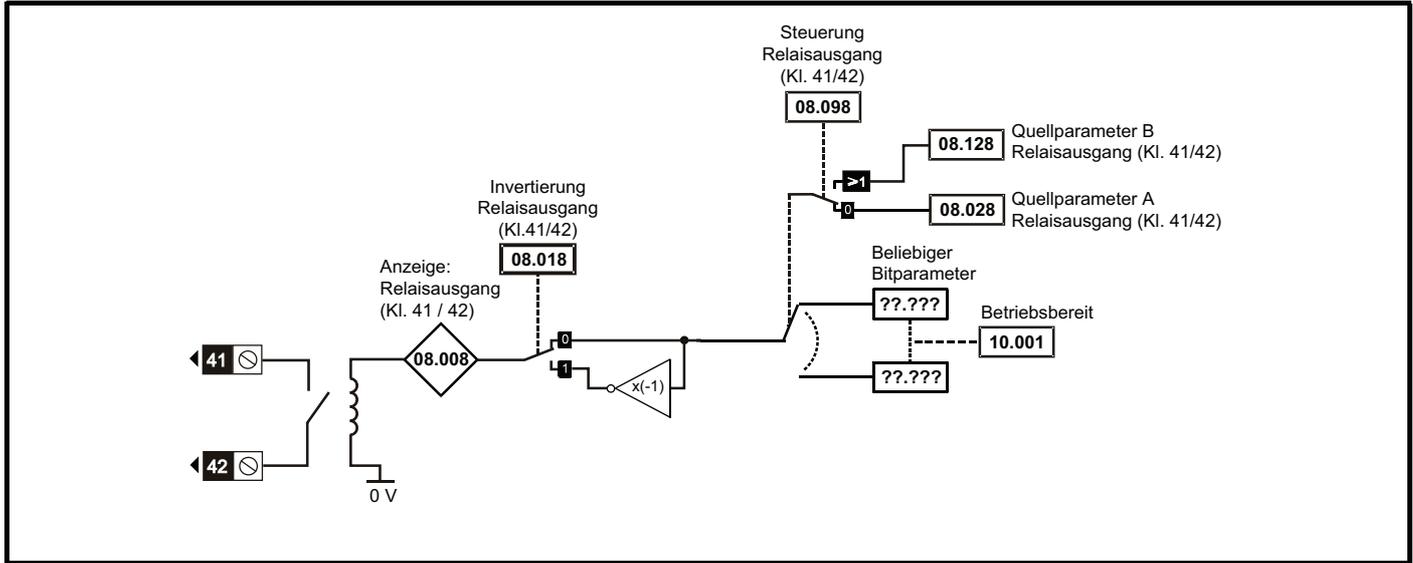
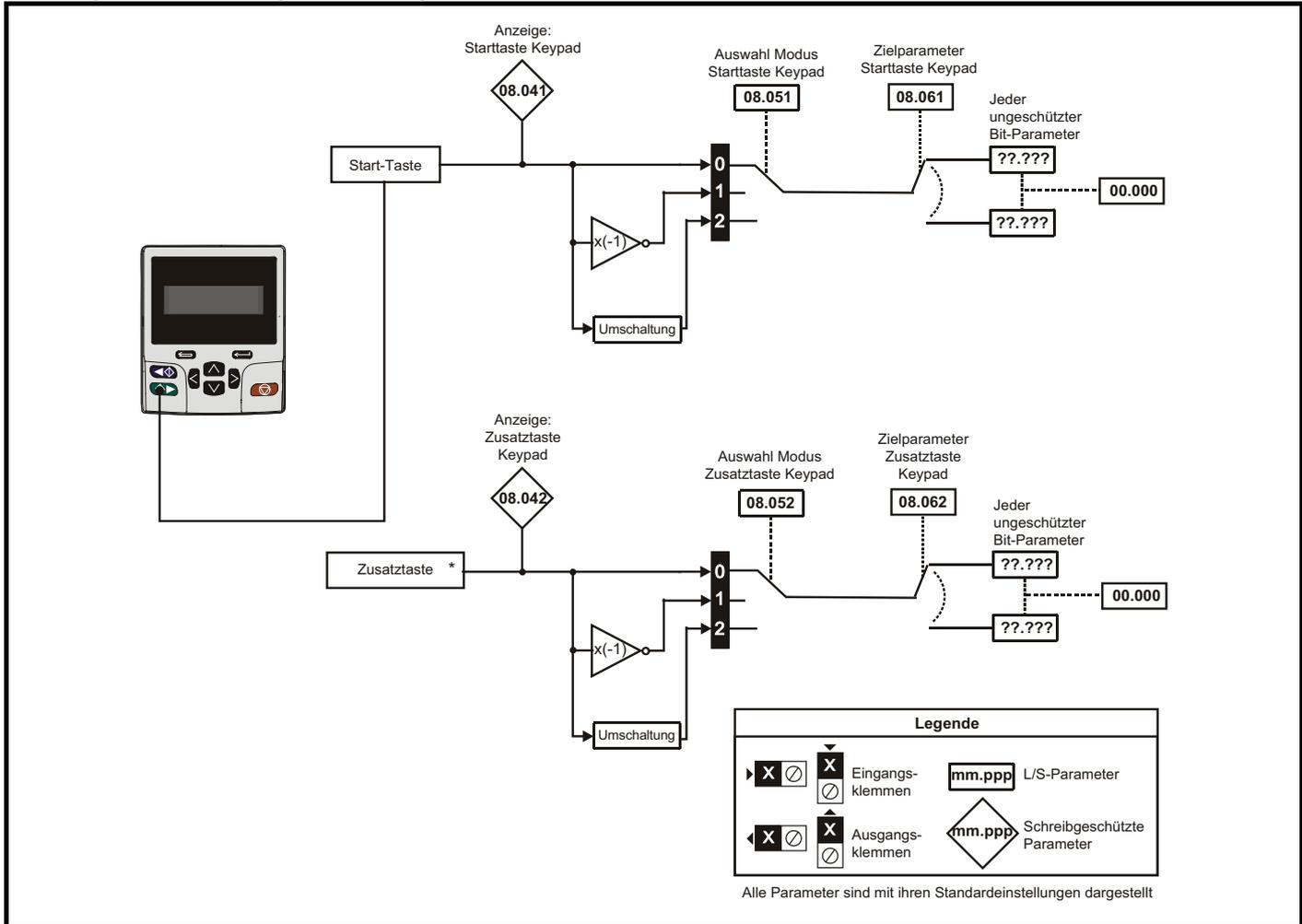


Abbildung 10-14 Menü 8 Logik (Fortsetzung)



\* Die Zusatztaste wird mit dem künftig erhältlichen Remote-Keypad verfügbar sein.

Parameter		Bereich (⇄)		Standardwerte (⇔)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
08.001	Anzeige: digitaler E/A 1 (Kl. 10)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.002	Anzeige: Digitaler Eingang 2 (Kl. 11)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.003	Anzeige: Digitaler Eingang 3 (Kl. 12)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.004	Anzeige: Digitaler Eingang 4 (Kl. 13)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.005	Anzeige: Digitaler Eingang 5 (Kl. 14)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.008	Anzeige: Relaisausgang (Kl. 41/42)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.011	Invertierung digitaler E/A 1 (Kl. 10)	Not.Inv (0), InvErt (1)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.012	Invertierung digitaler Eingang 2 (Kl. 11)	Not.Inv (0), InvErt (1)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.013	Invertierung digitaler Eingang 3 (Kl. 12)	Not.Inv (0), InvErt (1)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.014	Invertierung digitaler Eingang 4 (Kl. 13)	Not.Inv (0), InvErt (1)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.015	Invertierung digitaler Eingang 5 (Kl. 14)	Not.Inv (0), InvErt (1)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.018	Invertierung Relaisausgang (Kl. 41/42)	Not.Inv (0), InvErt (1)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.020	Anzeige: Statuswort digitale E/A	0 bis 2048				RO	Num	ND	NC	PT		
08.021	Quell-/Zielparameter A digitaler E/A 1 (Kl. 10)	0,000 bis 30,999			10.003	RW	Num	DE		PT	US	
08.022	Zielparameter A digitaler Eingang 02 (Kl. 11)	0,000 bis 30,999			50 Hz: 6,038 60 Hz: 6,039	RW	Num	DE		PT	US	
08.023	Zielparameter A digitaler Eingang 3 (Kl. 12)	0,000 bis 30,999			6,030	RW	Num	DE		PT	US	
08.024	Zielparameter A digitaler Eingang 4 (Kl. 13)	0,000 bis 30,999			6,032	RW	Num	DE		PT	US	
08.025	Zielparameter A digitaler Eingang 5 (Kl. 14)	0,000 bis 30,999			1,041	RW	Num	DE		PT	US	
08.028	Quellparameter A Relaisausgang (Kl. 41/42)	0,000 bis 30,999			10.001	RW	Num			PT	US	
08.031	Auswahl Modus digitaler E/A 1 (Kl. 10)	InPut (0), OutPut (1), Fr (2), PuLSE (3)			OutPut (1)	RW	Txt					US
08.035	Auswahl Modus digitaler Eingang 5 (Kl. 14)	InPut (0), th.Sct (1), th (2), th.Notr (3), Fr (4)			InPut (0)	RW	Txt					US
08.041	Anzeige: Starttaste Keypad	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.042	Anzeige: Zusatztaste Keypad	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.043	24 V-Versorgungseingang Status	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
08.051	Auswahl Modus Starttaste Keypad	Not.Inv (0), InvErt (1), toggLE (2)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.052	Auswahl Modus Zusatztaste Keypad	Not.Inv (0), InvErt (1), toggLE (2)			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.053	24 V-Versorgungseingang Invertieren	Not.Inv (0), InvErt (1),			Not.Inv (0)	RW	Txt					US
08.061	Zielparameter Starttaste Keypad	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
08.062	Zielparameter Zusatztaste Keypad	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
08.063	24 V-Versorgungseingang Zielparameter	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
08.081	Steuerung digitaler Eingang 1 (Kl. 10)	0 bis 26			0	RW	Num					US
08.082	Steuerung digitaler Eingang 2 (T11)	0 bis 26			0	RW	Num					US
08.083	Steuerung digitaler Eingang 3 (T12)	0 bis 26			0	RW	Num					US
08.084	Steuerung digitaler Eingang 4 (Kl. 13)	0 bis 26			0	RW	Num					US
08.085	Steuerung digitaler Eingang 5 (Kl. 14)	0 bis 26			0	RW	Num					US
08.091	Steuerung digitaler Ausgang 1 (Kl. 10)	0 bis 21			0	RW	Num					US
08.098	Steuerung Relaisausgang (Kl. 41/42)	0 bis 21			0	RW	Num					US
08.121	Quell-/Zielparameter B digitaler Eingang 1 (T10)	0,000 bis 30,999				RO	Num	DE		PT	US	
08.122	DI 02 Zielparameter B (T11)	0,000 bis 30,999				RO	Num	DE		PT	US	
08.123	Zielparameter B digitaler Eingang 3 (Kl. 12)	0,000 bis 30,999				RO	Num	DE		PT	US	
08.124	Zielparameter B digitaler Eingang 4 (Kl. 13)	0,000 bis 30,999				RO	Num	DE		PT	US	
08.125	Zielparameter B digitaler Eingang 5 (Kl. 14)	0,000 bis 30,999				RO	Num	DE		PT	US	
08.128	Quellparameter B Relaisausgang (Kl. 41/42)	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num			PT	US	

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.9 Menü 9: Programmierbare Logik, Motorpoti, Binärcodierer und Zeitglieder

Abbildung 10-15 Menü 9: Logikdiagramm Programmierbare Logik

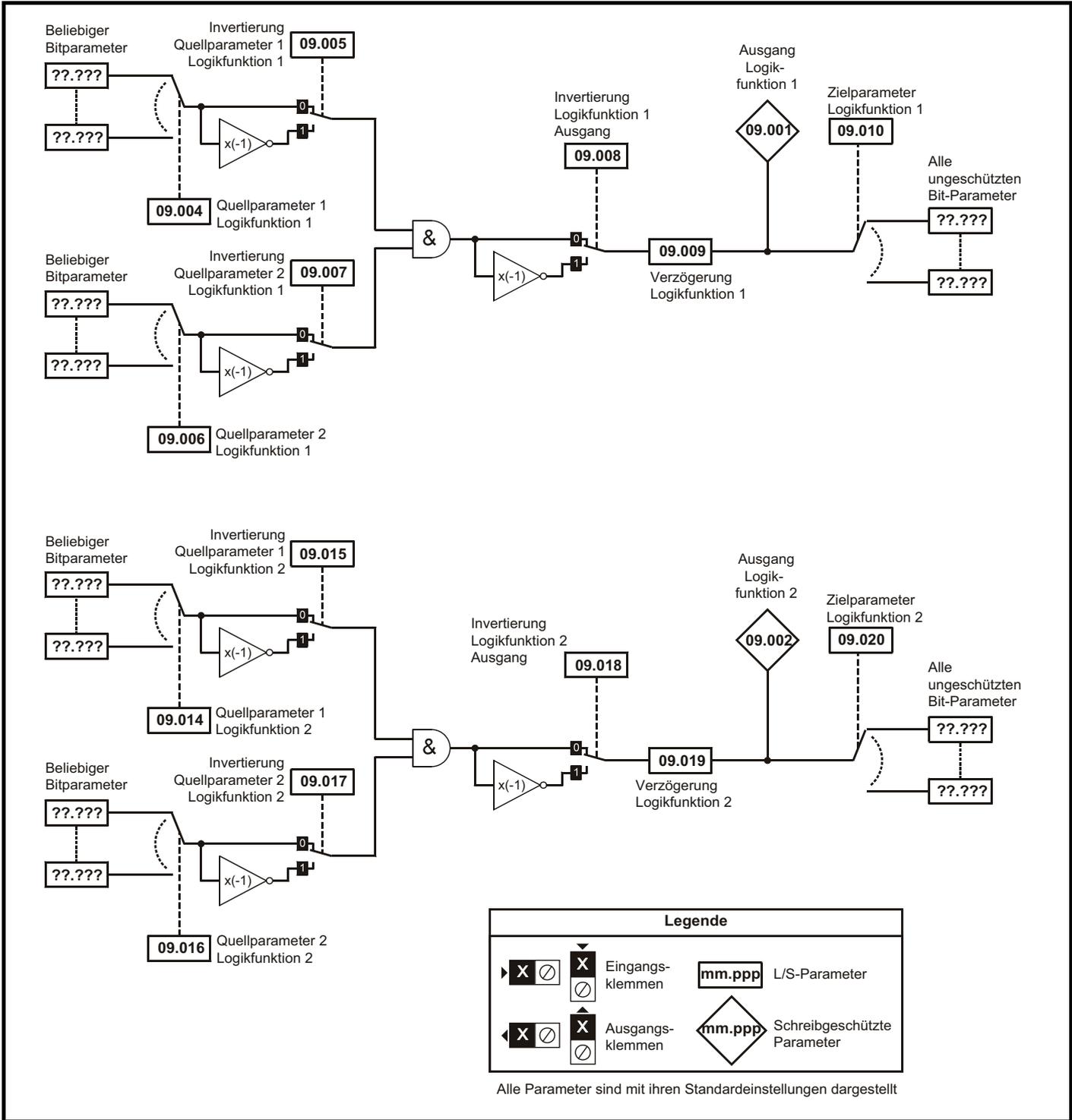


Abbildung 10-16 Menü 9: Logikdiagramm Motorpoti und Binärcodierer

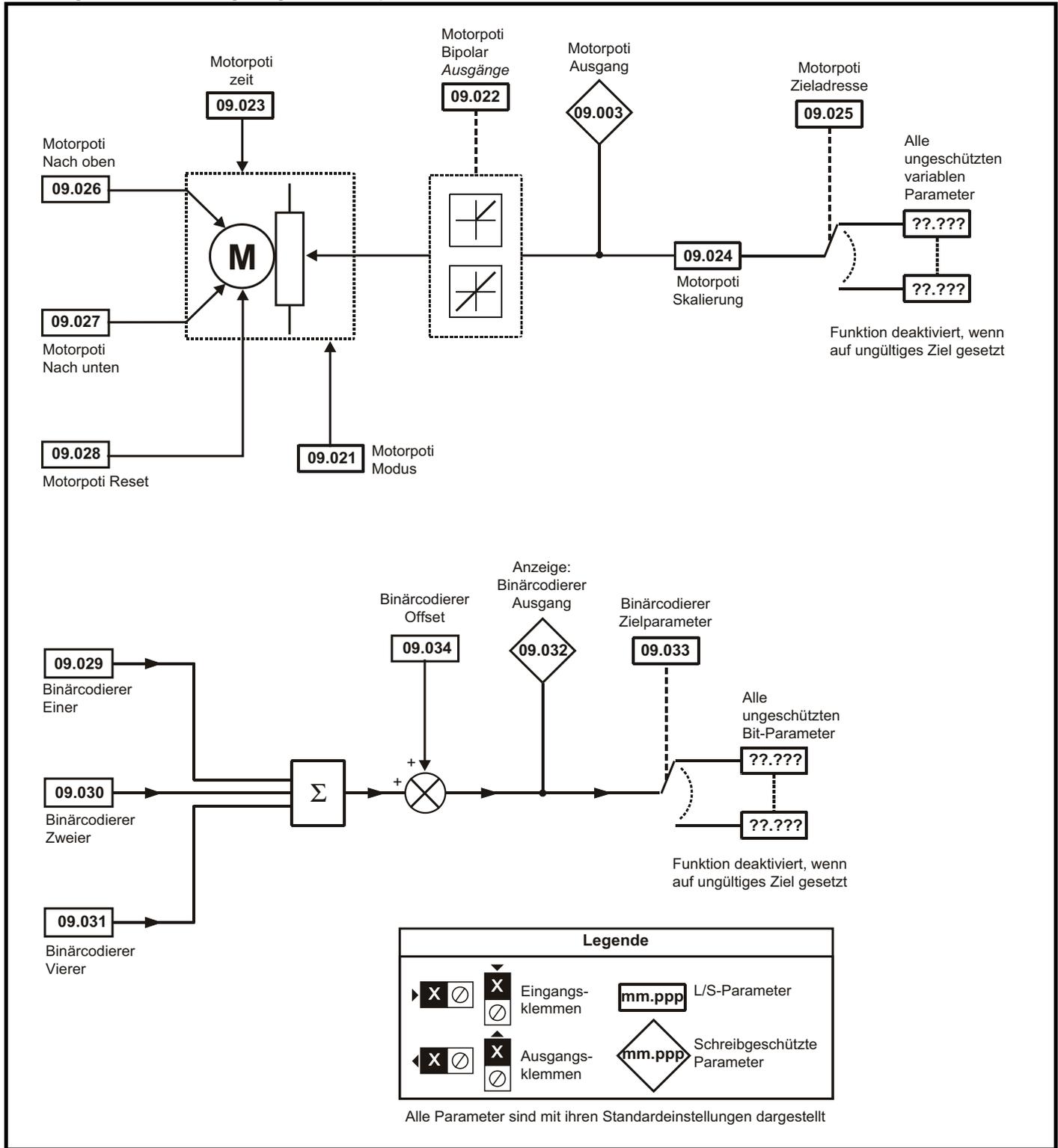
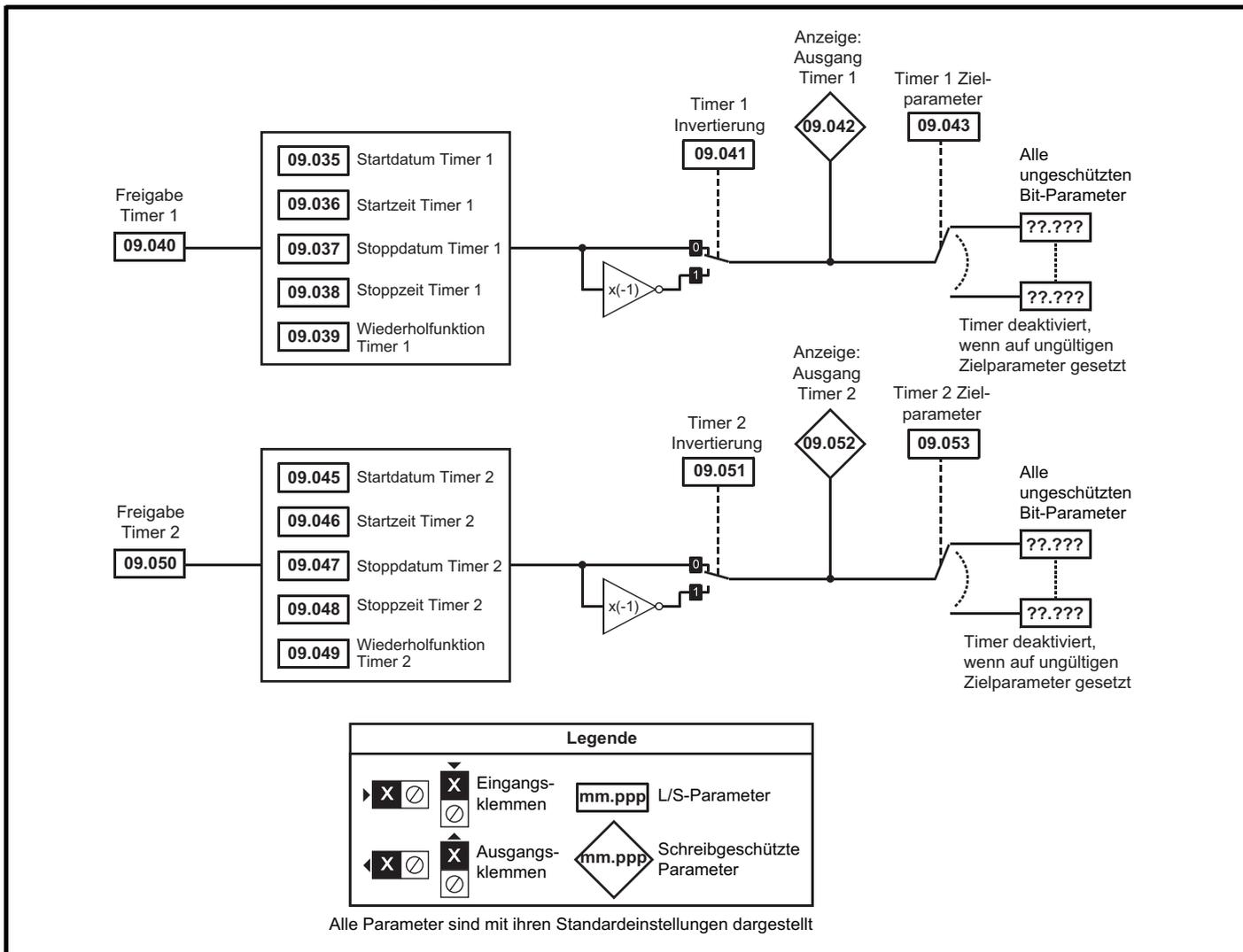


Abbildung 10-17 Menü 9: Logikdiagramm Zeitgeber



Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
09.001	Ausgang Logikfunktion 1	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.002	Ausgang Logikfunktion 2	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.003	Anzeige: Ausgang Motorpoti	±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
09.004	Quellparameter 1 Logikfunktion 1	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num			PT	US	
09.005	Invertierung Quellparameter 1 Logikfunktion 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.006	Quellparameter 1 Logikfunktion 2	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num			PT	US	
09.007	Invertierung Quellparameter 1 Logikfunktion 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.008	Invertierung Logikfunktion 1 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.009	Verzögerung Logikfunktion 1	±25,0 s			0,0 s	RW	Num					US
09.010	Zielparameter Logikfunktion 1	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
09.014	Quellparameter 2 Logikfunktion 1	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num			PT	US	
09.015	Invertierung Quellparameter 2 Logikfunktion 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.016	Quellparameter 2 Logikfunktion 2	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num			PT	US	
09.017	Invertierung Quellparameter 2 Logikfunktion 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.018	Invertierung Logikfunktion 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.019	Verzögerung Logikfunktion 2	±25,0 s			0,0 s	RW	Num					US
09.020	Zielparameter Logikfunktion 2	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
09.021	Motorpoti-Modus	0 bis 4			0	RW	Num					US
09.022	Auswahl Motorpoti bipolar	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.023	Motorpoti Rampe	0 bis 250 s			20 s	RW	Num					US
09.024	Motorpoti Skalierung	0,000 bis 4,000			1,000	RW	Num					US
09.025	Motorpoti Zielparameter	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
09.026	Motorpoti Auf	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit			NC		
09.027	Motorpoti Ab	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit			NC		
09.028	Motorpoti Zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit			NC		
09.029	Binärcodierer Eingang Bit 0	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					
09.030	Binärcodierer Eingang Bit 1	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					
09.031	Binärcodierer Eingang Bit 2	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					
09.032	Anzeige: Binärcodierer Ausgang	0 bis 255				RO	Num	ND	NC	PT		
09.033	Binärcodierer Zielparameter	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
09.034	Binärcodierer Offset	0 bis 248			0	RW	Num					US
09.035	Timer 1 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00	RW	Datum					US
09.036	Timer 1 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00	RW	Zeit					US
09.037	Timer 1 Stoppdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00	RW	Datum					US
09.038	Timer 1 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00	RW	Zeit					US
09.039	Timer 1 Modus Wiederholungen	NonE (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), 6 (6), 7 (7)			NonE (0)	RW	Txt					US
09.040	Timer 1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.041	Timer 1 Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.042	Anzeige: Timer 1 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.043	Timer 1 Zielparameter	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	
09.045	Timer 2 Startdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00	RW	Datum					US
09.046	Timer 2 Startzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00	RW	Zeit					US
09.047	Timer 2 Stoppdatum	00-00-00 bis 31-12-99			00-00-00	RW	Datum					US
09.048	Timer 2 Stoppzeit	00:00:00 bis 23:59:59			00:00:00	RW	Zeit					US
09.049	Timer 2 Modus Wiederholungen	NonE (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), 6 (6), 7 (7)			NonE (0)	RW	Txt					US
09.050	Timer 2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.051	Timer 2 Invertierung	Aus (0) oder Ein (1)			Aus (0)	RW	Bit					US
09.052	Anzeige: Timer 2 Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
09.053	Timer 2 Zielparameter	0,000 bis 30,999			0,000	RW	Num	DE		PT	US	

RW	Lesen/ Schreiben	RO	Schreibge- schützt	Num	Nummerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter	SMP	Slot, Menü, Parameter	Chr	Zeichenparameter	Ver	Versionsnummer

## 10.10 Menü 10: Statusmeldungen und Fehlerabschaltungen

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇔)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
10.001	Anzeige: Betriebsbereit	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.002	Anzeige: Endstufe aktiv	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.003	Anzeige: Frequenz Null	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.004	Anzeige: Betrieb auf oder unter Sollwertbegrenzung (Minimum)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.005	Anzeige: Unter Sollfrequenz	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.006	Anzeige: Frequenz erreicht	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.007	Anzeige: Über Sollfrequenz	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.008	Anzeige: Nennlast erreicht	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.009	Anzeige: Stromgrenze aktiv	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.010	Anzeige: Generatorische Stromgrenze	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.011	Anzeige: Bremschopper aktiv	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.012	Anzeige: Warnung thermisches Modell Bremswiderstand	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.013	Anzeige: Auswahl Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.014	Anzeige: Linkslauf	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.015	Anzeige: Netzausfall	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.016	Anzeige: Unterspannung	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.017	Anzeige: Warnung Überlast Motor	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.018	Anzeige: Warnung Übertemperatur Umrichter	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.019	Anzeige: Warnung	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.020	Anzeige Fehlerspeicher 0	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.021	Anzeige Fehlerspeicher 1	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.022	Anzeige Fehlerspeicher 2	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.023	Anzeige Fehlerspeicher 3	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.024	Anzeige Fehlerspeicher 4	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.025	Anzeige Fehlerspeicher 5	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.026	Anzeige Fehlerspeicher 6	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.027	Anzeige Fehlerspeicher 7	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.028	Anzeige Fehlerspeicher 8	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.029	Anzeige Fehlerspeicher 9	0 bis 255				RO	Txt	ND	NC	PT	PS	
10.030	Nennleistung des Bremswiderstands	00 bis 99999,9 kW					0,0 kW	RW	Num			US
10.031	Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands	0,00 bis 1500,00 s					0,00 s	RW	Num			US
10.032	Externe Fehlerabschaltung	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)	RW	Bit		NC	
10.033	Umrichter zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)	RW	Bit		NC	
10.034	Anzahl der automatischen Reset-Versuche	NonE (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), inF (6)					NonE (0)	RW	Txt			US
10.035	Verzögerung automatisches Zurücksetzen	0,0 bis 600,0 s					1,0 s	RW	Num			US
10.036	Umrichter während Auto-Reset betriebsbereit halten	Aus (0) oder Ein (1)					Aus (0)	RW	Bit			US
10.037	Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung	0 bis 31					0	RW	Num			US
10.038	Anzeige: Benutzerspezifische Fehlerabschaltung	0 bis 255						RW	Num	ND	NC	
10.039	Anzeige: Bremswiderstand thermischer Integrator	0,0 bis 100,0 %						RO	Num	ND	NC	PT
10.040	Anzeige: Statuswort des Umrichter	0 bis 32767						RO	Num	ND	NC	PT
10.041	Anzeige: Fehlerabschaltung 0 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.042	Anzeige: Fehlerabschaltung 0 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.043	Anzeige: Fehlerabschaltung 1 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.044	Anzeige: Fehlerabschaltung 1 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.045	Anzeige: Fehlerabschaltung 2 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.046	Anzeige: Fehlerabschaltung 2 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.047	Anzeige: Fehlerabschaltung 3 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.048	Anzeige: Fehlerabschaltung 3 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.049	Anzeige: Fehlerabschaltung 4 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.050	Anzeige: Fehlerabschaltung 4 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.051	Anzeige: Fehlerabschaltung 5 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.052	Anzeige: Fehlerabschaltung 5 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.053	Anzeige: Fehlerabschaltung 6 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.054	Anzeige: Fehlerabschaltung 6 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.055	Anzeige: Fehlerabschaltung 7 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.056	Anzeige: Fehlerabschaltung 7 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.057	Anzeige: Fehlerabschaltung 8 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.058	Anzeige: Fehlerabschaltung 8 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.059	Anzeige: Fehlerabschaltung 9 Datum	00-00-00 bis 31-12-99						RO	Datum	ND	NC	PT PS
10.060	Anzeige: Fehlerabschaltung 9 Zeit	00:00:00 bis 23:59:59						RO	Zeit	ND	NC	PT PS
10.061	Bremswiderstandswert	0,00 bis 10000,00 Ω					0,00 Ω	RW	Num			US
10.064	Remote Keypad Batterie schwach	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
10.065	Anzeige: Autotune aktiv (automatische Optimierung)	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT
10.066	Anzeige: Endschalter aktiv	Aus (0) oder Ein (1)						RO	Bit	ND	NC	PT

Parameter		Bereich (⇄)		Standardwerte (⇒)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
10.069	Anzeige: Erweitertes Statuswort des Umrichter	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT		
10.070	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 0	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.071	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 1	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.072	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 2	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.073	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 3	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.074	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 4	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.075	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 5	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.076	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 6	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.077	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 7	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.078	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 8	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.079	Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 9	0 bis 65535				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.080	Anzeige: Motor stoppen	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.081	Anzeige: Netzphasenausfall	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.090	Anzeige Umrichter bereit (ohne Start)	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.101	Anzeige: Umrichterstatus	Inh (0), rdy (1), StoP (2), rES (3), run (4), S.LoSS (5), rES (6), dc.inJ (7), rES (8), Error (9), ActivE (10), rES (11), rES (12), rES (13), HEAt (14), UU (15)				RO	Txt	ND	NC	PT		
10.102	Anzeige: Fehlerabschaltung zurücksetzen Quellparameter	0 bis 1023				RO	Num	ND	NC	PT	PS	
10.103	Anzeige: Timer Fehlerabschaltung	-2147483648 bis 2147483647 ms				RO	Num	ND	NC	PT		
10.104	Anzeige: Aktueller Fehler	NonE (0), br.rES (1), OV.Ld (2), rES (3), d.OV.Ld (4), tuning (5), LS (6), rES (7), rES (8), OPt.AL (9), rES (10), rES (11), rES(12), Lo.AC (13), I.AC.Lt (14)				RO	Txt	ND	NC	PT		
10.106	Anzeige: Beschädigung des Umrichters durch Parametrierung möglich	0 bis 3				RO	Bin	ND	NC	PT	PS	
10.107	Anzeige: Warnung niedrige AC-Versorgungsspannung	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
10.108	Anzeige: Falsche Drehrichtung Kühllüfter	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND		PT		

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter	SMP	Slot, Menü, Parameter	Chr	Zeichenparameter	Ver	Versionsnummer

## 10.11 Menü 11: Allgemeine Umrichterkonfiguration

Parameter	Bereich (☞)		Standardwerte (☞)		Typ				
	OL	RFC-A	OL	RFC-A					
11.018	Status Modusparameter 1	0,000 bis 30,999	2,001		RW	Num		PT	US
11.019	Status Modusparameter 2	0,000 bis 30,999	4,020		RW	Num		PT	US
11.020	Serielle Kommunikation zurücksetzen	Aus (0) oder Ein (1)			RW	Bit	ND	NC	
11.021	Anwenderdefinierte Skalierung	0,000 bis 10,000	1,000		RW	Num			US
11.022	Beim Einschalten angezeigter Parameter	0,000 bis 0,080	0,010		RW	Num		PT	US
11.023	Serielle Adresse	1 bis 247	1		RW	Num			US
11.024	Serieller Modus	8.2NP (0), 8.1NP (1), 8.1EP (2), 8.1OP (3), 8.2NP E (4), 8.1NP E (5), 8.1EP E (6), 8.1OP E (7), 7.1EP (8), 7.1OP (9), 7.1EP E (10), 7.1OP E (11)	8.2NP (0)		RW	Txt			US
11.025	Serielle Baud-Rate	300 (0), 600 (1), 1200 (2), 2400 (3), 4800 (4), 9600 (5), 19200 (6), 38400 (7), 57600 (8), 76800 (9), 115200 (10)	19200 (6)		RW	Txt			US
11.026	Minimale Sendeverzögerung Kommunikation	0 bis 250 ms	2 ms		RW	Num			US
11.027	Stumme Periode	0 bis 250 ms	0 ms		RW	Num			US
11.028	Umrichter-Derivat	0 bis 255			RO	Num	ND	NC	PT
11.029	Softwareversion	00.00.00 bis 99.99.99			RO	Ver	ND	NC	PT
11.030	Benutzersicherheitscode	0 bis 9999			RW	Num	ND	NC	PT
11.031	Umrichter-Betriebsart	OPEn.LP (1), rFC-A (2)			RW	Txt	ND	NC	PT
11.032	Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (Heavy Duty)	0,00 bis 9999,99 A			RO	Num	ND	NC	PT
11.033	Umrichter-Nennspannung	110 V (0), 200 V (1), 400 V (2), 575 V (3), 690 V (4)			RO	Txt	ND	NC	PT
11.034	Auswahl Sollwert	AV (0), AI (1), AV.Pr (2), AI.Pr (3), PrESet (4), PAd (5), PAd.rEF (6), E.Pot (7), torque (8), Pid (9)	AV (0)		RW	Txt			PT
11.035	Softwareversion der Netzversorgung	00.00.00 bis 99.99.99			RO	Ver	ND	NC	PT
11.036	Datei der NV-Medienkarte zuvor geladen	0 bis 999	0		RO	Num		NC	PT
11.037	NV-Medienkarte Dateinummer	0 bis 999	0		RW	Num			
11.038	NV-Medienkarte Dateityp	NonE (0), OPEn.LP (1), rFC-A (2)			RO	Txt	ND	NC	PT
11.039	NV-Medienkarte Dateiversion	0 bis 9999			RO	Num	ND	NC	PT
11.042	Parameter klonen	NonE (0), rEAd (1), Prog (2), Auto (3), boot (4)	NonE (0)		RW	Txt		NC	US
11.043	Standardwerte laden	NonE (0), Std (1), US (2)	NonE (0)		RW	Txt		NC	
11.044	Benutzersicherheitsstatus	LEVEL.0 (0), ALL (1), r.onLy.0 (2), r.onLy.A (3), StAtUS (4), no.Acc (5)	LEVEL.0 (0)		RW	Txt	ND		PT
11.045	Auswahl Motorparametersatz 2	1 (0), 2 (1)	1 (0)		RW	Txt			US
11.046	Zuvor geladene Standardwerte	0 bis 2000			RO	Num	ND	NC	PT
11.052	Seriennummer LS	0 bis 9999999			RO	Num	ND	NC	PT
11.053	Seriennummer MS	0 bis 9999999			RO	Num	ND	NC	PT
11.054	Umrichter-Datumscode	0 bis 9999			RO	Num	ND	NC	PT
11.060	Maximaler Nennstrom	0,000 bis 999,999 A			RO	Num	ND	NC	PT
11.061	Vollausschlag Strom Kc	0,000 bis 999,999 A			RO	Num	ND	NC	PT
11.063	Produkttyp	0 bis 255			RO	Num	ND	NC	PT
11.064	Produkt-Identifikationszeichen	200 (1295134768) bis (2147483647)			RO	Chr	ND	NC	PT
11.065	Baugröße und Spannungscode	0 bis 999			RO	Num	ND	NC	PT
11.066	Leistungsendstufe Bezeichner	0 bis 255			RO	Num	ND	NC	PT
11.067	Steuerplatine Bezeichner	0 bis 255			RO	Num	ND	NC	PT
11.068	Nennstrom Stromrichter	0 bis 32767			RO	Num	ND	NC	PT
11.070	Version Hauptparameterdatenbank	0,00 bis 99,99			RO	Num	ND	NC	PT
11.072	NV-Medienkarte Spezialdatei erstellen	0 bis 1	0		RW	Num		NC	
11.073	NV-Medienkarte Dateityp	NonE (0), rES (1), Sd.CArD (2)			RO	Num	ND	NC	PT
11.075	NV-Medienkarte Schreibgeschützt-Flag	Aus (0) oder Ein (1)			RO	Bit	ND	NC	PT
11.076	NV-Medienkarte Warnungsunterdrückungs-Flag	Aus (0) oder Ein (1)			RO	Bit	ND	NC	PT
11.077	NV-Medienkarte erforderliche Dateiversion	0 bis 9999			RW	Num	ND	NC	PT
11.079	Umrichterbezeichnung Zeichen 1-4	---- (-2147483648) bis ---- (-2147483647)	---- (757935405)		RW	Chr			PT
11.080	Umrichterbezeichnung Zeichen 5-8	---- (-2147483648) bis ---- (-2147483647)	---- (757935405)		RW	Chr			PT
11.081	Umrichterbezeichnung Zeichen 9-12	---- (-2147483648) bis ---- (-2147483647)	---- (757935405)		RW	Chr			PT
11.082	Umrichterbezeichnung Zeichen 13-16	---- (-2147483648) bis ---- (-2147483647)	---- (757935405)		RW	Chr			PT
11.084	Umrichtermodus	OPEn.LP (1), rFC-A (2)			RO	Txt	ND	NC	PT
11.085	Sicherheitsstatus	NonE (0), r.onLy.A (1), StAtUS (2), no.Acc (3)			RO	Txt	ND	NC	PT
11.086	Status Menüzugriff	LEVEL.0 (0), ALL (1)			RO	Txt	ND	NC	PT
11.091	Zusätzliche Produkt-Identifikationszeichen 1	(-2147483648) bis (2147483647)			RO	Chr	ND	NC	PT
11.092	Zusätzliche Produkt-Identifikationszeichen 2	(-2147483648) bis (2147483647)			RO	Chr	ND	NC	PT
11.093	Zusätzliche Produkt-Identifikationszeichen 3	(-2147483648) bis (2147483647)			RO	Chr	ND	NC	PT
11.094	Zeichenfolgenmodus deaktivieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit			PT
11.097	ANTWORTKENNUNGSCODES	NonE (0), Sd.CArD (1), rS-485 (2), boot (3), rS-485 (4)			RO	Txt	ND	NC	PT

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse
IP	IP-Adresse	Mac	MAC-Adresse	Datum	Datumsparameter	Zeit	Uhrzeitparameter	SMP	Slot, Menü, Parameter	Chr	Zeichenparameter	Ver	Versionsnummer

## 10.12 Menü 12: Schwellwertschalter, Variablenselektoren und Bremsensteuerung

Abbildung 10-18 Menü 12: Logikdiagramm

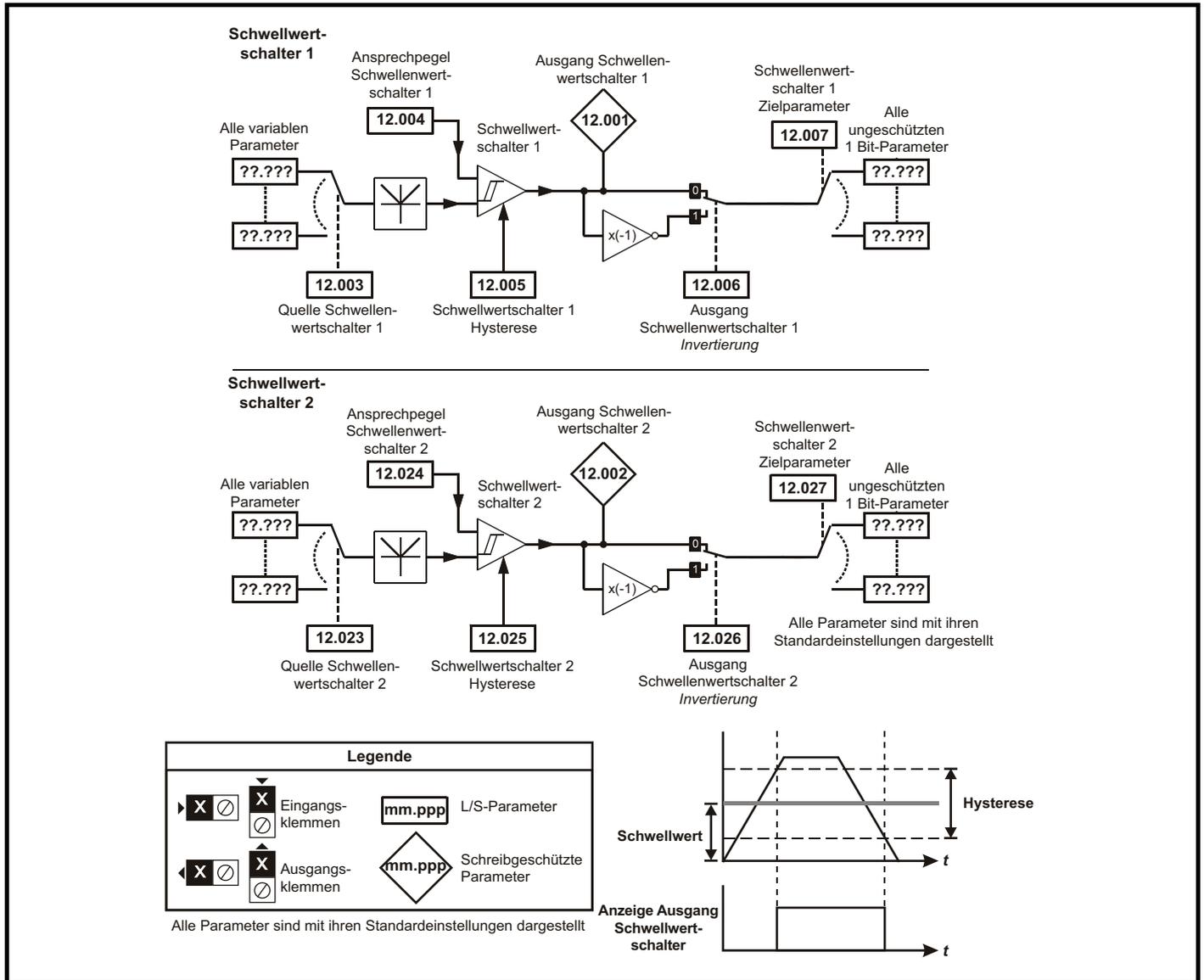
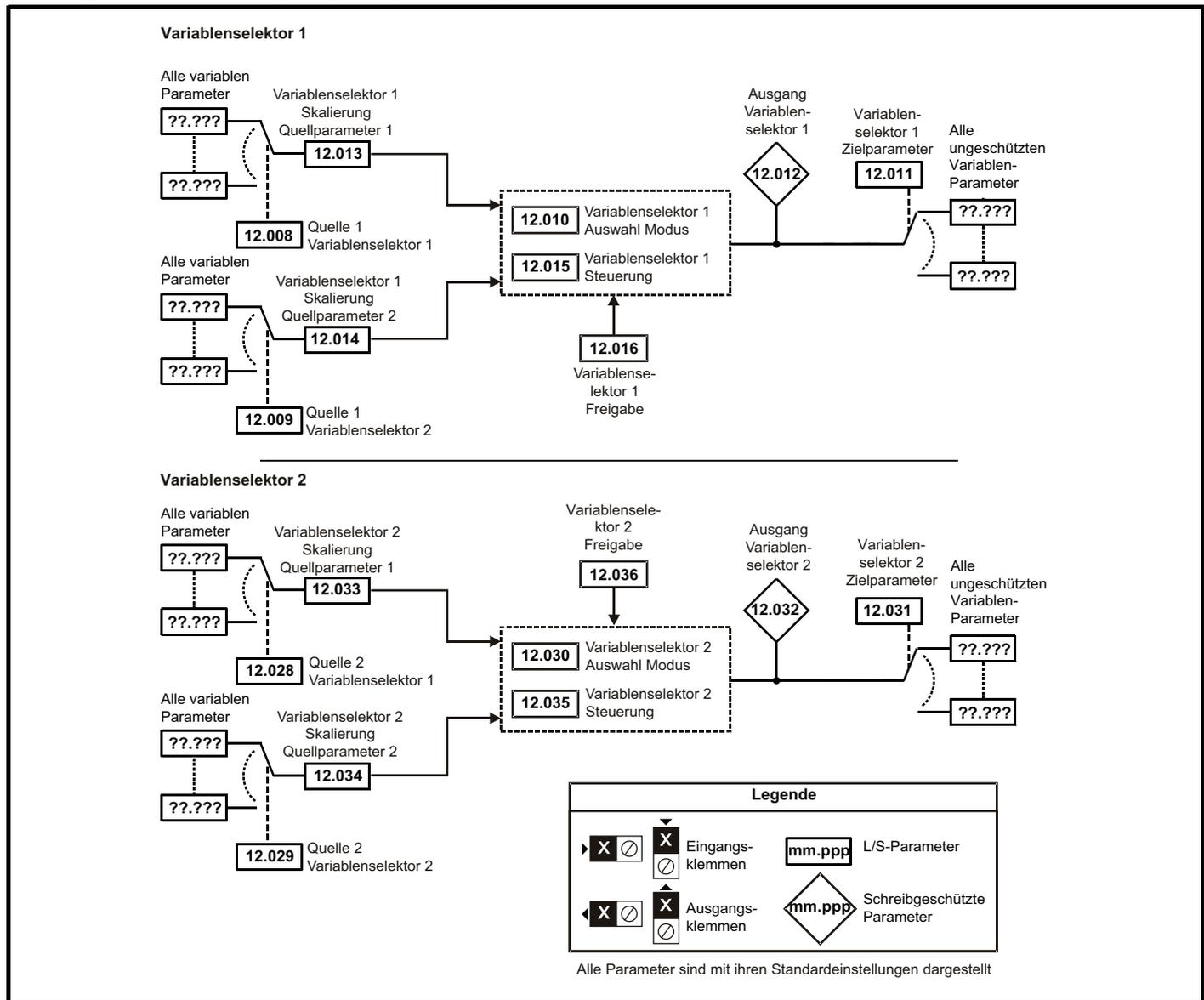


Abbildung 10-19 Menü 12: Logikdiagramm (Fortsetzung)



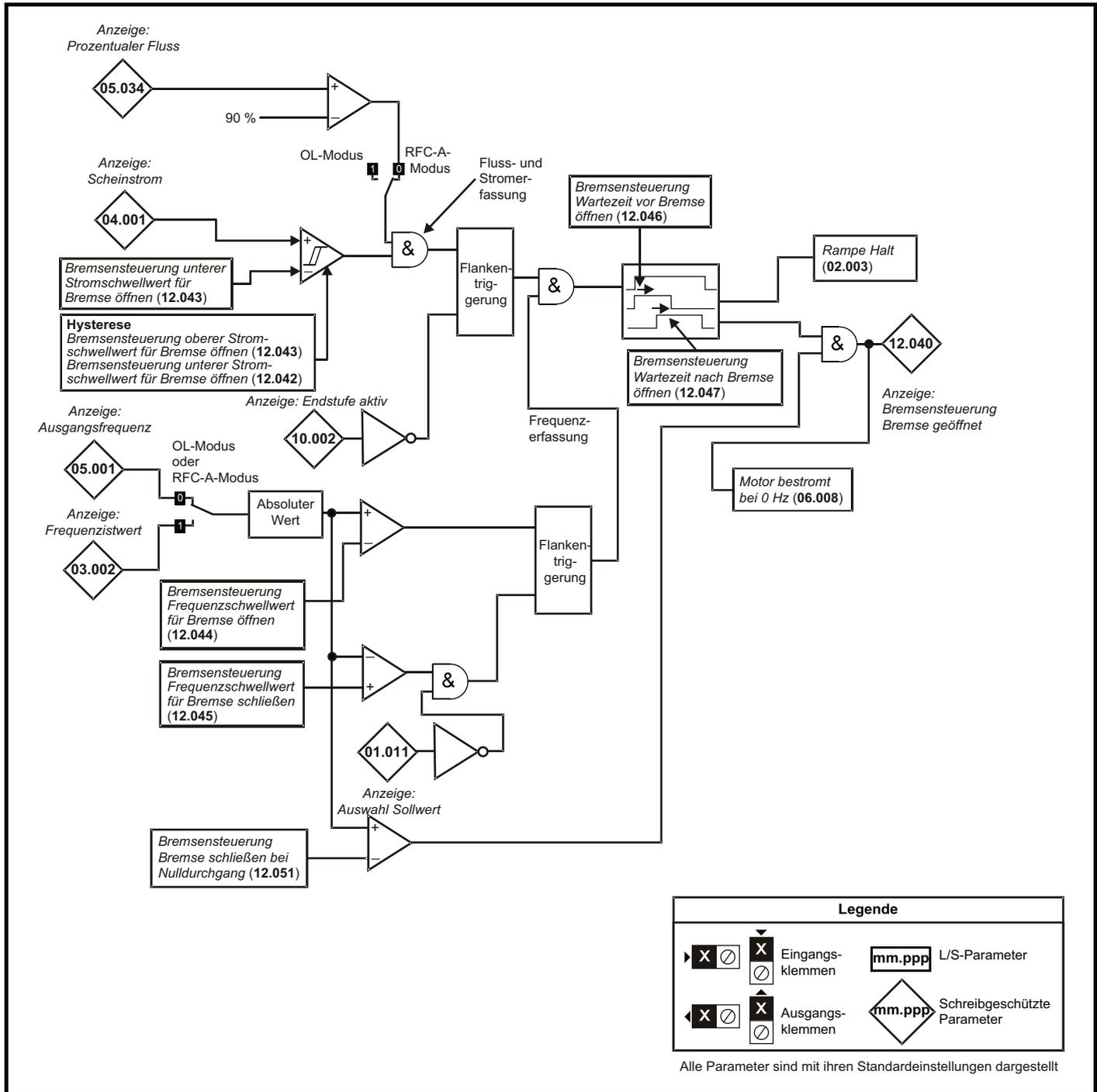


Die Bremsensteuerung ermöglicht den koordinierten Betrieb einer externen Bremse mit dem Umrichter. Obwohl Hardware und Software für hohe Qualität und Robustheit konzipiert sind, eignen sie sich jedoch nicht für die Verwendung als Sicherheitsfunktionen, d. h. für Situationen, in denen ein Fehler oder Ausfall zu einem Verletzungsrisiko führen würde. Für Anwendungen, in denen die falsche Bedienung oder ein fehlerhafter Betriebszustand der Bremsensteuerung zu einer Verletzung führen könnte, sind zusätzlich unabhängige Schutzeinrichtungen von bewährter Integrität vorzusehen.

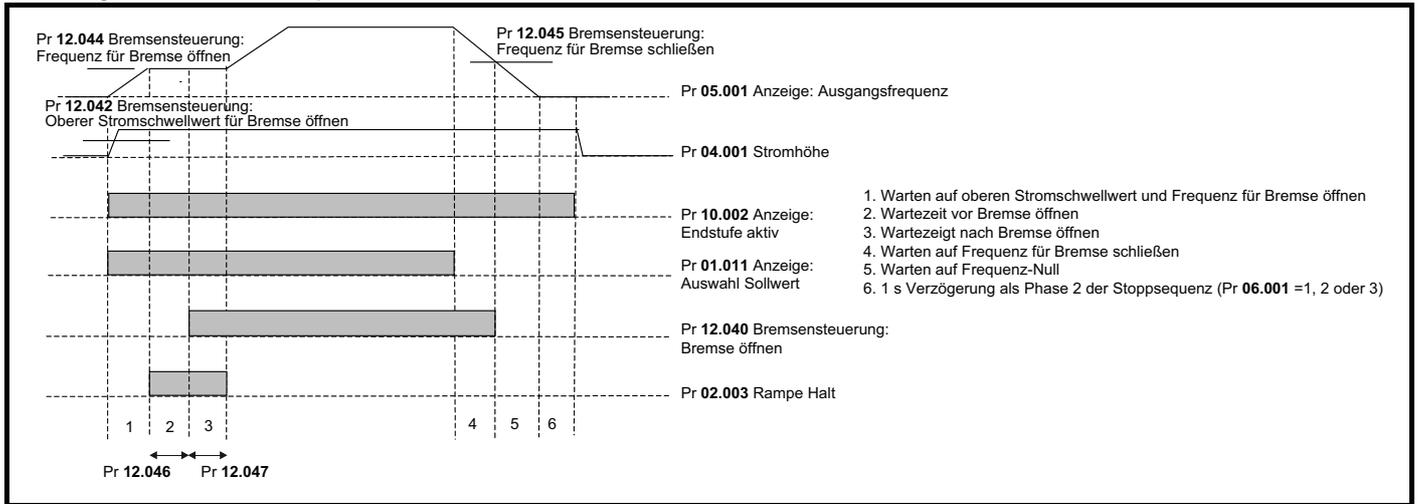


Der Relaiskontakt an den Steuerklemmen kann als Ausgang gewählt werden, um eine Bremse zu öffnen. Wird ein Umrichter auf diese Weise eingerichtet, und ein Austausch des Umrichters findet statt, kann die Bremse geöffnet werden, bevor der Umrichter beim ersten Einschalten programmiert wird.  
 Beim Programmieren der Anschlussklemmen des Umrichters auf nicht standardmäßige Einstellungen muss das Ergebnis falscher oder verzögerter Programmierung berücksichtigt werden. Der Einsatz einer NV-Medienkarte im Boot-Modus kann sicherstellen, dass Umrichterparameter sofort programmiert werden, um diese Situation zu vermeiden.

**Abbildung 10-20 Bremsfunktion**



**Abbildung 10-21 Bremsensequenz**

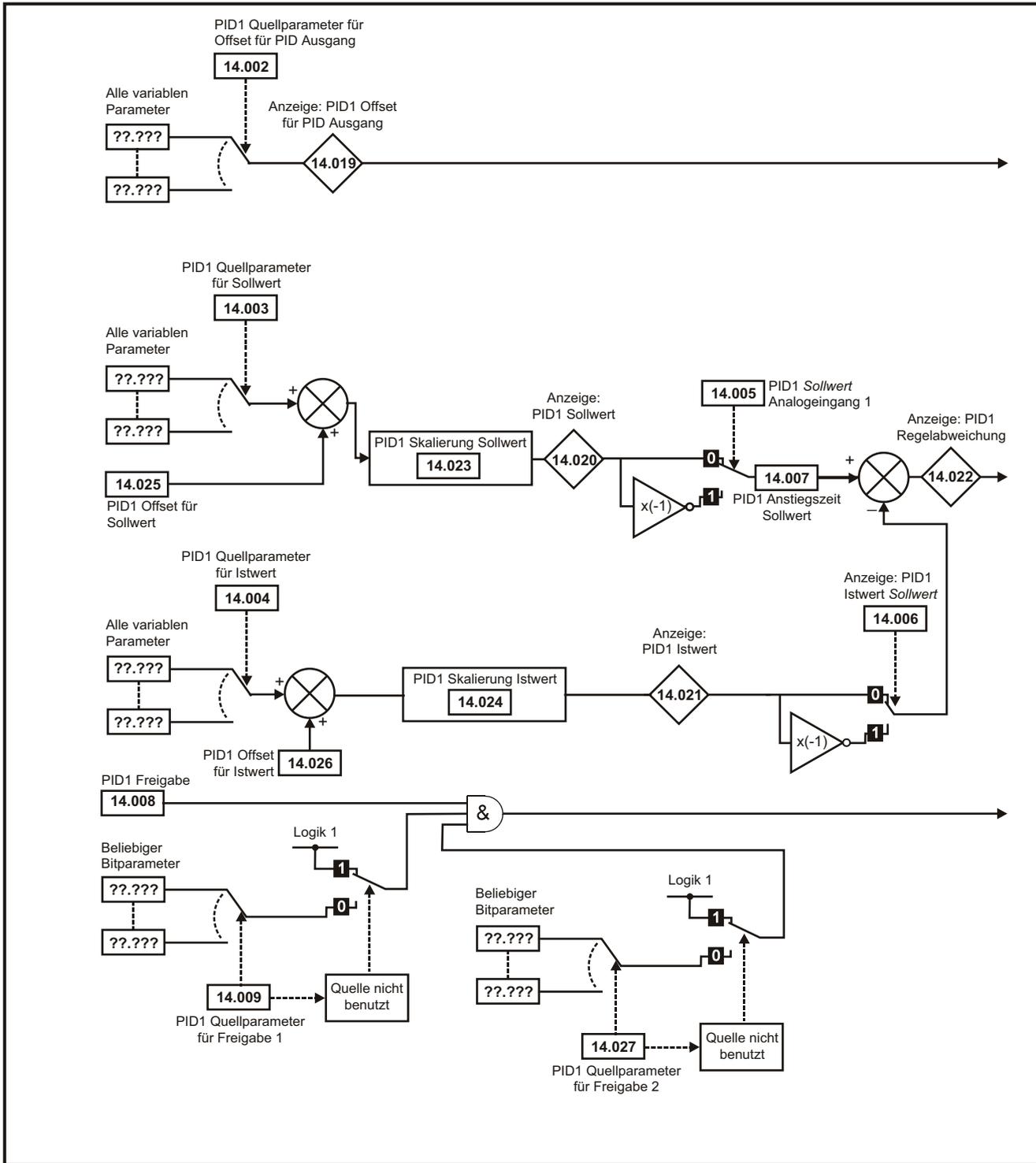


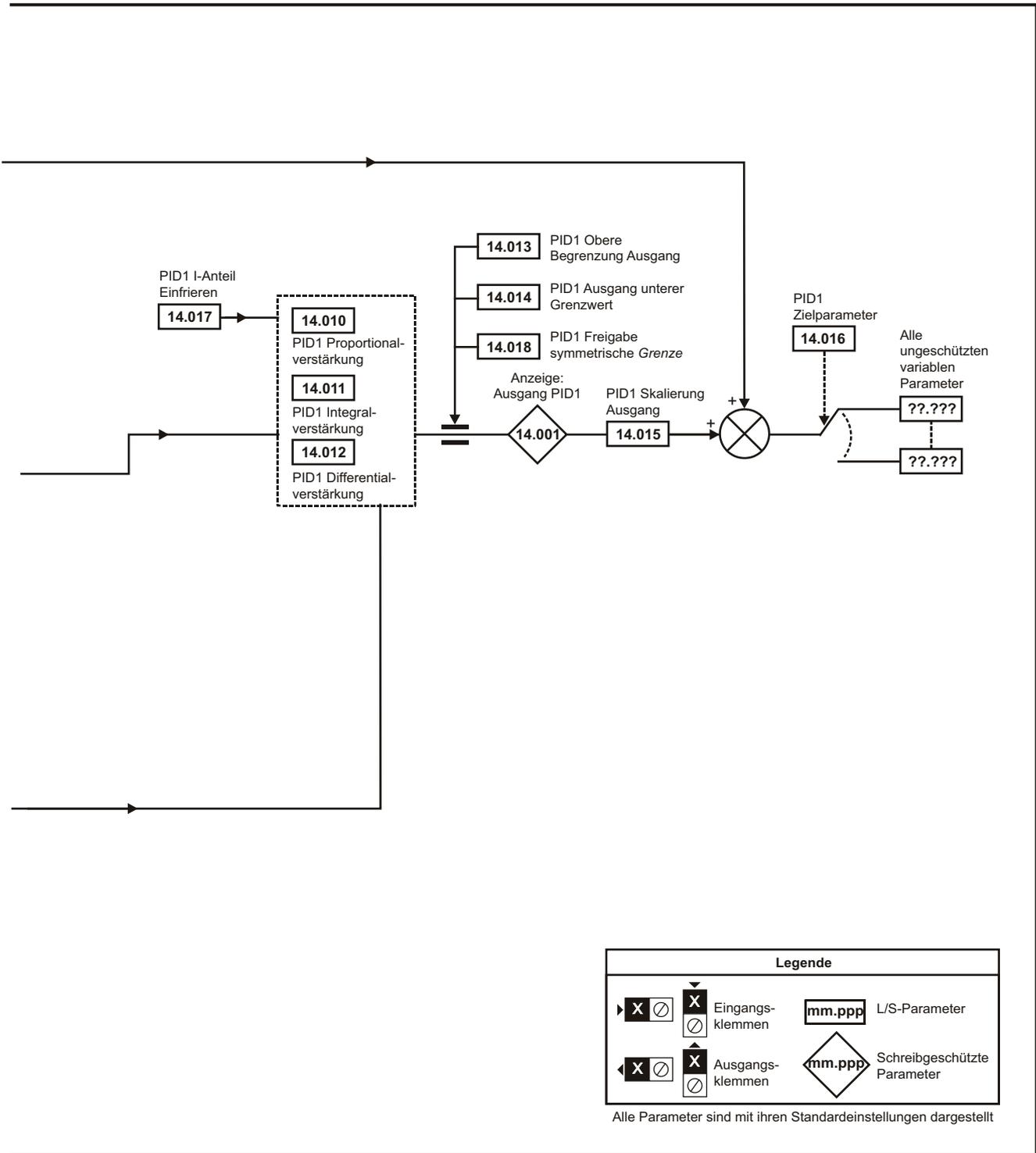
Parameter		Bereich (⊕)		Standardwerte (⇒)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
12.001	Anzeige: Ausgang Schwellenwertschalter 1	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
12.002	Anzeige: Ausgang Schwellenwertschalter 2	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
12.003	Schwellenwertschalter 1 Quellparameter	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.004	Schwellenwertschalter 1 Grenzwert	0,00 bis 100,00 %		0,00 %		RW	Num				US	
12.005	Schwellenwertschalter 1 Hysterese	0,00 bis 25,00 %		0,00 %		RW	Num				US	
12.006	Schwellenwertschalter 1 Invertierung Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US	
12.007	Schwellenwertschalter 1 Zielparameter	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
12.008	Variablenselektor 1 Quellparameter 1	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.009	Variablenselektor 1 Quellparameter 2	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.010	Variablenselektor 1 Auswahl Modus	0 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), 6 (6), 7 (7), 8 (8), 9 (9)		0 (0)		RW	Txt				US	
12.011	Variablenselektor 1 Zielparameter	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
12.012	Anzeige: Ausgang Variablenselektor 1	±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT		
12.013	Variablenselektor 1 Quellparameter 1 Skalierung	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.014	Variablenselektor 1 Quellparameter 2 Skalierung	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.015	Variablenselektor 1 Steuerung	0,00 bis 100,00		0,00		RW	Num				US	
12.016	Variablenselektor 1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)		RW	Bit				US	
12.023	Schwellenwertschalter 2 Quellparameter	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.024	Schwellenwertschalter 2 Grenzwert	0,00 bis 100,00 %		0,00 %		RW	Num				US	
12.025	Schwellenwertschalter 2 Hysterese	0,00 bis 25,00 %		0,00 %		RW	Num				US	
12.026	Schwellenwertschalter 2 Invertierung Ausgang	Aus (0) oder Ein (1)		Aus (0)		RW	Bit				US	
12.027	Schwellenwertschalter 2 Zielparameter	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
12.028	Variablenselektor 2 Quellparameter 1	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.029	Variablenselektor 2 Quellparameter 2	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US	
12.030	Variablenselektor 2 Auswahl Modus	0 (0), 1 (1), 2 (2), 3 (3), 4 (4), 5 (5), 6 (6), 7 (7), 8 (8), 9 (9)		0 (0)		RW	Txt				US	
12.031	Variablenselektor 2 Zielparameter	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num	DE		PT	US	
12.032	Anzeige: Ausgang Variablenselektor 2	±100,00 %				RO	Num	ND	NC	PT		
12.033	Variablenselektor 2 Quellparameter 1 Skalierung	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.034	Variablenselektor 2 Quellparameter 2 Skalierung	±4,000		1,000		RW	Num				US	
12.035	Variablenselektor 2 Steuerung	0,00 bis 100,00		0,00		RW	Num				US	
12.036	Variablenselektor 2 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)		Ein (1)		RW	Bit				US	
12.040	Anzeige: Bremsensteuerung Bremse geöffnet	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT		
12.041	Bremsensteuerung Auswahl Modus	diS (0), rELAy (1), dig IO (2), USEr (3)		diS (0)		RW	Txt				US	
12.042	Bremsensteuerung oberer Stromschwellwert für Bremse öffnen	0 bis 200 %		50 %		RW	Num				US	
12.043	Bremsensteuerung unterer Stromschwellwert für Bremse öffnen	0 bis 200 %		10 %		RW	Num				US	
12.044	Bremsensteuerung Frequenzschwellwert für Bremse öffnen	0,00 bis 20,00 Hz		1,00 Hz		RW	Num				US	
12.045	Bremsensteuerung Frequenzschwellwert für Bremse schließen	0,00 bis 20,00 Hz		2,00 Hz		RW	Num				US	
12.046	Bremsensteuerung Wartezeit vor Bremse öffnen	0,0 bis 25,0 s		1,0 s		RW	Num				US	
12.047	Bremsensteuerung Wartezeit nach Bremse öffnen	0,0 bis 25,0 s		1,0 s		RW	Num				US	
12.050	Bremsensteuerung Erste Richtung	rEf (0), For (1), rEv (2)		rEf (0)		RW	Txt				US	
12.051	Bremsensteuerung Bremse schließen bei Nulldurchgang	0,00 bis 25,00 Hz		0,00 Hz		RW	Num				US	

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Nummerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.13 Menü 14: PID-Regler

Abbildung 10-22 Logikdiagramm für Menü 14





Legende	
	Eingangsklemmen
	Ausgangsklemmen
	L/S-Parameter
	Schreibgeschützte Parameter

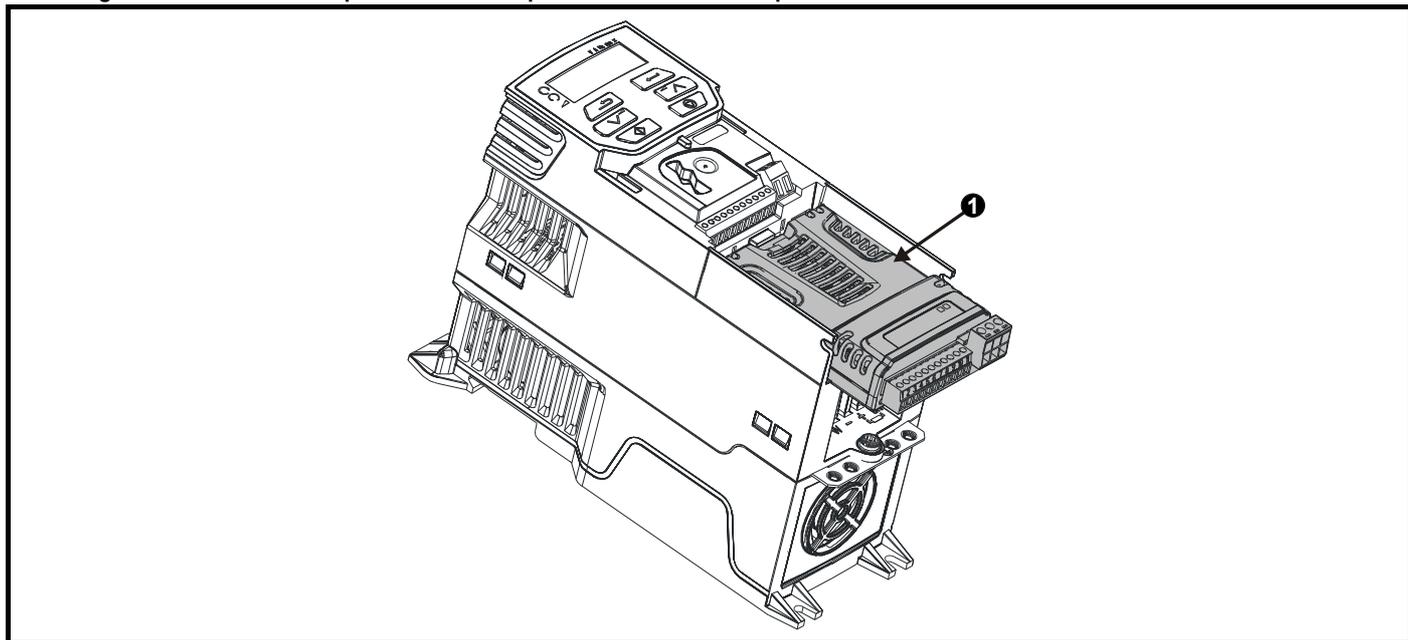
Alle Parameter sind mit ihren Standardeinstellungen dargestellt

Parameter	Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)		Typ					
	OL	RFC-A	OL	RFC-A						
14.001	Anzeige: Ausgang PID1	±100,00 %			RO	Num	ND	NC	PT	
14.002	PID1 Leitwert Sollwert Quellparameter	0,000 bis 30,999	0,000		RW	Num			PT	US
14.003	PID1 Quellparameter für Sollwert	0,000 bis 30,999	0,000		RW	Num			PT	US
14.004	PID1 Quellparameter für Istwert	0,000 bis 30,999	0,000		RW	Num			PT	US
14.005	PID1 Invertierung Sollwert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit				US
14.006	PID1 Invertierung Istwert	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit				US
14.007	PID1 Anstiegszeit Sollwert	0,0 bis 3200,0 s	0,0 s		RW	Num				US
14.008	PID1 Freigabe	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit				US
14.009	PID1 Quellparameter für Freigabe 1	0,000 bis 30,999	0,000		RW	Num			PT	US
14.010	PID1 Proportionalverstärkung	0,000 bis 4,000	1,000		RW	Num				US
14.011	PID1 Integralverstärkung	0,000 bis 4,000	0,500		RW	Num				US
14.012	PID1 Differenzialverstärkung	0,000 bis 4,000	0,000		RW	Num				US
14.013	PID1 Ausgang oberer Grenzwert	0,00 bis 100,00 %	100,00 %		RW	Num				US
14.014	PID1 Ausgang unterer Grenzwert	±100,00 %	-100,00 %		RW	Num				US
14.015	PID1 Skalierung Ausgang	0,000 bis 4,000	1,000		RW	Num				US
14.016	PID1 Zielparameter	0,000 bis 30,999	0,000		RW	Num	DE		PT	US
14.017	PID1 I-Anteil Einfrieren	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit				US
14.018	PID1 Freigabe symmetrische Grenze	Aus (0) oder Ein (1)	Aus (0)		RW	Bit				US
14.019	Anzeige: PID1 Offset für PID Ausgang	±100,00 %			RO	Num	ND	NC	PT	
14.020	Anzeige: PID1 Sollwert	±100,00 %			RO	Num	ND	NC	PT	
14.021	Anzeige: PID1 Istwert	±100,00 %			RO	Num	ND	NC	PT	
14.022	Anzeige: PID1 Regelabweichung	±100,00 %			RO	Num	ND	NC	PT	
14.023	PID1 Skalierung Sollwert	0,000 bis 4,000	1,000		RW	Num				US
14.024	PID1 Skalierung Istwert	0,000 bis 4,000	1,000		RW	Num				US
14.025	PID1 Offset für Sollwert	±100,00 %	0,00 %		RW	Num				US
14.026	PID1 Offset für Istwert	±100,00 %	0,00 %		RW	Num				US
14.027	PID1 Quellparameter für Freigabe 2	0,000 bis 30,999	0,000		RW	Num			PT	US

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.14 Menü 15: Konfiguration von Optionsmodulen

Abbildung 10-23 Position des Optionsmodulsteckplatzes und dessen entsprechende Menünummer



1. Optionsmodulsteckplatz 1 - Menü 15

### 10.14.1 Gemeinsame Parameter für alle Kategorien

Parameter		Bereich (⇅)	Standardwerte (⇒)	Typ					
15.001	Modul-ID	0 bis 65535		RO	Num	ND	NC	PT	
15.002	Softwareversion	00,00 bis 99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
15.003	Hardwareversion	0,00 bis 99,99		RO	Num	ND	NC	PT	
15.004	Seriennummer LS	0 bis 999999		RO	Num	ND	NC	PT	
15.005	Seriennummer MS			RO	Num	ND	NC	PT	
15.051	Softwareunterversion	0 bis 99		RO	Num	ND	NC	PT	

Die Kennung des Optionsmoduls gibt den im jeweiligen Steckplatz befindlichen Modultyp an. Weitere Informationen zum Modul finden Sie in der entsprechenden Optionsmodul-Betriebsanleitung.

Optionsmodul-ID	Modul	Kategorie
0	Kein Modul installiert	
209	SI-E/A	Automationsmodul (E/A-Erweiterungsmodul)
443	SI-PROFIBUS	Feldbus
447	SI-DeviceNet	Feldbus
448	SI-CANopen	Feldbus

## 10.15 Menü 18: Anwendungsmenü 1

Parameter		Bereich (⇄)		Standardwerte (⇒)		Typ							
		OL	RFC-A	OL	RFC-A								
18.001	Anw.menü 1, beim Ausschalten gespeichert, Integer, 1					0							PS
18.002	Anw.menü 1, RO, Integer, 2												
18.003	Anw.menü 1, RO, Integer, 3												
18.004	Anw.menü 1, RO, Integer, 4												
18.005	Anw.menü 1, RO, Integer, 5												
18.006	Anw.menü 1, RO, Integer, 6												
18.007	Anw.menü 1, RO, Integer, 7												
18.008	Anw.menü 1, RO, Integer, 8												
18.009	Anw.menü 1, RO, Integer, 9												
18.010	Anw.menü 1, RO, Integer, 10												
18.011	Anw.menü 1, RW, Integer, 11												
18.012	Anw.menü 1, RW, Integer, 12												
18.013	Anw.menü 1, RW, Integer, 13												
18.014	Anw.menü 1, RW, Integer, 14												
18.015	Anw.menü 1, RW, Integer, 15												
18.016	Anw.menü 1, RW, Integer, 16												
18.017	Anw.menü 1, RW, Integer, 17												
18.018	Anw.menü 1, RW, Integer, 18												
18.019	Anw.menü 1, RW, Integer, 19												
18.020	Anw.menü 1, RW, Integer, 20												
18.021	Anw.menü 1, RW, Integer, 21												
18.022	Anw.menü 1, RW, Integer, 22												
18.023	Anw.menü 1, RW, Integer, 23												
18.024	Anw.menü 1, RW, Integer, 24												
18.025	Anw.menü 1, RW, Integer, 25												
18.026	Anw.menü 1, RW, Integer, 26												
18.027	Anw.menü 1, RW, Integer, 27												
18.028	Anw.menü 1, RW, Integer, 28												
18.029	Anw.menü 1, RW, Integer, 29												
18.030	Anw.menü 1, RW, Integer, 30												
18.031	Anw.menü 1 RW, Bit 31												
18.032	Anw.menü 1 RW, Bit 32												
18.033	Anw.menü 1 RW, Bit 33												
18.034	Anw.menü 1 RW, Bit 34												
18.035	Anw.menü 1 RW, Bit 35												
18.036	Anw.menü 1 RW, Bit 36												
18.037	Anw.menü 1 RW, Bit 37												
18.038	Anw.menü 1 RW, Bit 38												
18.039	Anw.menü 1 RW, Bit 39												
18.040	Anw.menü 1 RW, Bit 40												
18.041	Anw.menü 1 RW, Bit 41												
18.042	Anw.menü 1 RW, Bit 42												
18.043	Anw.menü 1 RW, Bit 43												
18.044	Anw.menü 1 RW, Bit 44												
18.045	Anw.menü 1 RW, Bit 45												
18.046	Anw.menü 1 RW, Bit 46												
18.047	Anw.menü 1 RW, Bit 47												
18.048	Anw.menü 1 RW, Bit 48												
18.049	Anw.menü 1 RW, Bit 49												
18.050	Anw.menü 1 RW, Bit 50												

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Nummerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.16 Menü 20: Anwendungsmenü 2

Parameter		Bereich (↕)		Standardwerte (⇒)		Typ							
		OL	RFC-A	OL	RFC-A								
20.021	Anw.menü 2 RW, long integer 21	-2147483648 bis 2147483647		0		RW	Num						
20.022	Anw.menü 2 RW, long integer 22					RW	Num						
20.023	Anw.menü 2 RW, long integer 23					RW	Num						
20.024	Anw.menü 2 RW, long integer 24					RW	Num						
20.025	Anw.menü 2 RW, long integer 25					RW	Num						
20.026	Anw.menü 2 RW, long integer 26					RW	Num						
20.027	Anw.menü 2 RW, long integer 27					RW	Num						
20.028	Anw.menü 2 RW, long integer 28					RW	Num						
20.029	Anw.menü 2 RW, long integer 29					RW	Num						
20.030	Anw.menü 2 RW, long integer 30					RW	Num						

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Nummerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.17 Menü 21: Zweiter Motorparametersatz

Parameter	Bereich (⚡)		Standardwerte (⇒)		Typ						
	OL	RFC-A	OL	RFC-A							
21.001	M2 Sollwertbegrenzung (Maximum)	±VM_POSITIVE_REF_CLAMP Hz		50 Hz: 50,00 Hz 60 Hz: 60,00 Hz		RW	Num				US
21.002	M2 Minimale Sollwertbegrenzung	±VM_NEGATIVE_REF_CLAMP2		0,00		RW	Num				US
21.003	M2 Auswahl Sollwert	A1.A2 (0), A1.Pr (1), A2.Pr (2), PrESET (3), PAd (4), rES (5), PAd.rEF (6)		A1.A2 (0)		RW	Txt				US
21.004	M2 Beschleunigungszeit 1	±VM_ACCEL_RATE		5,0		RW	Num				US
21.005	M2 Verzögerungszeit 1	±VM_ACCEL_RATE		10,0		RW	Num				US
21.006	M2 Motornennfrequenz	0,00 bis VM_SPEED_FREQ_REF_UNIPOLAR Hz		50 Hz: 50,00 Hz 60 Hz: 60,00 Hz		RW	Num		RA		US
21.007	M2 Motornennstrom	±VM_RATED_CURRENT A		Maximaler Nennstrom bei hoher Überlast (11.032)		RW	Num		RA		US
21.008	M2 Motornendrehzahl	0,0 bis 80000,0 min <sup>-1</sup>		50 Hz: 1500,0 min <sup>-1</sup> 60 Hz: 1800,0 min <sup>-1</sup>   50 Hz: 1450,0 min <sup>-1</sup> 60 Hz: 1750,0 min <sup>-1</sup>		RW	Num				US
21.009	M2 Motornennspannung	±VM_AC_VOLTAGE_SET V		110 V Umrichter: 230 V 200 V Umrichter: 230 V 400 V Umrichter 50 Hz: 400 V 400 V Umrichter 60 Hz: 460 V 575 V Umrichter: 575 V 690 V Umrichter: 690 V		RW	Num		RA		US
21.010	M2 Motorleistungsfaktor	0,00 bis 1,00		0,85		RW	Num		RA		US
21.011	M2 Anzahl der Motorpole*	Auto (0) bis 32 (16)		Auto (0)		RW	Num				US
21.012	M2 Ständerwiderstand	0,0000 bis 99,9999 Ω		0,0000 Ω		RW	Num		RA		US
21.014	M2 Streuinduktivität	0,000 bis 500,000 mH		0,000 mH		RW	Num		RA		US
21.015	Anzeige: Zweiter Motorparametersatz aktiv	Aus (0) oder Ein (1)				RO	Bit	ND	NC	PT	
21.016	M2 Thermische Motorzeitkonstante 1	1 bis 3000 s		179 s		RW	Num				US
21.017	M2 Frequenzregler Proportionalverstärkung Kp1	0,000 bis 200,000 s/rad		0,100 s/rad		RW	Num				US
21.018	M2 Frequenzregler Integralverstärkung Ki1	0,00 bis 655,35 s <sup>2</sup> /rad		0,10 s <sup>2</sup> /rad		RW	Num				US
21.019	M2 Frequenzregler Differenzialverstärkung Kd1	0,00000 bis 0,65535 1/rad		0,00000 1/rad		RW	Num				US
21.022	M2 Stromregler Kp-Verstärkung	0,00 bis 4000,00		20,00		RW	Num				US
21.023	M2 Stromregler Ki-Verstärkung	0,000 bis 600,000		40,000		RW	Num				US
21.024	M2 Ständerinduktivität	0,00 bis 5000,00 mH		0,00 mH		RW	Num		RA		US
21.025	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 1 (87,5 %)	0,0 bis 100,0 %		50,0 %		RW	Num				US
21.026	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 3 (87,5 %)	0,0 bis 100,0 %		75,0 %		RW	Num				US
21.027	M2 Motorische Stromgrenze	±VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %		165,0 %		RW	Num		RA		US
21.028	M2 generatorische Stromgrenze	±VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %		165,0 %		RW	Num		RA		US
21.029	M2 Symmetrische Stromgrenze	±VM_MOTOR2_CURRENT_LIMIT %		165,0 %		RW	Num		RA		US
21.033	M2 Thermischer Schutz, Modus Niederdrehzahl	0 bis 1		0		RW	Num				US
21.041	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 2 (87,5 %)	0,0 bis 100,0 %		0,0 %		RW	Num				US
21.042	M2 Magnetisierungskennlinie Stützpunkt 4 (87,5 %)	0,0 bis 100,0 %		0,0 %		RW	Num				US

\* Wenn dieser Parameter über eine serielle Kommunikation gelesen wird, zeigt er die Polpaare an.

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

## 10.18 Menü 22: Zusatzkonfiguration für Menü 0

Parameter	Bereich (⌘)	Standardwerte (⇒)		Typ							
		OL	RFC-A					OL	RFC-A		
22.001	Parameter 00.001 Konfiguration	0,000 bis 30,999		1,007		RW	Num			PT	US
22.002	Parameter 00.002 Konfiguration	0,000 bis 30,999		1,006		RW	Num			PT	US
22.003	Parameter 00.003 Konfiguration	0,000 bis 30,999		2,011		RW	Num			PT	US
22.004	Parameter 00.004 Konfiguration	0,000 bis 30,999		2,021		RW	Num			PT	US
22.005	Parameter 00.005 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,034		RW	Num			PT	US
22.006	Parameter 00.006 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,007		RW	Num			PT	US
22.007	Parameter 00.007 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,008		RW	Num			PT	US
22.008	Parameter 00.008 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,009		RW	Num			PT	US
22.009	Parameter 00.009 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,010		RW	Num			PT	US
22.010	Parameter 00.010 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,044		RW	Num			PT	US
22.011	Parameter 00.011 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.012	Parameter 00.012 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.013	Parameter 00.013 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.014	Parameter 00.014 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.015	Parameter 00.015 Konfiguration	0,000 bis 30,999		1,005		RW	Num			PT	US
22.016	Parameter 00.016 Konfiguration	0,000 bis 30,999		7,007		RW	Num			PT	US
22.017	Parameter 00.017 Konfiguration	0,000 bis 30,999		1,010		RW	Num			PT	US
22.018	Parameter 00.018 Konfiguration	0,000 bis 30,999		1,021		RW	Num			PT	US
22.019	Parameter 00.019 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.020	Parameter 00.020 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.021	Parameter 00.021 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.022	Parameter 00.022 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.023	Parameter 00.023 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.024	Parameter 00.024 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.025	Parameter 00.025 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,030		RW	Num			PT	US
22.026	Parameter 00.026 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.027	Parameter 00.027 Konfiguration	0,000 bis 30,999		1,051		RW	Num			PT	US
22.028	Parameter 00.028 Konfiguration	0,000 bis 30,999		2,004		RW	Num			PT	US
22.029	Parameter 00.029 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000	2,002	RW	Num			PT	US
22.030	Parameter 00.030 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,042		RW	Num			PT	US
22.031	Parameter 00.031 Konfiguration	0,000 bis 30,999		6,001		RW	Num			PT	US
22.032	Parameter 00.032 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,013		RW	Num			PT	US
22.033	Parameter 00.033 Konfiguration	0,000 bis 30,999		6,009		RW	Num			PT	US
22.034	Parameter 00.034 Konfiguration	0,000 bis 30,999		8,035		RW	Num			PT	US
22.035	Parameter 00.035 Konfiguration	0,000 bis 30,999		8,091		RW	Num			PT	US
22.036	Parameter 00.036 Konfiguration	0,000 bis 30,999		7,055		RW	Num			PT	US
22.037	Parameter 00.037 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,018		RW	Num			PT	US
22.038	Parameter 00.038 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,012		RW	Num			PT	US
22.039	Parameter 00.039 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,006		RW	Num			PT	US
22.040	Parameter 00.040 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,011		RW	Num			PT	US
22.041	Parameter 00.041 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,014		RW	Num			PT	US
22.042	Parameter 00.042 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,015		RW	Num			PT	US
22.043	Parameter 00.043 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,025		RW	Num			PT	US
22.044	Parameter 00.044 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,023		RW	Num			PT	US
22.045	Parameter 00.045 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,020		RW	Num			PT	US
22.046	Parameter 00.046 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,042		RW	Num			PT	US
22.047	Parameter 00.047 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,043		RW	Num			PT	US
22.048	Parameter 00.048 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,044		RW	Num			PT	US
22.049	Parameter 00.049 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,045		RW	Num			PT	US
22.050	Parameter 00.050 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,046		RW	Num			PT	US
22.051	Parameter 00.051 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,047		RW	Num			PT	US
22.052	Parameter 00.052 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,048		RW	Num			PT	US
22.053	Parameter 00.053 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,050		RW	Num			PT	US
22.054	Parameter 00.054 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,051		RW	Num			PT	US
22.055	Parameter 00.055 Konfiguration	0,000 bis 30,999		12,041		RW	Num			PT	US
22.056	Parameter 00.056 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US
22.057	Parameter 00.057 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num			PT	US

Parameter		Bereich (⇅)		Standardwerte (⇒)		Typ						
		OL	RFC-A	OL	RFC-A							
22.058	Parameter 00.058 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.059	Parameter 00.059 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.060	Parameter 00.060 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.061	Parameter 00.061 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.062	Parameter 00.062 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.063	Parameter 00.063 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.064	Parameter 00.064 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.065	Parameter 00.065 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000	3,010	RW	Num				PT	US
22.066	Parameter 00.066 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000	3,011	RW	Num				PT	US
22.067	Parameter 00.067 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000	3,079	RW	Num				PT	US
22.068	Parameter 00.068 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000	0,000	RW	Num				PT	US
22.069	Parameter 00.069 Konfiguration	0,000 bis 30,999		5,040		RW	Num				PT	US
22.070	Parameter 00.070 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.071	Parameter 00.071 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.072	Parameter 00.072 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.073	Parameter 00.073 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.074	Parameter 00.074 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.075	Parameter 00.075 Konfiguration	0,000 bis 30,999		0,000		RW	Num				PT	US
22.076	Parameter 00.076 Konfiguration	0,000 bis 30,999		10,037		RW	Num				PT	US
22.077	Parameter 00.077 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,032		RW	Num				PT	US
22.078	Parameter 00.078 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,029		RW	Num				PT	US
22.079	Parameter 00.079 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,031		RW	Num				PT	US
22.080	Parameter 00.080 Konfiguration	0,000 bis 30,999		11,044		RW	Num				PT	US

RW	Lesen/Schreiben	RO	Schreibgeschützt	Num	Numerischer Parameter	Bit	Bitparameter	Txt	Text	Bin	Binärer Parameter	FI	Gefiltert
ND	Kein Standardwert	NC	Nicht kopiert	PT	Geschützter Parameter	RA	Nennwertabhängig (Rating dependent)	US	Anwenderspeicherung (User Save)	PS	Speicherung beim Ausschalten (Power-Down Save)	DE	Zieladresse

# 11 Technische Daten

## 11.1 Technische Daten des Umrichters

### 11.1.1 Nennleistungen und -ströme (Leistungsreduzierung je nach Taktfrequenz und Temperatur)

Eine vollständige Definition der Begriffe ‚Betrieb mit normaler Überlast‘ (Normal Duty) und ‚Betrieb mit hoher Überlast‘ (Heavy Duty) finden Sie in Abschnitt 2.2 *Nennwerte* auf Seite 10.

Tabelle 11-1 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 40 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 1 bis 4)

Gerätetyp	Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)											
	Nenndaten		Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen									
	kW	PS	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	
<b>100 V</b>												
01100017	0,25	0,33	1,7									
01100024	0,37	0,5	2,4									
02100042	0,75	1,0	4,2									
02100056	1,1	1,5	5,6									
<b>200 V</b>												
01200017	0,25	0,33	1,7									
01200024	0,37	0,5	2,4									
01200033	0,55	0,75	3,3									
01200042	0,75	1,0	4,2									
02200024	0,37	0,5				2,4						
02200033	0,55	0,75				3,3						
02200042	0,75	1,0				4,2						
02200056	1,1	1,5	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	
02200075	1,5	2,0	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,5	7,0	
03200100	2,2	3,0	10	10	10	10	10	10	10	9	7,3	
04200133	3,0	3,0	13,3									
04200176	4,0	5,0	17,6									
<b>400 V</b>												
02400013	0,37	0,5	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3		
02400018	0,55	0,75	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8		
02400023	0,75	1,0	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,0	
02400032	1,1	1,5	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,0	
02400041	1,5	2,0	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	4,1	3,8	2,0	
03400056	2,2	3,0	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,1	3,7	2,4
03400073	3,0	3,0	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,3	7,1	5,6	3,8	
03400094	4,0	5,0	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	9,4	8,5	7	4,6	
04400135	5,5	7,5	13,5									
04400170	7,5	10,0	17									

**Tabelle 11-2 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 40 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 5 bis 6)**

Gerätetyp	Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)								Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)									
	Nenndaten		Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (A) für die folgenden Schaltfrequenzen						Nenndaten		Maximal zulässiger Dauerausgangsstrom (A) für die folgenden Schaltfrequenzen							
	kW	PS	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>																		
05200250	7,5	10	30					27,6	23,7	5,5	7,5	25				24,8	21,5	18,8
06200330	11	15	50					42,3	24,5	7,5	10	33,0					32	27
06200440	15	20	58			53	42,3	32,5	11	15	44,0				40	33	27,3	
<b>400 V</b>																		
05400270	15	20	30			25,8	22,2	17,1	13,5	11	20	27	25,4	23,7	20,3	17,6	13,8	11,1
05400300	15	20	31			30,7	26,4	18,3	14,1	15	20	30		27,9	24	21	14,9	12,2
06400350	18,5	25	38					31	24,3	15	25	35				30	23	18,5
06400420	22	30	48					41	31	24,5	18,5	30	42		35	30	23	18,5
06400470	30	40	63	57	48	41	31	24,5	22	30	47	46	42	35	30	23	18,5	
<b>575 V</b>																		
05500030	2,2	3,0	3,9						1,5	2,0	3,0							
05500040	4,0	5,0	6,1						2,2	3,0	4,0							
05500069	5,5	7,5	10						4,0	5,0	6,9							
06500100	7,5	10,0	12						5,5	7,5	10							
06500150	11,0	15,0	17					14,8	7,5	10	15							11,6
06500190	15,0	20,0	22					20,5	15	11	15	19					15,4	11,6
06500230	18,5	25,0	27				26,2	20	16	15	20	23			20	15,4	12,8	
06500290	22,0	30,0	34			31	26,2	20	16,8	18,5	25	29		23,8	20	15,4	12,8	
06500350	30,0	40,0	43	39,6	31	26,2	20	16,8	22	30	35	34	29,8	23,8	20	15,4	13	

**Tabelle 11-3 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 40 °C Umgebungstemperatur für Umrichter mit High IP-Einsatz (nur Baugröße 5)**

Gerätetyp	Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)								Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)							
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen								Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen							
	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz		0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	
<b>200 V</b>																
05200250	25,5	25,2	24,9	24,3	23,7	22,5	21,6		25	24,8	24,3	23,8	22,5	20		
<b>400 V</b>																
05400270	17,1	15,6	14,4	12,6	11,4	9,6	8,7		17,3	15,7	14,6	12,7	11,3	9,7	8,6	
05400300	19,8	19,5	18,9	17,7	16,4	14	11,8		19,8	19,5	18,9	17,7	16,2	13,8	11,7	
<b>575 V</b>																
05500030	3,9								3,0							
05500040	6,1								4,0							
05500069	10								6,9							

**Tabelle 11-4 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 50 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 1 bis 4)**

Gerätetyp	Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)								
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>100 V</b>									
01100017*	1,7								
01100024*	2,4								
02100042	4,2								
02100056	5,6			5,5			5,3	5,1	4,9
<b>200 V</b>									
01200017*	1,7								
01200024*	2,4								
01200033*	3,3								
01200042*	4,2								
02200024				2,4					
02200033				3,3					
02200042				4,2					
02200056	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,6	5,4
02200075	7,5	7,5	7,4	7,2	6,8	6,6	6,3	5,8	5,4
03200100	10	10	10	10	9,5	8,6	7,5	6,1	5
04200133									
04200176									
<b>400 V</b>									
02400013	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,3	1,1	
02400018	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,1	
02400023	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	2,3	1,1	
02400032	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	3,2	2,5	1,1	
02400041	4,1	4,1	4,1	4,1	3,7	3,2	2,5	1,1	
03400056	5,6	5,6	5,6	5,6	5	3,5	2,8	1,9	
03400073	7,3	7,3	7,3	7,3	6,2	4,5	3,4		
03400094	9,4	9,4	9,4	9,4	7,9	6,2	4,7		
04400135									
04400170									

\* CI-Keypad nicht installiert

**Tabelle 11-5 Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom bei 50 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 5 bis 6)**

Gerätetyp	Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)							Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)						
	Maximal zulässiger Ausgangsdauerstrom (A) für die folgenden Taktfrequenzen													
	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>														
05200250	30,0			29,7	25,2	21,6	25,0			23,0	19,8	17,3		
06200330	50,0			49,0	38,0	30,0	33,0			29,0	24,6			
06200440	58,0		56,0	49,0	38,0	30,2	44,0		41,0	36,0	29,0	24,6		
<b>400 V</b>														
05400270	25,5		23,6	20,4	15,6	12,3	24,0	23,5	21,6	18,6	16,2	12,7	10,0	
05400300	25,5		23,6		15,9	12,3	24,0		21,9	19,2	13,8	10,5		
06400350	38,0			37,0	28,0	21,4	35,0		32,0	27,0	21,0	16,5		
06400420	48,0		43,0	36,5	27,4	21,4	42,0	42,0	38,0	32,0	27,0	21,0	16,5	
06400470	63,0	58,0	52,0	43,0	37,0	28,0	21,4	47,0	42,0	38,0	32,0	27,0	21,0	16,5
<b>575 V</b>														
05500030	3,9						3,0							
05500040	6,1						4,0							
05500069	10,0						6,9							
06500100	12,0						10,0							
06500150	17,0					13,4	15,0				14,0	10,3		
06500190	22,0				17,8	13,4	19,0				14,0	10,3		
06500230	27,0			23,5	17,8	15,0	23,0		21,6	19,0	14,0	11,5		
06500290	34,0		28,2	23,5	18,0	15,0	29,0		27,3	22,0	19,0	14,0	11,6	
06500350	43,0	41,7	36,1	28,0	23,7	18,0	15,0	35,0	31,2	27,3	21,8	19,0	14,0	11,6

## 11.1.2 Verlustleistung

Tabelle 11-6 Verluste bei 40 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 1 bis 4)

Gerätetyp	Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)										
	Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen								
	kW	PS	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>100 V</b>											
01100017	0,25	0,33									
01100024	0,37	0,5									
02100042	0,75	1,0	34	34	35	36	37	39	41	46	50
02100056	1,1	1,5	42	43	44	46	47	50	53	59	65
<b>200 V</b>											
01200017	0,25	0,33									
01200024	0,37	0,5									
01200033	0,55	0,75									
01200042	0,75	1,0									
02200024	0,37	0,5	24	24	24	25	25	26	27	30	32
02200033	0,55	0,75	31	31	32	33	34	35	37	40	43
02200042	0,75	1,0	37	37	38	39	40	42	44	49	53
02200056	1,1	1,5	45	46	47	48	50	53	56	62	68
02200075	1,5	2,0	58	59	61	63	65	69	74	82	84
03200100	2,2	3,0	85	87	91	96	101	110	117	121	117
04200133	3,0	3,0									
04200176	4,0	5,0									
<b>400 V</b>											
02400013	0,37	0,5	25	26	30	33	36	42	48	60	
02400018	0,55	0,75	29	30	34	37	40	47	53	67	
02400023	0,75	1,0	33	34	38	41	45	52	59	69	
02400032	1,1	1,5	41	42	46	50	54	63	71	70	
02400041	1,5	2,0	49	50	55	60	64	74	78	70	
03400056	2,2	3,0	55	57	62	68	75	86	90	86	77
03400073	3,0	3,0	72	74	82	90	98	113	101	92	
03400094	4,0	5,0	95	99	108	116	129	128	125	113	
04400135	5,5	7,5									
04400170	7,5	10,0									

Tabelle 11-7 Verluste bei 40 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 5 bis 6)

Gerätetyp	Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)										Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)									
	Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen								Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen							
	kW	PS	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	kW	PS	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz		
<b>200 V</b>																				
05200250	7,5	10		291	302	324	344	356	342	5,5	7,5		245	254	272	288	284	282		
06200330	11	15		394	413	452	490	480		7,5	10		277	290	316	342	382			
06200440	15	20		463	484	528	522	481		11	15		366	382	417	410	388			
<b>400 V</b>																				
05400270	15	20		324	353	356	355	359	362	11	20		276	282	285	290	301	310		
05400300	15	20		332	367	434	441	417	424	15	20		322	333	352	374	372	439		
06400350	18,5	25		417	456	532	613	652	645	15	25		389	424	498	496	502	513		
06400420	22	30		515	561	657	651	646	650	18,5	30		455	497	487	486	495	513		
06400470	30	40		656	659	650	646	643		22	30		500	496	487	486	495			
<b>575 V</b>																				
05500030	2,2	3		92	102	121	142			1,5	2		82	91	108	126				
05500040	4	5		135	150	180	209			2,2	3		94	104	124	145				
05500069	5,5	7,5		194	215	260	302			4	5		153	170	204	236				
06500100	7,5	10		215	239	287	334			5,5	7,5		187	208	249	291				
06500150	11	15		284	315	376	438			7,5	10		265	294	351	410				
06500190	15	20		362	399	484	569			11	15		317	350	418	496				
06500230	18,5	25		448	505	596	682			15	20		382	421	508	523				
06500290	22	30		623	712	810	822			18,5	25		533	610	628	635				
06500350	30	40		798	836	813	823			22	30		546	624	622	627				

Tabelle 11-8 Verluste bei 40 °C Umgebungstemperatur für Umrichter mit High IP-Einsatz (nur Baugröße 5)

Gerätetyp	Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)								Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)							
	Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen								Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen							
	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz		0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	
<b>200 V</b>																
05200250		244	249	262	274	298	328			245	251	264	278	301	306	
<b>400 V</b>																
05400270		170	173	182	194	223	268			172	177	184	194	225	265	
05400300		218	240	284	329	432	564			218	240	284	325	425	560	
<b>575 V</b>																
05500030																
05500040																
05500069																

**Tabelle 11-9 Verluste bei 50 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 1 bis 4)**

Gerätetyp	Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)										
	Nenndaten		Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen								
	kW	PS	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>100 V</b>											
01100017	0,25	0,33									
01100024	0,37	0,5									
02100042	0,75	1,0	34	34	35	36	37	39	41	46	50
02100056	1,1	1,5	42	43	44	46	47	49	47	47	57
<b>200 V</b>											
01200017	0,25	0,33									
01200024	0,37	0,5									
01200033	0,55	0,75									
01200042	0,75	1,0									
02200024	0,37	0,5	24	24	24	25	25	26	27	30	32
02200033	0,55	0,75	31	31	32	33	34	35	37	40	43
02200042	0,75	1,0	37	37	38	39	39	40	42	45	46
02200056	1,1	1,5	44	44	46	46	47	48	44	46	50
02200075	1,5	2,0	44	44	45	46	47	48	44	46	50
03200100	2,2	3,0	86	88	92	96	96	97	93	90	86
04200133	3,0	3,0									
04200176	4,0	5,0									
<b>400 V</b>											
02400013	0,37	0,5	25	26	30	33	36	42	48	58	
02400018	0,55	0,75	29	30	34	37	40	47	53	58	
02400023	0,75	1,0	33	34	38	41	45	52	59	58	
02400032	1,1	1,5	41	42	46	50	54	63	62	70	
02400041	1,5	2,0	49	50	55	60	60	63	62	58	
03400056	2,2	3,0	57	58	64	70	73	63	60	60	
03400073	3,0	3,0	73	75	82	91	87	77	71		
03400094	4,0	5,0	96	98	109	122	111	104	97		
04400135	5,5	7,5									
04400170	7,5	10,0									

**Tabelle 11-10 Verluste bei 50 °C Umgebungstemperatur (Baugrößen 5 bis 6)**

Gerätetyp	Betrieb mit normaler Überlast (Normal Duty)							Betrieb mit hoher Überlast (Heavy Duty)						
	Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen							Umrichterverluste (W) unter Berücksichtigung des Stromderatings für die jeweiligen Bedingungen						
	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz	0,667, 1 und 2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
<b>200 V</b>														
05200250		292	306	331	357	357	357		247	258	279	278	283	288
06200330		394	413	452	481	434			277	290	316	342	346	
06200440		463	484	509	483	437			366	382	389	369	342	
<b>400 V</b>														
05400270		288	323	368	384	417			267	274	290	305	340	373
05400300		280	316	366	452	453	511		264	297	383	420	463	523
06400350		417	456	536	607	609	597		389	424	459	452	468	472
06400420		515	561	597	595	601	614		455	449	450	445	468	491
06400470		613	600	593	601	613			455	449	450	446	464	
<b>575 V</b>														
05500030		92	102	121	142				82	91	108	126		
05500040		135	150	180	209				94	104	124	145		
05500069		194	215	260	302				153	170	204	236		
06500100		215	239	287	334				187	208	249	291		
06500150		284	315	376	443				265	294	351	410		
06500190		362	399	482	575				317	350	421	504		
06500230		445	490	592	614				382	422	477	504		
06500290		623	712	739	751				533	574	580	555		
06500350		774	758	734	757				572	572	572	607		

**Tabelle 11-11 Leistungsverluste an der Umrichtervorderseite bei Durchsteckmontage**

Baugröße	Leistungsverlust
5	
6	

### 11.1.3 Netzanforderungen

AC-Versorgungsspannung:

100-V-Umrichter:	100 V bis 120 V ±10 %
200-V-Umrichter:	200 V bis 240 V ±10 %
400-V-Umrichter:	380 V bis 480 V ±10 %
575-V-Umrichter:	500 V bis 575 V ±10 %

Anzahl der Netzphasen: 3

Maximale Netzunsymmetrie: 2 % Gegendreifeld (entspricht einer Unsymmetrie von 3 % zwischen den Phasen).

Frequenzbereich: 48 bis 62 Hz

Nur für die UL-Konformität muss der maximale zulässige Netzkurzschlussstrom auf 100 kA begrenzt werden.

### 11.1.4 Netzdrosseln

Netzdrosseln in der Netzzuleitung vermindern die Gefahr der Beschädigung des Umrichters auf Grund von Phasenunsymmetrien bzw. größeren Störspannungen im Netz.

Es wird empfohlen, Netzdrosseln mit einer relativen Kurzschlussleistung von ca. 2 % UK zu verwenden. Falls erforderlich, können höhere Werte verwendet werden. Diese können sich jedoch wegen des zusätzlichen Spannungsabfalls negativ auf die Leistung des Umrichterausgangs (niedrigere Drehmomentwerte bei höheren Drehzahlen) auswirken.

Bei allen Umrichterbaugrößen erlaubt eine Netzdrossel mit relativer Kurzschlussleistung von ca. 2 % UK, den Einsatz des Umrichters bei Unsymmetrien von 3,5 % durch ein Gegendreifeld (entspricht 5 % Unsymmetrie zwischen den Phasen).

Die folgenden Faktoren können schwerwiegende Störspannungen hervorrufen:

- Kompensationsanlagen, die sich schaltungstechnisch in unmittelbarer Nähe des Umrichters befinden.
- Gleichstromantriebe größerer Leistung, ohne angemessene Kommutierungsdrosseln am Netz.
- Direkt netzbetriebene (DOL) Motoren, die bedingt durch den hohen Anlaufstrom einen kurzzeitigen Spannungseinbruch von mehr als 20 % bewirken können.

Solche Störspannungen können im Eingangskreis des Umrichters extrem hohe Stromspitzen verursachen. Dies kann zu ständigen Fehlerabschaltungen oder im Extremfall zum Ausfall des Umrichters führen.

Umrichter mit niedrigen Leistungsnennwerten können ebenfalls für Störspannungen anfällig sein, wenn diese Geräte an Netzen mit hoher Kurzschlussleistung betrieben werden

Für die folgenden Umrichterbautypen wird der Einsatz von Netzdrosseln empfohlen, falls mindestens einer der oben aufgeführten Faktoren zutrifft oder die Netzleistung 175 kVA überschreitet:

Modelle der Baugröße 04200133 bis 06500350 besitzen eine interne Zwischenkreisdrossel, sodass für diese Modelle keine Netzdrosseln erforderlich sind, es sei denn, es treten extreme Phasenunsymmetrien oder besonders schlechte Netzverhältnisse auf.

Jeder Umrichter muss bei Bedarf mit eigenen Netzdrosseln ausgerüstet sein. Es sollten drei einzelne einphasige oder eine dreiphasige Netzdrossel verwendet werden.

### Nennströme für Netzdrosseln

Die Ströme für Netzdrosseln sollten wie folgt dimensioniert werden:

Nennstrom:

Darf den Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

Wiederholt auftretender Spitzenstrom:

Darf den doppelten Eingangsdauernennstrom des Umrichters nicht unterschreiten

### 11.1.5 Motorkenndaten

Phasenanzahl: 3

Maximalspannung:

100-V-Umrichter:	240 V
200-V-Umrichter:	240 V
400-V-Umrichter:	480 V
575-V-Umrichter:	575 V

### 11.1.6 Temperatur, Feuchtigkeit und Kühlmethode

**Baugrößen 1 bis 4:**

Betriebsbereich der Umgebungstemperatur:

- 20 °C bis 40 °C.

Bei Umgebungstemperaturen von >40 °C ist der Nennwert des Ausgangsstroms zu reduzieren.

**Ab Baugröße 5:**

Betriebsbereich der Umgebungstemperatur:

- 20 °C bis 50 °C.

Bei Umgebungstemperaturen von >40 °C ist der Nennwert des Ausgangsstroms zu reduzieren.

Kühlmethode: Erzwingene Konvektion.

Maximale Feuchtigkeit: 95 % nicht kondensierend bei 40 °C.

### 11.1.7 Lagerung

**Baugrößen 1 bis 4:**

-40 °C bis +60 °C bei Langzeitlagerung.

**Ab Baugröße 5:**

-40 °C bis +50 °C bei Langzeitlagerung oder bis zu +70 °C bei Kurzzeitlagerung.

Die Lagerungsdauer beträgt 2 Jahre.

In jedem elektronischen Produkt haben Elektrolytkondensatoren eine Lagerungsdauer nach deren Ablauf sie formiert oder ersetzt werden müssen.

Die Kondensatoren des Zwischenkreises haben eine Lagerungsdauer von 10 Jahre.

Die Niederspannungskondensatoren auf den Steuerplatinen haben typischerweise eine Lagerungsdauer von 2 Jahren und bilden daher den Begrenzungsfaktor.

Die Niederspannungskondensatoren können aufgrund ihrer Einbaulage im Stromkreis nicht aufgearbeitet werden und müssen daher ersetzt werden, wenn der Umrichter für eine Dauer von 2 Jahren oder länger ohne Netz Ein gelagert wird.

Daher wird empfohlen, die Umrichter jeweils nach 2 Jahren Lagerzeit für mindestens eine Stunde einzuschalten.

Dieser Vorgang ermöglicht es, dass der Umrichter weitere 2 Jahre lang gelagert werden kann.

### 11.1.8 Aufstellhöhe

Bereich Aufstellhöhe: 0 bis 3.000 m, unter den folgenden Bedingungen:

1.000 m bis 3.000 m über NN: Für den maximalen Ausgangsstrom ist gegenüber dem angegebenen Wert pro 100 m über 1.000 m eine Leistungsreduzierung um 1 % erforderlich.

Beispiel: Bei 3.000 m über NN muss für den Umrichterausgangsstrom eine Leistungsreduzierung von 20 % berücksichtigt werden.

### 11.1.9 Schutzart/UL-Klasse

Der Umrichter entspricht der IP20-Schutzart, Verschmutzungsgrad 2 (Verunreinigung nur mit trockenen, nicht leitenden Substanzen).

Darüber hinaus sind die Baugrößen 2 und 3 nach der IP21-Norm standardisiert (ohne installiertes Adapter-Interface-Modul).

Der Umrichter der Baugröße 5 und größer kann jedoch bei Durchsteckmontage an der Rückseite des Kühlkörpers so konfiguriert werden, dass die IP65-Schutzart (NEMA 12) möglich ist. Dann ist jedoch eine Leistungsreduzierung erforderlich.

Um mit Umrichtern der Baugröße 5 die High IP-Schutzart erreichen zu können, ist die Rückseite des Kühlkörpers durch Montage des High IP-Einsatzes abzudichten.

Die Schutzart gibt den Schutzgrad eines Produktes gegen Fremdkörper und Wassereinwirkung an. Diese Schutzart wird als 'IP XX' ausgedrückt. Hierbei geben die beiden Ziffern (XX) den jeweiligen Schutzgrad an, wie in Tabelle 11-12 aufgeführt.

**Tabelle 11-12 IP-Schutzarten**

Erste Ziffer		Zweite Ziffer	
Schutz gegen Berührung und Eindringen von Fremdkörpern		Schutz gegen Eindringen von Wasser	
0	Kein Schutz	0	Kein Schutz
1	Schutz gegen größere Fremdkörper $\phi > 50$ mm (Handrückenbereich)	1	Schutz gegen senkrecht fallendes Tropfwasser
2	Schutz gegen mittelgroße Fremdkörper $\phi > 12$ mm (Fingergröße)	2	Schutz gegen Sprühwasser (bis zu 15° von der senkrechten Achse)
3	Schutz gegen kleine Fremdkörper $\phi > 2,5$ mm (Werkzeuge, Drähte)	3	Schutz gegen Sprühwasser (bis zu 60° von der senkrechten Achse)
4	Schutz gegen granulare Fremdkörper $\phi > 1$ mm (Werkzeuge, Drähte)	4	Schutz gegen Spritzwasser (aus allen Richtungen)
5	Schutz gegen Staubablagerungen, vollständiger Schutz gegen zufällige Berührung.	5	Schutz gegen größere Mengen Spritzwasser (aus allen Richtungen, bei hohem Druck)
6	Schutz gegen das Eindringen von Staub, vollständiger Schutz gegen zufällige Berührung.	6	Schutz gegen Deckwasser (z. B. bei hohem Seegang)
7	-	7	Schutz gegen das Eintauchen in Wasser
8	-	8	Schutz gegen das Untertauchen in Wasser

**Tabelle 11-13 UL-Gehäusebeurteilungen**

UL-Beurteilung	Beschreibung
Typ 1	Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen begrenzte Mengen an herabfallendem Schmutz.
Typ 12	Die Gehäuse sind für den Innenbereich vorgesehen, hauptsächlich zum Schutz gegen Staub, herabfallenden Schmutz und tropfende, nichtkorrosive Flüssigkeiten.

### 11.1.10 Aggressive Gase

Konzentrationen aggressiver Gase dürfen die in den folgenden Unterlagen angegebenen Werte nicht überschreiten:

- Tabelle A2 von EN 50178: 1998
- Klasse 3C2 von IEC 60721-3-3

Dies entspricht den typischen Werten für städtische Bereiche mit Industrie und/oder starkem Verkehrsaufkommen, aber nicht in unmittelbarer Umgebung industrieller Quellen mit chemischer Abgasemission

### 11.1.11 RoHS-Konformität

Der Umrichter entspricht der EG-Richtlinie 2002-95-EC (RoHS-Konformität).

### 11.1.12 Schwingungen

Maximal empfohlener Dauerpegel 0,14 g Effektivwert, Breitband 5 bis 200 Hz.

#### Baugröße 1 bis 4:

#### Stoßprüfung

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: IEC 60068-2-27: Test Ea:

Schweregrad: 15 g Spitze, 11 ms Impulsdauer, Halbsinus  
Stoßanzahl: 18 (3 in jede Richtung jeder Achse)

Bezugsnorm: IEC 60068-2-29: Test Eb:

Schweregrad: 18 g Spitze, 6 ms Impulsdauer, Halbsinus  
Stoßanzahl: 600 (100 in jede Richtung jeder Achse)

### Zufallsvibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: IEC 60068-2-64: Test Fh:

Schweregrad: 1,0 m<sup>2</sup>/s<sup>3</sup> (0,01 g<sup>2</sup>/Hz) ASD von 5 bis 20 Hz  
-3 dB/Oktave von 20 bis 200 Hz

Dauer: 30 Minuten in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen.

### Sinusförmiger Vibrationstest

Abwechselnde Prüfung in jeder von drei zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: IEC 60068-2-6: Test Fc:

Frequenzbereich: 5 bis 500 Hz

Schweregrad: 3,5 mm Spitzenverschiebung von 5\* bis 9 Hz  
10 m/s<sup>2</sup> Spitzenbeschleunigung 9 bis 200 Hz  
15 m/s<sup>2</sup> Spitzenbeschleunigung 200 bis 500 Hz

Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute

Dauer: 15 Minuten in jeder der 3 zueinander senkrechten Achsen.

Bezugsnorm: EN 61800-5-1: 2007, Abschnitt 5.2.6.4. bezogen auf IEC 60068-2-6

Frequenzbereich: 10 bis 150 Hz

Schweregrad: 0,075 mm Spitzenverschiebung von 10\* bis 57 Hz  
1 g Spitzenbeschleunigung von 57 bis 150 Hz

Durchlaufgeschwindigkeit: 1 Oktave/Minute

Dauer: 10 Durchlaufzyklen pro Achse in jede der 3 zueinander senkrechten Achsen.

### Tests zur Umgebungskategorie ENV3

Ausgesetzt einer Resonanzsuche im aufgeführten Bereich.

Wenn keine natürlichen Frequenzen gefunden werden, dann Aussetzung nur eines Dauertests.

Bezugsnorm: Umgebungskategorie ENV3:

Frequenzbereich 5 bis 13,2 Hz  $\pm$  1,0 mm  
13,2 bis 100 Hz  $\pm$ 0,7 g (6,9 ms<sup>-2</sup>)

Weitere Informationen können dem Abschnitt 12 *Vibrationstest 1* der Lloyds Register Test Specification Number 1 entnommen werden.

### 11.1.13 Anläufe pro Stunde

Durch die elektronische Steuerung: nicht begrenzt

Durch das Unterbrechen der Netzspannung:  $\leq$ 20 (gleichmäßig verteilt)

### 11.1.14 Hochlaufzeit

Das ist die Zeit, die vom Netz Ein am Umrichter bis zu dem Zeitpunkt, bei dem der Umrichter den Motor starten kann, vergeht:

**Baugrößen 1 bis 4:** 1,5 s

### 11.1.15 Ausgangsfrequenz- / Drehzahlbereich

In allen Betriebsarten (Open Loop, RFC-A) ist die maximale Ausgangsfrequenz auf 550 Hz beschränkt.

### 11.1.16 Genauigkeit und Auflösung

#### Frequenz:

Die absolute Frequenzgenauigkeit hängt von der Genauigkeit des Quarzoszillators im Umrichterprozessor ab. Die Genauigkeit des Oszillators beträgt  $\pm 2$  %. Somit ist die absolute Frequenzgenauigkeit  $\pm 2$  % bei Verwendung einer Frequenzvorwahl des Sollwertes. Bei Verwendung von Analogeingängen wird die absolute Genauigkeit durch die absolute Genauigkeit des jeweiligen Analogeingangs eingeschränkt. Die folgenden Daten gelten nur für den Umrichter; sie enthalten nicht die Leistungsdaten der ursprünglichen Quellsignale.

Auflösung im Open und Closed Loop-Modus:

Frequenz-Festsollwert: 0,01 Hz

Analogeingang 1: 11 Bit plus Vorzeichen

Analogeingang 2: 11 Bit plus Vorzeichen

#### Strom:

Die Auflösung des Stromwertsignals beträgt 10 Bit plus Vorzeichen.

Genauigkeit: Typisch 2 %

Ungünstigster Fall 5 %

### 11.1.17 Akustische Störsignale

Der Kühlkörperlüfter erzeugt den größten Teil der vom Umrichter abgegebenen Schalldrucks in einer Entfernung von 1 m.  
Der Kühlkörperlüfter bei allen Baugrößen besitzt eine variable Drehzahlregelung. Der Umrichter steuert die Lüfterdrehzahl anhand der Kühlkörpertemperatur und mit Hilfe des thermischen Modells.

Tabelle 11-14 gibt den Schalldruck in einer Entfernung von 1 m an, der vom Umrichter erzeugt wird, wenn der Kühlkörperlüfter mit maximaler und minimaler Drehzahl betrieben wird.

**Tabelle 11-14 Akustische Störsignaldaten**

Baugröße	Max. Drehzahl dBA	Min. Drehzahl dBA
1	46,7	
2	45	
3	58,6	49
4	60,8	
5	57	
6	57	40

### 11.1.18 Gesamtabmessungen

- H Höhe einschließlich Klammern für Rückwandmontage
- W Breite
- D Tiefe bei Rückwandmontage
- F Tiefe bei Durchsteckmontage vor der Montagetafel
- R Tiefe bei Durchsteckmontage hinter der Montagetafel

**Tabelle 11-15 Gesamtabmessungen des Umrichters**

Baugröße	Abmessung				
	H	W	D	F	R
1	160 mm	75 mm	130 mm		
2	205 mm		150 mm		
3	226 mm	90 mm	160 mm		
4	277 mm	115 mm	175 mm		
5	391 mm	143 mm	192 mm		
6	391 mm	210 mm	221 mm		

### 11.1.19 Gewicht

**Tabelle 11-16 Gesamtgewicht des Umrichters**

Baugröße	Gerätetyp	kg
1	Alle	0,75
2		1,0
3		1,5
4		3,13
5		7,4
6		14

### 11.1.20 Nennwerte für Eingangsstrom, Sicherungen und Kabelquerschnitt

Der Eingangsstrom wird durch die Netzspannung und die Netzimpedanz beeinflusst.

#### Typischer Eingangsstrom

Die Werte für den typischen Eingangsstrom werden hier als Grundlage für die Berechnung der Leistungsaufnahme und der Verlustleistung verwendet.

Diese Werte gelten für ein Netz ohne Phasenunsymmetrien.

#### Maximaler Dauereingangsstrom

Für die Auslegung der Kabelquerschnitte und Sicherungen, wird der typische Eingangsstrom verwendet. Diese Werte gelten für den ungünstigsten Fall bei widriger Stromversorgung mit hohen Unsymmetrien. Der für den maximalen Dauereingangsstrom angegebene Wert gilt nur für eine der Eingangsphasen. Der in den anderen beiden Phasen fließende Strom ist bedeutend niedriger.

Die Werte für den maximal zulässigen Eingangsstrom gelten für Netze mit einer Unsymmetrie von 2 % Gegendrehfeld und den in Tabelle 11-17 angegebenen maximalen Fehlerstrom.

**Tabelle 11-17 Für die Berechnung der maximalen Eingangsströme verwendeter Netzkurzschlussstrom**

Gerätetyp	Symmetrischer Fehlerstrom (kA)
Alle	100

**Sicherungen**

Die Netzversorgung des Umrichters muss auf angemessene Weise vor Überlastung und Kurzschlüssen geschützt werden. In Tabelle 11-18, Tabelle 11-19, Tabelle 11-20 und Tabelle 11-21 sind empfohlene Sicherungsdimensionierungen aufgeführt. Bei Nichtbeachtung besteht Brandgefahr.

**WARNUNG**

**Tabelle 11-18 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (100 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangsstrom A	Maximaler Dauereingangsstrom A	Maximaler Überlasteingangsstrom A	Sicherungsdimensionierung	
				IEC gG	Klasse CC oder Klasse J
				Maximalwert A	Maximalwert A
01100017	8,7	8,7		10	10
01100024	11,1	11,1		16	16
02100042	18,8	18,8		20	20
02100056	24,0	24,0		25	25

**Tabelle 11-19 Eingangsstrom und Sicherungsnennwerte (200 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangsstrom A	Maximaler Dauereingangsstrom A	Maximaler Überlasteingangsstrom A	Sicherungsdimensionierung							
				IEC			UL / USA				
				Nennwert A	Maximalwert A		Klasse	Nennwert A	Maximalwert A		Klasse
					1 Ph	3 Ph			1 Ph	3 Ph	
01200017	4,5	4,5									
01200024	5,3	5,3			6		gG		5		CC oder J
01200033	8,3	8,3			10			10			
01200042	10,4	10,4			16			16			
02200024	5,3/3,2	5,3/4,1			6		gG		10	5	CC oder J
02200033	8,3/4,3	8,3/6,7			10				10		
02200042	10,4/5,4	10,4/7,5			16	10			16	10	
02200056	14,9/7,4	14,9/11,3			20	16			20	16	
02200075	18,1/9,1	18,1/13,5									
03200100	23,9/12,8	23,9/17,7	30/25		25	20	gG		25	20	CC oder J
04200133	23,7/13,5	23,7/16,9			25	20	gG		25	20	CC oder J
04200176	17,0	21,3				25				25	
05200250	24	31	52	40		40	gG	40		40	CC oder J
06200330	42	48	64	63		63	gG	60		60	CC oder J
06200440	49	56	85					60			

**Tabelle 11-20 Eingangstrom und Sicherungsnennwerte (400 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangstrom A	Maximaler Dauereingangstrom A	Maximaler Überlasteingangstrom A	Sicherungsdimensionierung					
				IEC			UL / USA		
				Nennwert A	Maximalwert A	Klasse	Nennwert A	Maximalwert A	Klasse
02400013	2,1	2,4		6	gG	5	10	CC oder J	
02400018	2,6	2,9							
02400023	3,1	3,5							
02400032	4,7	5,1							
02400041	5,8	6,2		10		10			
03400056	8,3	8,7	13	10	gG	10	16	CC oder J	
03400073	10,2	12,2	18	16		16			
03400094	13,1	14,8	20,7			20			
04400135	14,0	16,3		20	gG	20	25	CC oder J	
04400170	18,5	20,7		25		25			
05400270	26	29	52	40	gG	35	35	CC oder J	
05400300	27	30	58						
06400350	32	36	67	63	gG	40	60	CC oder J	
06400420	41	46	80			50			
06400470	54	60	90			60			

**Tabelle 11-21 Eingangstrom und Sicherungsnennwerte (575 V)**

Gerätetyp	Typischer Eingangstrom A	Maximaler Dauereingangstrom A	Maximaler Überlasteingangstrom A	Sicherungsdimensionierung					
				IEC			UL / USA		
				Nennwert A	Maximalwert A	Klasse	Nennwert A	Maximalwert A	Klasse
05500030	4	4	7	10	20	gG	10	10	CC oder J
05500040	6	7	9				10	10	
05500069	9	11	15				20	20	
06500100	12	13	22	20	40	gG	20	30	CC oder J
06500150	17	19	33	32			25		
06500190	22	24	41	40			30		
06500230	26	29	50	50	63	gG	35	50	CC oder J
06500290	33	37	63				40		
06500350	41	47	76				50		

**HINWEIS**

Stellen Sie sicher, dass die Kabel den lokalen Verdrahtungsvorschriften entsprechen.



Die unten aufgeführten Kabelquerschnitte sind lediglich Richtwerte. Die Montage und Bündelung der Kabel beeinflusst deren Strombelastbarkeit. In einigen Fällen sind kleinere Kabelquerschnitte möglich, in anderen jedoch größere erforderlich, um übermäßig hohe Temperaturen oder übermäßig hohe Spannungsabfälle zu vermeiden. Die korrekten Kabelquerschnitte sind in den lokalen Verdrahtungsvorschriften nachzuschlagen.

**Tabelle 11-22 Kabelnennwerte (100 V)**

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG			
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang	
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert
01100017	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01100024	1,5	6	1	2,5	14	10	16	12
02100042	2,5	6	1	2,5	12	10	16	12
02100056	4	6	1	2,5	10	10	16	12

Tabelle 11-23 Kabelnennwerte (200 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG			
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang	
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert
01200017	1	6	1	2,5	16	10	16	12
01200024								
01200033								
01200042								
02200024	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02200033								
02200042								
02200056								
02200075	2,5/1,5	6	1	2,5	12/14	10	16	12
03200100	2,5	6	1	2,5	12	10	16	12
04200133	4	6	2,5	2,5	10	10	12	12
04200176	4							
05200250	10	10	10	10	8	8	8	8
06200330	16	25	16	25	4	3	4	3
06200440	25		25		3		3	

Tabelle 11-24 Kabelnennwerte (400 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG			
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang	
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert
02400013	1	6	1	2,5	16	10	16	12
02400018								
02400023								
02400032								
02400041								
03400056	1	6	1	2,5	14	10	16	12
03400073	1,5		1		12		16	
03400094	2,5		1,5		12		14	
04400135	2,5	6	2,5	2,5	10	10	12	12
04400170	4							
05400270	6	6	6	6	8	8	8	8
05400300								
06400350	10	25	10	25	6	3	6	3
06400420	16		16		4		4	
06400470	25		25		3		3	

Tabelle 11-25 Kabelnennwerte (575 V)

Gerätetyp	Kabelquerschnitt (IEC 60364-5-52) mm <sup>2</sup>				Kabelquerschnitt (UL508C) AWG				
	Eingang		Ausgang		Eingang		Ausgang		
	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	Nennwert	Maximalwert	
05500030	0,75	1,5	0,75	1,5	16	16	16	16	
05500040	1		1		14		14		
05500069	1,5		1,5		14		14		
06500100	2,5	25	2,5	25	14	3	14	3	
06500150	4		4		10		10		
06500190	6		6		8		8		
06500230	10		10		8		6		6
06500290									
06500350	16		16		6		6		

### 11.1.21 Leitungsquerschnitte der Erdverbindung

Tabelle 11-26 Leitungsquerschnitte der Erdverbindung

Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses	Minimaler Leitungsquerschnitt der Erdverbindung
$\leq 10 \text{ mm}^2$	Entweder $10 \text{ mm}^2$ <b>oder</b> zwei Kabel mit dem gleichen Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses.
$> 10 \text{ mm}^2$ und $\leq 16 \text{ mm}^2$	Der gleiche Querschnitt wie der Leitungsquerschnitt des Netzanschlusses.
$> 16 \text{ mm}^2$ und $\leq 35 \text{ mm}^2$	$16 \text{ mm}^2$
$> 35 \text{ mm}^2$	Der halbe Querschnitt des Leitungsquerschnitts des Netzanschlusses.

### 11.1.22 Maximale Länge des Motorkabels

Tabelle 11-27 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (100-V-Umrichter)

Gerätetyp	Netzennspannung 100 V								
	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01100017	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01100024	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
02100042	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02100056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m

Tabelle 11-28 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (200-V-Umrichter)

Gerätetyp	Netzennspannung 200 V								
	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
01200017	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200024	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200033	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
01200042	50 m				37,5 m	25 m	18,75 m	12,5 m	9 m
02200024	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200033	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200042	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
02200075	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
03200100	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200133	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
04200176	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18 m
05200250			200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06200330			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06200440			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	

**Tabelle 11-29 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (400-V-Umrichter)**

Netzennspannung 400 V									
Gerätetyp	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
02400013	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400018	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400023	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400032	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
02400041	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400056	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400073	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
03400094	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
04400135	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
04400170	100 m				75 m	50 m	37,5 m	25 m	18,25 m
05400270			200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
05400300			200 m		150 m	100 m	75 m	50 m	37 m
06400350			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06400420			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06400470			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	

**Tabelle 11-30 Maximal zulässige Längen des Motorkabels (575 V-Umrichter)**

Netzennspannung 575 V									
Gerätetyp	Maximal zulässige Motorkabellängen für jede der folgenden Taktfrequenzen								
	0,667 kHz	1 kHz	2 kHz	3 kHz	4 kHz	6 kHz	8 kHz	12 kHz	16 kHz
05500030			200 m						
05500040			200 m						
05500069			200 m						
06500100			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500150			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500190			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500230			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500290			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	
06500350			300 m	200 m	150 m	100 m	75 m	50 m	

- Bei größeren Kabellängen als den angegebenen müssen zusätzliche Beschaltungen, wie etwa Drosseln vorgesehen werden; wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.
- Die Standardschaltfrequenz beträgt 3 kHz für Open-Loop und RFC-A.

Bei Verwendung von Motorkabeln mit hoher Kapazität müssen die in Tabelle 11-27, Tabelle 11-28, Tabelle 11-29 und Tabelle 11-30 angegebenen Werte für die maximal zulässige Kabellänge verringert werden. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 4.5.2 *Kabel mit hoher Kapazität / reduziertem Querschnitt* auf Seite 58.

### 11.1.23 Mindestwiderstandswerte und Spitzenleistung für den Bremswiderstand bei 40 °C

**Tabelle 11-31 Bremswiderstand und Nennleistung (100 V)**

Gerätetyp	Mindestwiderstand* Ω	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
01100017	130	1,2	
01100024			
02100042	68	2,2	
02100056			

**Tabelle 11-32 Bremswiderstand und Nennleistung (200 V)**

Gerätetyp	Mindestwiderstand* Ω	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
01200017	130	1,2	
01200024			
01200033			
01200042			
02200024	68	2,2	
02200033			
02200042			
02200056			
02200075			
03200100	45	3,4	2,2
04200133	22	6,9	
04200176			
05200250	16,5	10,3	8,6
06200330	8,6	19,7	12,6
06200440			16,4

**Tabelle 11-33 Bremswiderstand und Nennleistung (400 V)**

Gerätetyp	Mindestwiderstand* Ω	Spitzenleistung kW	Nennleistung kW
02400013	270	2,3	
02400018			
02400023			
02400032			
02400041			
03400056	100	6,1	2,2
03400073			3
03400094			4
04400135	50	12,2	
04400170			
05400270	31,5	21,5	16,2
05400300	18	37,5	19,6
06400350	17	39,8	21,6
06400420			25
06400470			32,7

**Tabelle 11-34 Bremswiderstand und Nennleistung (575 V)**

Gerätetyp	Minimal Widerstand* Ω	Moment frequenz kW	Dauerstrom frequenz kW
05500030	80	12,1	2,6
05500040			4,6
05500069			6,5
06500100	13	74	8,7
06500150			12,3
06500190			16,3
06500230			19,9
06500290			24,2
06500350			31,7

\* Widerstandstoleranz: ±10 %

Bei Lasten mit hoher Trägheit oder bei Dauerbremsung kann die vom Bremswiderstand abgegebene *Dauerleistung* so hoch wie die Nennleistung des Umrichters sein. Die vom Bremswiderstand abgegebene *Gesamtenergie* hängt vom Energiebetrag ab, der der Last entnommen wird.

Die Spitzenbremsleistung bezieht sich auf die kurzzeitig zulässige maximale Leistung während der aktiven Phase des pulsweitenmodulierten Bremszyklus. Der Bremswiderstand muss solch kurzzeitigen Spitzenleistungen für Zeiträume im Millisekundenbereich widerstehen können. Höhere Widerstandswerte bedingen entsprechend niedrigere Spitzenleistungen.

In den meisten Anwendungen kommt es nur gelegentlich zu einem Bremsvorgang. Dadurch kann die Nennleistung des Bremswiderstandes sehr viel niedriger als die Nennleistung des Umrichters sein. Es ist jedoch wichtig, dass die Spitzenbremsleistung und Nennleistung für den in der Praxis auftretenden extremsten Bremsvorgang ausreichen.

Zur Optimierung des Bremswiderstandes ist eine sorgfältige Abwägung der Bremszyklen notwendig.

Der Wert des Bremswiderstandes darf den angegebenen Mindestwiderstand nicht unterschreiten. Höhere Widerstandswerte dürften zu Kosteneinsparungen, sowie zu Sicherheitsvorteilen im Falle eines Fehlers im elektrischen Bremssystem, verwendet werden. Die Bremsfähigkeit wird dann allerdings verringert. Dadurch kann der Umrichter während des Bremsvorganges eine Fehlerabschaltung auslösen, falls der gewählte Widerstandswert zu groß ist.

## 11.1.24 Anzugsdrehmomente

Tabelle 11-35 Daten für Umrichter-Relaisanschlüsse

Gerätetyp	Anschlussstyp	Drehmoment
Alle	Schraubanschlußklemmen	0,5 Nm

Tabelle 11-36 Daten für Umrichter-Leistungsanschlüsse

Gerätebaugröße	AC- und Motorklemmen		Zwischenkreis- und Bremschopperanschluss		Erdungsanschluss	
	Empfohlene	Maximalwert	Empfohlene	Maximalwert	Empfohlene	Maximalwert
1	0,5 Nm		0,5 Nm			
2						
3	1,4 Nm		1,4 Nm		1,5 Nm	
4						
5	Steck-Klemmenblock		M4 Mutter (7 mm AF)		M5 Mutter (8 mm AF)	
	1,5 Nm	1,8 Nm	1,5 Nm	2,5 Nm	2,0 Nm	5,0 Nm
6	M6 Mutter (10 mm AF)		M6 Mutter (10 mm AF)		M6 Mutter (10 mm AF)	
	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm	6,0 Nm	8,0 Nm

Tabelle 11-37 Maximale Kabelquerschnitte für Klemmenblöcke

Gerätebaugröße	Klemmenblock Beschreibung	Maximaler Kabelquerschnitt
Alle	Stecker für Steuersignale	1,5 mm <sup>2</sup> (16 AWG)
Alle	2-pol. Relaisstecker	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
1 bis 4	AC-Spannungsversorgungsstecker	6 mm <sup>2</sup> (10 AWG)
	AC-Ausgangsspannungsstecker	2,5 mm <sup>2</sup> (12 AWG)
5	3-pol. Steckverbinder für AC-Versorgung 3-pol. Motorsteckverbinder	8 mm <sup>2</sup> (8 AWG)

## 11.1.25 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Dies ist eine Zusammenfassung der EMV-Verträglichkeit des Umrichters. Ausführliche Informationen finden Sie im *EMV-Datenblatt*, das beim Lieferanten des Umrichters erhältlich ist.

Tabelle 11-38 EMV-Bestimmungen zur Störfestigkeit

Standard	Störfestigkeitstyp	Testbeschreibung	Anwendung	Ebene
IEC 61000-4-2 EN 61000-4-2	Statische Entladung	6 kV Kontaktentladung 8 kV Luftentladung	Modulgehäuse	Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-3 EN 61000-4-3	HF-Strahlungsfeld	10 V/m vor der Modulation 80 bis 1000 MHz 80 % AM (1 kHz) Modulation	Modulgehäuse	Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-4 EN 61000-4-4	Schneller Einschaltimpuls	2 kV Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz über Koppelzange	Steuerleitungen	Ebene 4 (Industrie, raue Umgebung)
		2 kV Impuls (5/50 ns) bei 5 kHz Folgefrequenz mit Direkteinkopplung	Netzleitungen	Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-5 EN 61000-4-5	Störfestigkeit gegen Stoßspannungen	Gleichtaktmodus 4 kV 1,2/50 µs Signalverlauf	Netzleitungen: Leitung-Erde	Ebene 4
		Differenzialmodus 2 kV 1,2/50 µs Signalverlauf	Netzleitungen: Leitung-Leitung	Ebene 3
		Leitungen-Erde	Signalanschlüsse-Erde <sup>1</sup>	Ebene 2
IEC 61000-4-6 EN 61000-4-6	Leitungsgebundene Hochfrequenz	10 V/m vor der Modulation 0,15 bis 80 MHz 80 % AM (1 kHz) Modulation	Netz- und Steuerleitungen	Ebene 3 (Industrie)
IEC 61000-4-11 EN 61000-4-11	Spannungseinbrüche und Netunterbrechungen	-30 % 10 ms +60 % 100 ms -60 % 1 s <-95 % 5 s	Netzanschlüsse	
IEC 61000-6-1 EN 61000-6-1: 2007	Fachgrundnorm zur Störfestigkeit für Wohn-, Gewerbe- und Leichtindustrialgebiete			wird eingehalten
IEC 61000-6-2 EN 61000-6-2: 2005	Generische Emissionsnorm für den Industriebereich			wird eingehalten
IEC 61800-3 EN 61800-3: 2004	Produktnorm für einstellbare elektrische Drehzahltriebe (Anforderungen an die Störfestigkeit)		Störfestigkeitsanforderungen für erste und zweite Umgebungen werden eingehalten	

<sup>1</sup> Für elektronische Steueranschlüsse siehe *Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden* auf Seite 68 bezüglich Anforderungen an Erdung und Schutz gegen externe Spannungsspitzen.

## Emissionen

Im Umrichter ist ein Filter integriert, der unerwünschte Störemission mindert. Mithilfe eines optionalen externen Filters können Emissionen noch zusätzlich reduziert werden. Abhängig von den nachfolgend aufgeführten Motorkabellängen und Taktfrequenzen werden die folgenden Produktnormen und Industriestandards eingehalten.

**Tabelle 11-39 Baugröße 1 Einhaltung von Emissionsstandards (200-V-Umrichter)**

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)					
	3	4	6	8	12	16
Mit internem Filter:						
0 bis 2						
Mit internem Filter und externem Ferritring (1 Windung):						
0 bis 10						
10: 20						
Mit externem Filter:						
0 bis 20						
20: 100						

**Tabelle 11-40 Baugröße 1 Einhaltung von Emissionsstandards (400-V-Umrichter)**

Motorkabellänge (m)	Taktfrequenz (kHz)					
	3	4	6	8	12	16
Mit internem Filter:						
0 bis 5						
Mit internem Filter und externem Ferritring (2 Windungen):						
0 bis 10						
Mit externem Filter:						
0 bis 20						
20: 100						

**Schlüssel** (aufgeführt in absteigender Reihenfolge des zulässigen Emissionsgrades):

- E2R EN 61800-3:2004 Zweite Umgebung, eingeschränkte Erhältlichkeit (zusätzliche Maßnahmen erforderlich, um Störungen zu vermeiden)
- E2U EN 61800-3:2004 Zweite Umgebung, uneingeschränkte Erhältlichkeit
- I Fachgrundnorm für den Industriebereich EN 61000-6-4:2007 EN 61800-3:2004 erste Umgebung, eingeschränkte Erhältlichkeit (EN 61800-3:2004 fordert die Einhaltung der folgenden Vorsichtsmaßnahme:)



Dies ist ein Produkt der eingeschränkten Erhältlichkeit gemäß IEC 61800-3. Dieses Produkt kann in Wohngebieten Funkstörungen verursachen. In diesem Falle muss der Betreiber entsprechende Schutzmaßnahmen ergreifen.

- R Fachgrundnorm für Wohngebiete EN 61000-6-3:2007 EN 61800-3:2004 Erste Umgebung, uneingeschränkte Erhältlichkeit

EN 61800-3:2004 definiert Folgendes:

- Eine erste Umgebung umfasst Wohnbereiche. Diese Umgebung enthält auch Bereiche, die direkt (ohne Transformatoren) an Niederspannungsnetze angeschlossen sind, die Wohngebäude mit Strom versorgen.
- Die sekundäre Umgebung bezieht sich auf alle solche Einrichtungen, die nicht direkt an ein Niederspannungsnetz für die Versorgung von Wohngebäuden angeschlossen sind.
- Die eingeschränkte Erhältlichkeit ist definiert als eine Vertriebsmethode, bei der der Hersteller die Lieferung von Ausrüstungen an Lieferanten, Kunden oder Benutzer beschränkt, die einzeln bzw. zusammen technische Kompetenz zu EMV-Bestimmungen in verschiedenen Umrichteranwendungsfällen haben.

## IEC 61800-3:2004 und EN 61800-3:2004

Die Version von 2004 der Norm verwendet eine andere Terminologie zur besseren Abstimmung der Anforderungen mit der EMV-EG-Richtlinie.

Elektrische Antriebssysteme werden in C1 bis C4 unterteilt:

Kategorie	Definition	Entsprechender oben verwendeter Code
C1	Vorgesehen für den Einsatz in der ersten oder zweiten Umgebung	R
C2	Weder ein steckbares noch mobiles Gerät, nur dann für den Einsatz in der ersten Umgebung bestimmt, wenn es von einem Fachmann installiert wurde, ansonsten in der zweiten Umgebung	I
C3	Vorgesehen für den Einsatz in der zweiten Umgebung, nicht in der ersten Umgebung	E2U
C4	Nennspannung von mehr als 1000 V oder Nennströme von mehr als 400 A, vorgesehen für den Einsatz in komplexen Systemen in der zweiten Umgebung	E2R

Zu beachten: Kategorie 4 ist beschränkender als E2R, da der Nennstrom des PDS für das komplette PDS 400 A überschreiten muss oder die Versorgungsspannung 1000 V überschreiten muss.

## 11.2 Optionale externe EMV-Netzfilter

**Tabelle 11-41 Kombinationen aus Umrichter und EMV-Netzfilter**

Gerätetyp	CT-Artikelnummer
<b>200 V</b>	
05200250	4200-0312
06200330 bis 06200440	4200-2300
<b>400 V</b>	
05400270 bis 05400300	4200-0402
06400350 bis 06400470	4200-4800
<b>575 V</b>	
05500030 bis 05500069	4200-0122
06500100 bis 06500350	4200-3690

### 11.2.1 EMV-Filter - elektrische Daten

Tabelle 11-42 Details für optionale externe EMV-Netzfilter

CT-Artikelnummer	Maximaler Dauerstrom		Spannungsklasse		Schutzart	Leistungsverlust bei Nennstrom		Erdableitströme		Entladewiderstände  MΩ
	bei 40 °C	bei 50 °C	IEC	UL		bei 40 °C	bei 50 °C	Symmetrische Netzspannung Phase-Phase und Phase-Erde  mA	Ungünstigster Fall  mA	
	A	A	V	V		W	W			
4200-0312	31	28,5	250	300	20	20	17	2,0	80	1,68
4200-2300	55	51	250	300		41	35	4,2	69	
4200-0402	40	36,8	528	600		47	40	18,7	197	
4200-4800	63	58	528	600		54	46	11,2	183	
4200-0122	12	11	760	600						
4200-3690	42	39	760	600		45	39	12	234	

### 11.2.2 Gesamtabmessungen für EMV-Filter

Tabelle 11-43 Abmessungen für optionale externe EMV-Netzfilter

CT-Artikelnummer	Abmessungen (mm)			Gewicht  kg
	H	W	D	
	mm	mm	mm	
4200-0312	437	143	60	5,5
4200-2300	434	210	60	6,5
4200-0402	437	143	60	5,5
4200-4800	434	210	60	6,7
4200-0122	437	143	60	5,5
4200-3690	434	210	60	7,0

### 11.2.3 EMV-Filter: Anzugsdrehmomente

Tabelle 11-44 Anschlussdaten für optionale externe EMV-Netzfilter

CT-Artikelnummer	Leistungsanschlüsse			Erdungsverbindungen	
	Maximaler Kabelquerschnitt		Maximales Drehmoment	Größe des Erdungsbolzens	Maximales Drehmoment
	mm <sup>2</sup>	AWG	Nm		Nm
4200-2300	16	6	2,3	M6	4,8
4200-4800					
4200-3690					

## 12 Fehlerdiagnose

Auf dem Display des Keypads werden verschiedene Informationen zum Antriebsstatus angezeigt. Diese können in die folgenden Kategorien unterteilt werden:

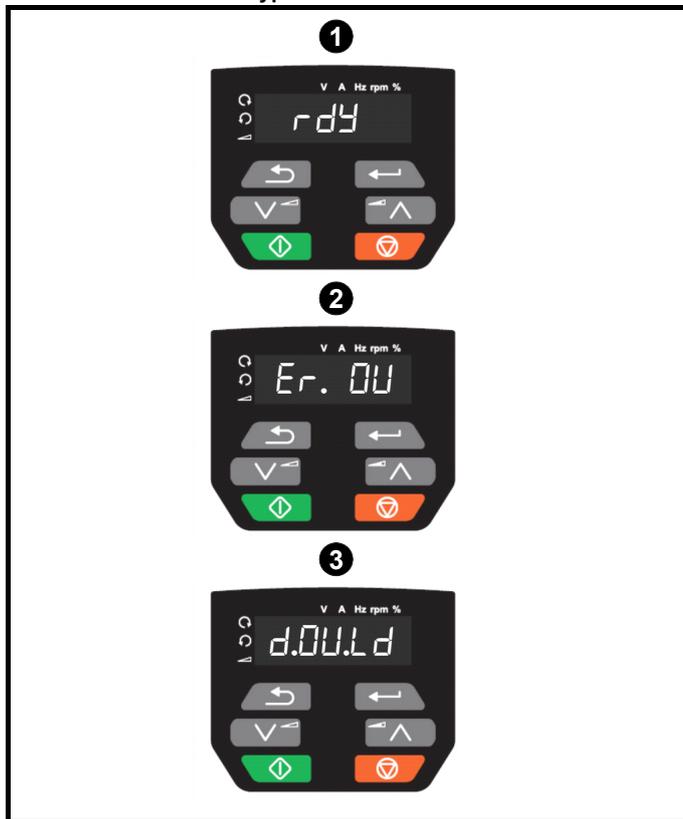
- Anzeige von Fehlermeldungen
- Anzeige von Warnmeldungen
- Anzeige von Statusinformationen



Anwender dürfen nicht versuchen, fehlerhafte Umrichter zu reparieren und nur die in diesem Kapitel beschriebenen Methoden zur Fehlerdiagnose anwenden. Fehlerhafte Umrichter müssen zur Reparatur an einen autorisierten Control Techniques-Distributor geschickt werden.

### 12.1 Status-Modi (Keypad- und LED-Status)

Abbildung 12-1 Anzeige der verschiedenen Statuskategorien auf dem Keypad



- 1 Betriebsbereit-Status
- 2 Fehlerzustand
- 3 Warnzustand

### 12.2 Anzeige von Fehlermeldungen

Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters aus beliebigen Gründen wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Wenn der Motor beim Auftreten einer Fehlerabschaltung dreht, wird er bis zum Stillstand abgebremst.

Bei einem Fehlerabschaltungszustand zeigt das Display an, dass ein Fehlerabschaltungszustand aufgetreten ist und das Keypad zeigt den Fehlercode an. Einige Fehlerabschaltungen verfügen über eine Sub-Fehlernummer, über die zusätzliche Informationen zum Fehler angezeigt werden. Wenn der Fehlerabschaltungszustand eine Sub-Fehlernummer enthält, blinkt die Sub-Fehlernummer abwechselnd mit der Fehlernummer.

Alle Fehlerabschaltungen sind alphabetisch geordnet in Tabelle 12-2 aufgeführt. Alternativ kann der Status des Umrichters mithilfe der Kommunikationsprotokolle in Pr 10.001 ‚Betriebsbereit‘ angezeigt werden.

Die zuletzt aufgetretene Fehlerabschaltung kann in Pr 10.020 als ein Zahlenwert abgelesen werden. Beachten Sie, dass die Hardware-Fehlerabschaltungen (HF01 bis HF19) nicht über eine Fehlernummer verfügen. Die Fehlernummer muss in Tabelle 12-3 geprüft werden, um die spezielle Fehlerabschaltung zu identifizieren.

#### Beispiel

1. Von Pr 10.020 wird über die serielle Schnittstelle der Fehlerabschaltungscode 2 gelesen.
2. Eine Überprüfung von Tabelle 12-2 zeigt, dass die Fehlerabschaltung 2 eine Auslösung aufgrund von Überspannung ist.



3. Schlagen Sie OV in Tabelle 12-2 nach.
4. Führen Sie die unter *Diagnose* beschriebenen Kontrollen durch.

### 12.3 Identifizieren einer Fehlerabschaltung/Ursache einer Fehlerabschaltung

Einige Fehlerabschaltungen enthalten nur einen Fehlerabschaltungstext, während andere Fehlerabschaltungen einen Fehlerabschaltungstext zusammen mit einer Sub-Fehlernummer anzeigen, die dem Anwender zusätzliche Informationen zur Fehlerabschaltung bieten.

Eine Fehlerabschaltung kann von einem Steuermodul oder vom Leistungsmodul erzeugt werden. Die der Fehlerabschaltung zugeordnete Sub-Fehlernummer wird in Tabelle 12-1 in der Syntax *xyzz* aufgeführt und hilft dabei, die Ursache der Fehlerabschaltung zu ermitteln.

Tabelle 12-1 Fehlerabschaltungen mit einer *xyzz* Sub-Fehlernummer

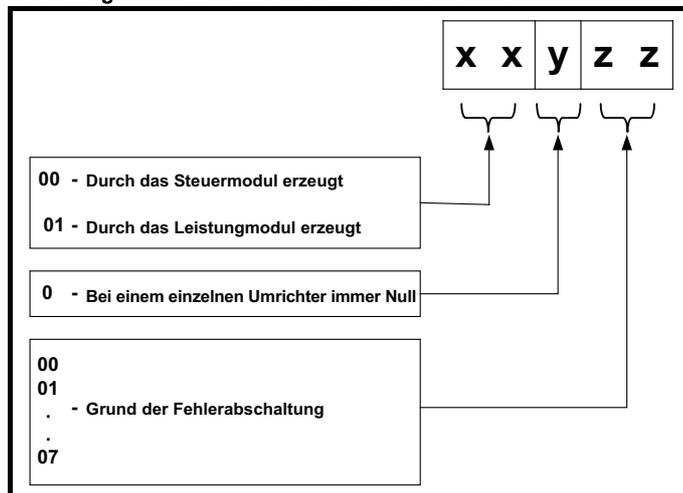
OV	PH.Lo
OI.AC	Pb.Er
OI.br	OI.Sn
PSU	Oht.r
Oht.I	tH.Fb
Oht.P	P.dAt
Oh.dc	So.St

Die Ziffern *xx* lauten 00 bei einer Fehlerabschaltung, die vom Steuermodul erzeugt wurde. Bei einem Umrichter lässt sich die Fehlerabschaltung dem Leistungsmodul zuordnen, wenn *xx* den Wert 01 aufweist und alle führenden Nullen unterdrückt werden.

Bei einer Fehlerabschaltung durch die Steuerelektronik (*xx* ist gleich Null) ist die Ziffer *y* wichtig für die Definition der Fehlerabschaltung. Anderenfalls weist die Ziffer *y* den Wert null auf.

Die Ziffern *zz* geben die Ursache für den Fehler an und werden in jeder Beschreibung der Fehlerabschaltung genauer definiert.

Abbildung 12-2 Schlüssel zur Sub-Fehlernummer



## 12.4 Fehlerabschaltungen, Sub-Fehlernummern

Tabelle 12-2 Anzeige von Fehlermeldungen

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>C.Acc</b>	<b>Schreiben auf die NS-Medienkarte fehlgeschlagen.</b>								
185	<p>Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers C.Acc bedeutet, dass der Umrichter nicht auf die NS-Medienkarte zugreifen konnte. Wenn die Fehlerabschaltung während einer Datenübertragung auf die Karte aufgetreten ist, ist die Datei wahrscheinlich beschädigt. Wenn die Fehlerabschaltung während einer Datenübertragung auf den Umrichter aufgetreten ist, ist die Datenübertragung wahrscheinlich unvollständig. Wenn eine Parameterdatei auf den Umrichter übertragen wurde und die Fehlerabschaltung während der Übertragung aufgetreten ist, wurden die Parameter nicht in dem nichtflüchtigen Speicher abgelegt. Das heißt, die ursprünglichen Parameter können durch Herunter- und Hochfahren des Umrichters wiederhergestellt werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob die NS-Medienkarte korrekt eingesteckt/positioniert ist.</li> <li>• Tauschen Sie die NS-Medienkarte aus.</li> </ul>								
<b>C.bt</b>	<b>Eine Änderung an den Menü 0-Parametern konnte nicht auf der NS-Medienkarte gespeichert werden.</b>								
177	<p>Änderungen am Menü 0 werden beim Beenden des Bearbeitungsmodus automatisch gespeichert.</p> <p>Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers C.bt (Card Boot) tritt nur dann auf, wenn ein Schreibvorgang auf einen Menü-0-Parameter über das Keypad initiiert wurde, indem der Bearbeitungsmodus beendet wurde und Pr 11.042 für den Auto- oder Boot-Modus konfiguriert wurde, die erforderliche Boot-Datei aber nicht auf der NS-Medienkarte erstellt wurde, um den neuen Parameterwert aufzunehmen. Dies tritt auf, wenn Pr 11.042 in den Auto- (3) oder Boot-Modus (4) geändert, der Umrichter daraufhin aber nicht zurückgesetzt wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass Pr 11.042 korrekt gesetzt ist, und setzen Sie den Umrichter zurück, um die erforderliche Datei auf der NS-Medienkarte zu erstellen.</li> <li>• Versuchen Sie erneut, den Parameter in den Parametersatz von Menü 0 zu schreiben.</li> </ul>								
<b>C.by</b>	<b>Es ist kein Zugriff auf die NS-Medienkarte möglich, da gerade von einem Optionsmodul auf die Karte zugegriffen wird.</b>								
178	<p>Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers C.by bedeutet, dass versucht wurde, auf eine Datei auf der NS-Medienkarte zuzugreifen, zum gleichen Zeitpunkt aber ein Zugriff auf die NS-Medienkarte durch ein Optionsmodul erfolgte, zum Beispiel durch eines der Anwendungsmodule. Es werden keine Daten übertragen.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Warten Sie, bis das Optionsmodul den Zugriff auf die NS-Medienkarte beendet hat, und führen Sie die gewünschte Funktion erneut aus.</li> </ul>								
<b>C.cPr</b>	<b>Die Datei bzw. die Daten auf der NS-Medienkarte weichen von denen auf dem Umrichter ab.</b>								
188	<p>Es wurde eine Datei auf der NS-Medienkarte und auf dem Umrichter ausgeführt. Der Fehler C.cPr wird ausgelöst, wenn die Parameter auf der NS-Medienkarte von denen auf dem Umrichter abweichen.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie Pr mm.000 auf 0 und setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der richtige Datenblock auf der NS-Medienkarte für den Vergleich verwendet wird.</li> </ul>								
<b>C.d.E</b>	<b>Der Speicherblock auf der NS-Medienkarte enthält bereits Daten.</b>								
179	<p>Der Fehler C.d.E bedeutet, dass versucht wurde, Daten in einem Datenblock auf einer NS-Medienkarte zu speichern, der bereits Daten enthält.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie die Daten in dem betreffenden Datenblock.</li> <li>• Schreiben Sie die Daten in einen anderen Datenblock.</li> </ul>								
<b>C.dAt</b>	<b>Keine Daten auf der NS-Medienkarte gefunden.</b>								
183	<p>Der Fehler C.dAt bedeutet, dass versucht wurde, auf eine nicht vorhandene Datei bzw. einen nicht vorhandenen Datenblock auf einer NS-Medienkarte zuzugreifen.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass Speicherplatznummer korrekt ist.</li> </ul>								
<b>C.Err</b>	<b>Fehler in der Datenstruktur der NS-Medienkarte.</b>								
182	<p>Der Fehler C.Err bedeutet, dass versucht wurde, auf eine NS-Medienkarte zuzugreifen, jedoch ein Fehler in der Datenstruktur auf der Karte erfasst wurde. Das Zurücksetzen des Fehlers führt dazu, dass der Umrichter die falsche Datenstruktur löscht und eine korrekte Ordnerstruktur erstellt. Die Ursache dieses Fehlers kann anhand der Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Die Datei HEADER.DAT ist beschädigt.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Zwei oder mehr Dateien im Ordner &lt;MCDF&gt; besitzen die gleiche Dateiiidentifikationsnummer.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie den gesamten Datenblock und versuchen Sie, den Vorgang erneut auszuführen.</li> <li>• Vergewissern Sie sich, dass die Karte korrekt positioniert ist.</li> <li>• Tauschen Sie die NS-Medienkarte aus.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.	2	Die Datei HEADER.DAT ist beschädigt.	3	Zwei oder mehr Dateien im Ordner <MCDF> besitzen die gleiche Dateiiidentifikationsnummer.
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Der erforderliche Ordner und die Datenstruktur sind nicht vorhanden.								
2	Die Datei HEADER.DAT ist beschädigt.								
3	Zwei oder mehr Dateien im Ordner <MCDF> besitzen die gleiche Dateiiidentifikationsnummer.								

Fehlerabschaltung	Diagnose
<b>C.FuL</b>	<b>Die NS-Medienkarte ist voll.</b>
184	<p>Der Fehler <i>C.FuL</i> bedeutet, dass versucht wurde, einen Datenblock auf einer NS-Medienkarte zu erstellen, jedoch nicht genügend Speicherplatz auf der Karte vorhanden ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie einen Datenblock oder die gesamte NS-Medienkarte, um Speicherplatz zu schaffen.</li> <li>• Verwenden Sie eine andere NS-Medienkarte.</li> </ul>
<b>C.OPT</b>	<b>Fehler der NS-Medienkarte; die installierten Optionsmodule weichen zwischen Quellumrichter und Zielumrichter</b>
180	<p>Der Fehler <i>C.OPT</i> bedeutet, dass Parameterdaten oder standardmäßige Differenzdaten von einer NS-Medienkarte an den Umrichter übertragen werden, die Kategorien der Optionsmodule aber zwischen Quell- und Zielumrichter abweichen. Bei diesem Fehler wird die Datenübertragung nicht gestoppt, es wird jedoch eine Warnung ausgegeben, dass die abweichenden Daten für das Optionsmodul auf die Standardwerte und nicht auf die Werte von der Karte gesetzt werden. Dieser Fehler gilt auch, wenn ein Vergleich zwischen einem Datenblock und dem Umrichter versucht wird.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass das korrekte Optionsmodul installiert ist.</li> <li>• Drücken Sie die rote Reset-Taste, um zu bestätigen, dass die Parameter für das installierte Optionsmodul auf die Standardwerte gesetzt werden.</li> <li>• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr <b>mm.000</b> auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.</li> </ul>
<b>C.Pr</b>	<b>Die Datenblöcke der NS-Medienkarte sind nicht mit der Umrichterableitung kompatibel.</b>
175	<p>Der Fehler <i>C.Pr</i> wird entweder beim Einschalten oder beim Zugriff auf die Karte ausgelöst, wenn <i>Umrichterableitung</i> (11.028) auf Quell- und Zielumrichter unterschiedliche Werte aufweist. Dieser Fehler kann zurückgesetzt werden und die Daten von Umrichter auf die Karte oder umgekehrt übertragen werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verwenden Sie eine andere NS-Medienkarte.</li> <li>• Dieser Fehler kann durch Setzen von Pr <b>mm.000</b> auf 9666 und Zurücksetzen des Umrichters unterdrückt werden.</li> </ul>
<b>C.rdo</b>	<b>Das Schreibschutz-Bit für die NS-Medienkarte ist gesetzt.</b>
181	<p>Der Fehler <i>C.rdo</i> bedeutet, dass versucht wurde, eine schreibgeschützte NS-Medienkarte oder einen schreibgeschützten Datenblock zu ändern. Eine NS-Medienkarte ist schreibgeschützt, wenn das Schreibschutz-Flag gesetzt wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Löschen Sie das Schreibschutz-Flag, indem Sie Pr <b>mm.000</b> auf 9777 setzen und den Umrichter zurücksetzen. Auf diese Weise wird das Schreibschutz-Flag für alle Datenblöcke auf der NS-Medienkarte gelöscht.</li> </ul>
<b>C.rtg</b>	<b>Fehler der NS-Medienkarte; Nennspannung und/oder Nennstrom des Quellumrichters und des Zielumrichters sind unterschiedlich.</b>
186	<p>Der Fehler <i>C.rtg</i> bedeutet, dass Parameterdaten von einer NS-Medienkarte zum Umrichter übertragen werden, aber die Nennspannung und/oder der Nennstrom des Quellumrichters und des Zielumrichters unterschiedlich sind. Dieser Fehler gilt auch, wenn ein Vergleich (mit Pr <b>mm.000</b> dem Wert 8yyy) zwischen dem Datenblock auf einer NS-Medienkarte und dem Umrichter versucht wird. Der Fehler <i>C.rtg</i> stoppt die Datenübertragung nicht, es wird aber eine Warnmeldung angezeigt, dass Parameter mit dem RA- Attribut, die die Nennspannung bzw. den Nennstrom betreffen, nicht an dem Zielumrichter übertragen werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie den Umrichter zurück, um den Fehler zu löschen.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die von der Umrichter-Nennspannung abhängigen Parameter korrekt übertragen werden.</li> </ul>
<b>C.SI</b>	<b>Fehler der NS-Medienkarte; die Übertragung einer Optionsmodul-Datei ist fehlgeschlagen.</b>
174	<p>Der Fehler <i>C.SI</i> wird ausgelöst, wenn der Transfer eines Optionsmodul-Anwendungsprogramms von oder zu einem Anwendungsmodul fehlgeschlagen ist, weil das Optionsmodul nicht entsprechend reagiert hat. Wenn dieser Fehler auftritt, kennzeichnet eine Sub-Fehlernummer den Steckplatz des Optionsmoduls.</p>
<b>C.tyP</b>	<b>Der NS-Medienkarte-Parameter ist nicht mit der aktuellen Umrichterbetriebsart kompatibel.</b>
187	<p>Der Fehler <i>C.tyP</i> wird ausgelöst, wenn die Umrichterbetriebsart im Datenblock auf der NS-Medienkarte nicht der aktuellen Umrichterbetriebsart entspricht. Außerdem wird dieser Fehler ausgelöst, wenn versucht wird, Parameter von einer NS-Medienkarte auf den Umrichter zu übertragen, und die Betriebsart im Datenblock nicht einer zulässigen Betriebsart entspricht.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Zielumrichter die Umrichterbetriebsart in der Parameterdatei unterstützt.</li> <li>• Löschen Sie den Wert in Pr <b>mm.000</b> und setzen Sie den Umrichter zurück.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Betriebsart im Zielumrichter gleich mit der Quellparameterdatei ist.</li> </ul>
<b>cL.A1</b>	<b>Unterbrechung Stromschleife am analogen Eingang 1</b>
28	<p>Der Fehler <i>cL.A1</i> bedeutet, dass eine Unterbrechung der Stromschleife am Analogeingang 1 (Klemme 2) erfasst wurde. In den 4 bis 20 mA- und 20 bis 4 mA-Modi wird eine Unterbrechung der Stromschleife erfasst, wenn der Strom unter 3 mA fällt.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen</li> <li>• Sicherstellen, dass die Steuerungsverkabelung unbeschädigt ist</li> <li>• Den <i>Modus Analogeingang 1</i> (07.007) prüfen</li> <li>• Stromsignal ist vorhanden und größer als 3 mA</li> </ul>

Fehlerabschaltung		Diagnose						
<b>CL.bt</b>	<b>Eine Fehlerabschaltung, die durch das Steuerwort (06.042) ausgelöst wurde.</b>							
<b>35</b>	<p>Der Fehler <i>CL.bt</i> wird durch Ersetzen von Bit 12 auf das Steuerwort in Pr <b>06.042</b> ausgelöst, wenn das Steuerwort freigegeben ist (Pr <b>06.043</b> = Ein).</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie den Wert von Pr <b>06.042</b>.</li> <li>Deaktivieren Sie das Steuerwort in <i>Steuerwort freigeben</i> (06.043) Ist Bit 12 des Steuerworts auf Eins gesetzt, löst der Umrichter eine Fehlerabschaltung aufgrund des Steuerworts aus. Wenn das Steuerwort freigegeben ist, kann der Fehler nur gelöscht werden, indem Bit 12 auf Null gesetzt wird.</li> </ul>							
<b>Cur.c</b>	Stromkalibrierbereich							
<b>231</b>	Stromkalibrierbereichfehler							
<b>Cur.O</b>	<b>Stromwandler Offset-Fehler</b>							
<b>225</b>	<p>Der Fehler <i>Cur.O</i> bedeutet, dass die ermittelte Abweichung des Offsets vom Stromwandler zu hoch ist, um ausgeglichen zu werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass keine Möglichkeit besteht, dass Strom in den Ausgangsphasen des Umrichters fließt, wenn der Umrichter nicht aktiviert ist.</li> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>							
<b>d.Ch</b>	<b>Die Parameter des Umrichters wurden geändert.</b>							
<b>97</b>	<p>Eine Maßnahme des Benutzers oder der Schreibvorgang eines Dateisystems war aktiv und hat die Umrichterparameter geändert, so dass der Umrichter aktiviert wurde, d. h. <i>Umrichter bestromt</i> (10.002) = 1.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass der Umrichter beim Laden von Standardwerten nicht aktiviert ist.</li> </ul>							
<b>dEr.E</b>	<b>Fehler in Derivat-Datei</b>							
<b>246</b>	<p>Derivat-Dateifehler mit Sub-Fehlernummern:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Derivat-Datei weicht ab</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Derivat-Datei fehlt</td> </tr> </tbody> </table>		Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Derivat-Datei weicht ab	2	Derivat-Datei fehlt
Sub-Fehlernummer	Ursache							
1	Derivat-Datei weicht ab							
2	Derivat-Datei fehlt							

Fehlerabschaltung		Diagnose																																																															
<b>dEr.I</b>	<b>Fehler im Produktimage des Derivates</b>																																																																
	Der Fehler <i>dEr.I</i> bedeutet, dass ein Fehler im abgeleiteten Produktimage erfasst wurde. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> <th>Anmerkungen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Division durch Null.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Nicht definierte Fehlerabschaltung.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Versuch auf Parameter zuzugreifen, der nicht in der Konfiguration für Schnellzugriff existiert.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Versuchter Zugriff auf einen nicht vorhandenen Parameter.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Versuch, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Versuch, einen lesegeschützten Parameter abzufragen.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>Das Image ist fehlgeschlagen, weil entweder die CRC falsch ist, oder weniger als 6 Bytes im Image oder in der Image-Headerversion kleiner als 5 sind.</td> <td>Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.</td> </tr> <tr> <td>31</td> <td>Das Image benötigt mehr RAM für Heap und Stack als vom Umrichter bereitgestellt werden können.</td> <td>Wie 30</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>Das Image benötigt einen BS-Funktionsaufruf, der höher als der zulässige Maximalwert ist.</td> <td>Wie 30</td> </tr> <tr> <td>33</td> <td>Der ID-Code innerhalb des Images ist ungültig.</td> <td>Wie 30</td> </tr> <tr> <td>34</td> <td>Das Derivat Image wurde durch ein Image mit einer abweichenden Derivat Nummer geändert.</td> <td>Wie 30</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>Die geplante Task wurde nicht rechtzeitig abgeschlossen und ausgesetzt.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>41</td> <td>Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.</td> <td>Wie 40</td> </tr> <tr> <td>51</td> <td>Hauptmenü-Anpassungstabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.</td> <td>Wie 30</td> </tr> <tr> <td>52</td> <td>Tabelle Anpassungsmenü, CRC-Prüfung fehlgeschlagen</td> <td>Wie 30</td> </tr> <tr> <td>53</td> <td>Tabelle Anpassungsmenü geändert</td> <td>Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Derivatmenü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.</td> </tr> <tr> <td>61</td> <td>Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat Image nicht gestattet.</td> <td>Wie 30</td> </tr> <tr> <td>80</td> <td>Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.</td> <td>Aus dem Image-Code heraus initiiert.</td> </tr> <tr> <td>81</td> <td>Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.</td> <td>Wie 80</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	Anmerkungen	1	Division durch Null.		2	Nicht definierte Fehlerabschaltung.		3	Versuch auf Parameter zuzugreifen, der nicht in der Konfiguration für Schnellzugriff existiert.		4	Versuchter Zugriff auf einen nicht vorhandenen Parameter.		5	Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben.		6	Versuch, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.		7	Versuch, einen lesegeschützten Parameter abzufragen.		30	Das Image ist fehlgeschlagen, weil entweder die CRC falsch ist, oder weniger als 6 Bytes im Image oder in der Image-Headerversion kleiner als 5 sind.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.	31	Das Image benötigt mehr RAM für Heap und Stack als vom Umrichter bereitgestellt werden können.	Wie 30	32	Das Image benötigt einen BS-Funktionsaufruf, der höher als der zulässige Maximalwert ist.	Wie 30	33	Der ID-Code innerhalb des Images ist ungültig.	Wie 30	34	Das Derivat Image wurde durch ein Image mit einer abweichenden Derivat Nummer geändert.	Wie 30	40	Die geplante Task wurde nicht rechtzeitig abgeschlossen und ausgesetzt.		41	Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.	Wie 40	51	Hauptmenü-Anpassungstabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.	Wie 30	52	Tabelle Anpassungsmenü, CRC-Prüfung fehlgeschlagen	Wie 30	53	Tabelle Anpassungsmenü geändert	Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Derivatmenü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.	61	Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat Image nicht gestattet.	Wie 30	80	Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.	Aus dem Image-Code heraus initiiert.	81	Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.	Wie 80	
Sub-Fehlernummer	Ursache	Anmerkungen																																																															
1	Division durch Null.																																																																
2	Nicht definierte Fehlerabschaltung.																																																																
3	Versuch auf Parameter zuzugreifen, der nicht in der Konfiguration für Schnellzugriff existiert.																																																																
4	Versuchter Zugriff auf einen nicht vorhandenen Parameter.																																																																
5	Versuch, in einen schreibgeschützten Parameter zu schreiben.																																																																
6	Versuch, über den Wertebereich hinaus zu schreiben.																																																																
7	Versuch, einen lesegeschützten Parameter abzufragen.																																																																
30	Das Image ist fehlgeschlagen, weil entweder die CRC falsch ist, oder weniger als 6 Bytes im Image oder in der Image-Headerversion kleiner als 5 sind.	Tritt auf, wenn der Umrichter hochgefahren oder das Image programmiert wird. Die Image-Tasks werden nicht ausgeführt.																																																															
31	Das Image benötigt mehr RAM für Heap und Stack als vom Umrichter bereitgestellt werden können.	Wie 30																																																															
32	Das Image benötigt einen BS-Funktionsaufruf, der höher als der zulässige Maximalwert ist.	Wie 30																																																															
33	Der ID-Code innerhalb des Images ist ungültig.	Wie 30																																																															
34	Das Derivat Image wurde durch ein Image mit einer abweichenden Derivat Nummer geändert.	Wie 30																																																															
40	Die geplante Task wurde nicht rechtzeitig abgeschlossen und ausgesetzt.																																																																
41	Es wurde eine nicht definierte Funktion aufgerufen, d. h. eine Funktion in der Vektortabelle des Hostsystems, die nicht zugewiesen wurde.	Wie 40																																																															
51	Hauptmenü-Anpassungstabelle CRC-Prüfung fehlgeschlagen.	Wie 30																																																															
52	Tabelle Anpassungsmenü, CRC-Prüfung fehlgeschlagen	Wie 30																																																															
53	Tabelle Anpassungsmenü geändert	Tritt während des Hochfahrens des Umrichters auf, oder das Image ist bereits programmiert und die Tabelle wurde geändert. Es werden die Standardwerte für das Derivatmenü geladen, und der Fehler tritt weiter auf, bis die Umrichterparameter gespeichert wurden.																																																															
61	Das in Steckplatz 1 installierte Optionsmodul ist mit dem Derivat Image nicht gestattet.	Wie 30																																																															
80	Das Image ist nicht mit der Steuerplatine kompatibel.	Aus dem Image-Code heraus initiiert.																																																															
81	Das Image ist nicht mit der Seriennummer der Steuerplatine kompatibel.	Wie 80																																																															
<b>248</b>	<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																																																																
<b>dESt</b>	<b>Derselbe Zielparameter wird von zwei oder mehr Parametern beschrieben.</b>																																																																
	Der Fehler <i>dest</i> zeigt an, dass Zielausgabeparameter von zwei oder mehr Logikfunktionen (Menüs 7, 8, 9, 12 oder 14) innerhalb des Umrichters auf den gleichen Parameter geschrieben wurden.																																																																
<b>199</b>	<p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Setzen Sie Pr <b>mm.000</b> auf ‚Ziele‘ oder 12001 und prüfen Sie alle sichtbaren Parameter in allen Menüs auf Konflikte beim Schreiben von Parametern.</li> </ul>																																																																
<b>dr.CF</b>	<b>Auswahl Sollwert</b>																																																																
<b>232</b>	Die Hardware-ID entspricht nicht der Benutzersoftware-ID.																																																																

Fehlerabschaltung		Diagnose
<b>EEF</b>	<b>Die Standardparameter wurden geladen.</b>	
31	Der Fehler <i>EEF</i> bedeutet, dass die Standardparameter geladen wurden. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.	
	<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Ursache</b>
	1	Die höchstwertige Stelle der Versionsnummer der internen Datenbank wurde geändert.
	2	Die CRC, die an den Parameterdaten angewendet wurde, die auf dem internen nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind, bedeutet, dass kein gültiger Parametersatz geladen werden kann.
	3	Der vom internen nichtflüchtigen Speicher wiederhergestellte Betriebsmodus des Umrichters liegt außerhalb des zulässigen Bereichs für das Produkt oder das abgeleitete Image gestattet den vorherigen Umrichter-Betriebsmodus nicht.
	4	Das Derivat Image des Umrichters wurde geändert.
	5	Die Hardware des Leistungsteils wurde geändert.
	6	Die interne E/A-Hardware wurde geändert.
	7	Reserviert
	8	Die Hardware der Steuerplatine wurde geändert.
9	Die Prüfsumme im nicht für Parameter verwendeten Bereich des EEPROM ist fehlgeschlagen.	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie den Umrichter auf die Standardwerte zurück und führen Sie einen Reset durch.</li> <li>• Lassen Sie ausreichend Zeit, um eine Speicherung vorzunehmen, bevor die Netzspannung des Umrichters ausgeschaltet wird.</li> <li>• Wenn der Fehler erneut auftritt, senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.</li> </ul>		
<b>Et</b>	<b>Es wurde eine externe Fehlerabschaltung ausgelöst</b>	
6	Eine <i>Et</i> Fehlerabschaltung ist aufgetreten. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden, die hinter dem Fehlerabschaltungstext angezeigt wird. Siehe unten stehende Tabelle. Eine externe Fehlerabschaltung kann auch durch das Schreiben des Wertes 6 in Pr <b>10.038</b> ausgelöst werden.	
	<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Ursache</b>
	1	Externe Fehlerabschaltung (10.032) = 1
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den Wert von Pr <b>10.032</b>.</li> <li>• Wählen Sie ‚Dest‘ oder geben Sie 12001 in Pr <b>mm.000</b> ein, und prüfen Sie, ob ein Parameter den Pr <b>10.032</b> steuert.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass Pr <b>10.032</b> oder Pr <b>10.038</b> (= 6) nicht von einer seriellen Kommunikation beschrieben wird.</li> </ul>		
<b>FAN.F</b>	<b>Lüfterausfall</b>	
173	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Lüfter installiert und korrekt angeschlossen ist.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Lüfter nicht blockiert ist.</li> <li>• Weitere Einzelheiten können Sie beim Lieferanten des Umrichters erfragen.</li> </ul>		
<b>Fi.Ch</b>	<b>Datei geändert</b>	
247	<b>Empfohlene Maßnahme:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalten Sie den Umrichter ein</li> </ul>		
<b>Fi.In</b>	<b>Firmware-Inkompatibilität</b>	
237	Der Fehler <i>Fi.In</i> bedeutet, dass die Benutzer-Firmware nicht mit der Hardware kompatibel ist.	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>		
Programmieren Sie den Umrichter mit der neuesten Version der Umrichter-Firmware für Unidrive M200 neu.		
<b>HF01</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler CPU-Hardware-Fehler</b>	
	Der Fehler <i>HF01</i> bedeutet, dass ein CPU-Adressfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist.	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>		
<b>HF02</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler CPU Speicherwaltungsfehler</b>	
	Der Fehler <i>HF02</i> bedeutet, dass ein DMAC-Adressfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist.	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>		
<b>HF03</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler Die CPU hat einen Busfehler erfasst</b>	
	Der Fehler <i>HF03</i> bedeutet, dass ein Busfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist.	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>		

Fehlerabschaltung	Diagnose									
<b>HF04</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler Die CPU hat einen Nutzungsfehler erfasst</b> Der Fehler <i>HF04</i> bedeutet, dass ein Nutzungsfehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.									
<b>HF05</b>	<b>Reserviert</b>									
<b>HF06</b>	<b>Reserviert</b>									
<b>HF07</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler Watchdog-Fehler</b> Der Fehler <i>HF07</i> bedeutet, dass ein Watchdog-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.									
<b>HF08</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler CPU-Interrupt-Absturz</b> Der Fehler <i>HF08</i> bedeutet, dass ein CPU-Interrupt-Absturz aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. Die Absturzebene kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.									
<b>HF09</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler Überlauf des freien Speichers</b> Der Fehler <i>HF09</i> bedeutet, dass ein Überlauf des freien Speichers aufgetreten ist. Empfohlene Maßnahmen: • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.									
<b>HF10</b>	<b>Reserviert</b>									
<b>HF11</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler Fehler in der nichtflüchtigen Speicherkommunikation</b> Der Fehler <i>HF11</i> bedeutet, dass ein Fehler in der nichtflüchtigen Speicherkommunikation aufgetreten ist. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Sub-Fehlernummer</th> <th style="width: 45%;">Ursache</th> <th style="width: 30%;">Empfohlene Maßnahme</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Fehler in der nichtflüchtigen Speicherkommunikation</td> <td>Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Die EEPROM-Größe ist nicht mit der Benutzer-Firmware kompatibel.</td> <td>Prgrammieren Sie den Umrichter mit der kompatiblen Benutzer-Firmware neu.</td> </tr> </tbody> </table>	Sub-Fehlernummer	Ursache	Empfohlene Maßnahme	1	Fehler in der nichtflüchtigen Speicherkommunikation	Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.	2	Die EEPROM-Größe ist nicht mit der Benutzer-Firmware kompatibel.	Prgrammieren Sie den Umrichter mit der kompatiblen Benutzer-Firmware neu.
Sub-Fehlernummer	Ursache	Empfohlene Maßnahme								
1	Fehler in der nichtflüchtigen Speicherkommunikation	Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.								
2	Die EEPROM-Größe ist nicht mit der Benutzer-Firmware kompatibel.	Prgrammieren Sie den Umrichter mit der kompatiblen Benutzer-Firmware neu.								
<b>HF12</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler: Stack-Speicherüberlauf des Hauptprogramms</b> Der Fehler <i>HF12</i> bedeutet, dass ein Stack-Überlauf im Hauptprogramm aufgetreten ist. Der Stack kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%;">Sub-Fehlernummer</th> <th style="width: 70%;">Stack</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Freilaufende Task</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Reserviert</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Hauptsystem-Interrupts</td> </tr> </tbody> </table> <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.	Sub-Fehlernummer	Stack	1	Freilaufende Task	2	Reserviert	3	Hauptsystem-Interrupts	
Sub-Fehlernummer	Stack									
1	Freilaufende Task									
2	Reserviert									
3	Hauptsystem-Interrupts									
<b>HF13</b>	<b>Reserviert</b>									
<b>HF14</b>	<b>Reserviert</b>									
<b>HF15</b>	<b>Reserviert</b>									
<b>HF16</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler RTOS-Fehler</b> Der Fehler <i>HF16</i> bedeutet, dass ein RTOS-Fehler aufgetreten ist. Dieser Fehler deutet darauf hin, dass die Steuerelektronik im Umrichter ausgefallen ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> • Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.									
<b>HF17</b>	<b>Reserviert</b>									

Fehlerabschaltung		Diagnose																					
<b>HF18</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler Interner Flash-Speicher ist fehlgeschlagen.</b>																						
	Der Fehler <i>HF18</i> bedeutet, dass der interne Flash-Speicher beim Schreiben der Parameterdaten auf das Optionsmodul fehlgeschlagen ist. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.</td> </tr> </tbody> </table>			Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.	2	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.	3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.	4	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.	5	Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.	6	Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.						
Sub-Fehlernummer	Ursache																						
1	Zeitüberschreitung bei der Initialisierung des Optionsmoduls.																						
2	Programmierungsfehler beim Schreiben des Menüs in den Flash-Speicher.																						
3	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Konfigurationsmenüs ist fehlgeschlagen.																						
4	Das Löschen eines Flash-Speicherblocks mit Anwendungsmenüs ist fehlgeschlagen.																						
5	Falsches Konfigurationsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.																						
6	Falsches Anwendungsmenü-CRC im Flash-Speicher enthalten.																						
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																						
<b>HF19</b>	<b>Datenverarbeitungsfehler CRC-Prüfung der Firmware fehlgeschlagen.</b>																						
	Der Fehler <i>HF19</i> bedeutet, dass eine CRC-Prüfung der Umrichter-Firmware fehlgeschlagen ist.																						
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Programmieren Sie den Umrichter neu.</li> <li>Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																						
<b>It.Ac</b>	<b>Zeitüberschreitung bei Überlast des Ausgangsstroms (<math>I^2t</math>).</b>																						
<b>20</b>	Der Fehler <i>It.Ac</i> bedeutet, dass eine thermische Überlastung des Motors basierend auf dem Ausgangsstrom (Pr <b>05.007</b> ) und der thermischen Motorzeitkonstante (Pr <b>04.015</b> ) aufgetreten ist. Pr <b>04.019</b> zeigt die Temperatur der Kommutierungsdrossel als Prozentwert des Maximalwerts an. Der Umrichter führt eine <i>It.Ac</i> -Fehlerabschaltung aus, wenn Pr <b>04.019</b> 100 % erreicht.																						
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die Last nicht klemmt/stecken bleibt.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass sich die mechanische Belastung nicht geändert hat.</li> <li>Gleichen Sie die Nenn Drehzahl ab (Pr <b>5.008</b>) (nur RFC-A-Modus).</li> <li>Stellen Sie sicher, dass der Motornennstrom nicht auf null gesetzt ist.</li> </ul>																						
<b>It.br</b>	<b>Zeitüberschreitung bei Überlastung des Bremswiderstands (<math>I^2t</math>).</b>																						
<b>19</b>	Der Fehler <i>It.br</i> bedeutet, dass eine Zeitüberschreitung bei einer Überlastung des Bremswiderstands aufgetreten ist. Der Wert in <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) wird über die Parameter <i>Nennleistung des Bremswiderstands</i> (10.030), <i>Thermische Zeitkonstante des Bremswiderstands</i> (10.031) und <i>Bremswiderstandswert</i> (10.061) berechnet. Eine Abschaltung aufgrund des Fehlers <i>It.br</i> wird ausgelöst, wenn <i>Thermischer Akkumulator des Bremswiderstands</i> (10.039) 100 % erreicht.																						
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass die in Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> und Pr <b>10.061</b> eingegebenen Werte korrekt sind.</li> <li>Wenn eine externe thermische Schutzvorrichtung verwendet und der Software-Überlastschutz für den Bremswiderstand nicht benötigt wird, setzen Sie Pr <b>10.030</b>, Pr <b>10.031</b> oder Pr <b>10.061</b> auf 0, um die Fehlerabschaltung zu deaktivieren.</li> </ul>																						
<b>LF.Er</b>	<b>Die Kommunikation innerhalb des Leistungsteils ist ausgefallen/es wurden Kommunikationsfehler zwischen dem Netz-, Steuerungs- und Gleichrichtermodul erfasst.</b>																						
	Diese Fehlerabschaltung wird ausgelöst, wenn keine Kommunikation zwischen dem Netz-, Steuerungs- oder dem Gleichrichtermodul stattfindet oder wenn zu viele Kommunikationsfehler erfasst wurden. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																						
<b>90</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>01</td> <td>Es findet keine Kommunikation zwischen der Steuerelektronik und dem Leistungsteil statt.</td> </tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02</td> <td>Zu viele Kommunikationsfehler zwischen der Steuerelektronik und dem Leistungsteil.</td> </tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>01</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.</td> </tr> </tbody> </table>			Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuerelektronik	00	0	01	Es findet keine Kommunikation zwischen der Steuerelektronik und dem Leistungsteil statt.	Steuerelektronik	00	0	02	Zu viele Kommunikationsfehler zwischen der Steuerelektronik und dem Leistungsteil.	Steuerelektronik	01	1	00	Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																			
Steuerelektronik	00	0	01	Es findet keine Kommunikation zwischen der Steuerelektronik und dem Leistungsteil statt.																			
Steuerelektronik	00	0	02	Zu viele Kommunikationsfehler zwischen der Steuerelektronik und dem Leistungsteil.																			
Steuerelektronik	01	1	00	Zu viele Kommunikationsfehler vom Gleichrichtermodul erfasst.																			
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>																						
<b>no.PS</b>	<b>Keine Leistungsplatine</b>																						
<b>236</b>	Keine Kommunikation zwischen den Leistungs- und Steuerplatinen.																						
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Verbindung zwischen den Leistungs- und Steuerplatinen.</li> </ul>																						

Fehlerabschaltung		Diagnose										
<b>O.Ld1</b>	<b>Überlast am Digitalausgang</b>											
26	<p>Der Fehler <i>O.Ld1</i> bedeutet, dass die gesamte Stromaufnahme über die 24-V-Spannungsversorgung oder vom digitalen Ausgang den Grenzwert überschritten hat. Eine Fehlerabschaltung wird ausgelöst, wenn der folgende Zustand eintritt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Der max. Ausgangsstrom an einem Digitalausgang beträgt 100 mA.</li> </ul> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Gesamtlast an den Digitalausgängen</li> <li>Überprüfen Sie die korrekte Verdrahtung der Steuerklemmen</li> <li>Stellen Sie sicher, dass die Verdrahtung an den Ausgängen unbeschädigt ist</li> </ul>											
<b>O.SPd</b>	<b>Die Motorfrequenz hat den Schwellenwert für die Überfrequenz überschritten.</b>											
7	<p>Überschreitet der Sollwert nach Rampe (02.001) im Open Loop-Modus den im Parameter Überfrequenz Schwellenwert (03.008) festgelegten Schwellenwert in eine beliebige Richtung, wird der Fehlerabschaltungszustand O.SPd erzeugt. Überschreitet die ‚Geschätzte Frequenz‘ (03.002) im RFC-A-Modus den im Parameter <b>03.008</b> ‚Überfrequenz Schwellenwert‘ festgelegten Schwellenwert in eine beliebige Richtung, wird der Fehlerabschaltungszustand O.SPd erzeugt. Ist Pr <b>3.008</b> auf 0,00 gesetzt, entspricht der Schwellenwert 1,2 x den Wert in Pr <b>1.006</b>.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reduzieren Sie die <i>Drehzahlregler Proportionalverstärkung</i> (03.010), um das Überschwingen zu verringern (nur RFC-A-Modus)</li> <li>Stellen Sie sicher, dass der Motor nicht durch eine mechanische Last angetrieben wird</li> </ul>											
<b>Oh.br</b>	<b>Übertemperatur am Bremschopper.</b>											
101	<p>Der Übertemperaturfehler <i>Oh.br</i> bedeutet, dass eine Übertemperatur am Bremschopper basierend auf dem thermischen Modell der Software erfasst wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.</li> </ul>											
<b>Oh.dc</b>	<b>Übertemperatur am DC-Bus</b>											
27	<p>Der Fehler <i>Oh.dc</i> bedeutet, dass basierend auf einem thermischen Modell der Software eine zu hohe Temperatur an einer DC-Bus-Komponente aufgetreten ist. Der Umrichter umfasst ein thermisches Schutzsystem, um die DC-Bus-Komponenten innerhalb des Umrichters zu schützen. Dies umfasst auch die Auswirkungen der Welligkeit des Ausgangsstrom und Zwischenkreis. Die geschätzte Temperatur wird als Prozentsatz vom Fehlerabschaltungswert in Pr <b>07.035</b> angezeigt. Wenn dieser Parameter 100 % erreicht, wird eine Fehlerabschaltung aufgrund einer <i>Oh.dc</i> ausgelöst. Vor einer Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Wenn der Motor nicht in 10 Sekunden anhält, wird sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>2</td> <td>00</td> <td>Das thermische Modell des DC-Bus gibt die Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 an.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Symmetrie und Höhe der AC-Versorgungsspannung.</li> <li>Prüfen Sie die Welligkeit des DC-Bus.</li> <li>Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>Prüfen Sie die Stabilität des Ausgangsstroms. Bei Instabilität; <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Einstellungen des Motorparametersatz anhand des Motortypenschildes (Pr <b>05.006</b>, Pr <b>05.007</b>, Pr <b>05.008</b>, Pr <b>05.009</b>, Pr <b>05.010</b>, Pr <b>05.011</b>) – (Alle Betriebsmodi).</li> <li>Deaktivieren Sie die Schlupfkompensation (Pr <b>05.027</b> = 0) – (Open-Loop)</li> <li>Deaktivieren Sie den dynamischen V-F-Betrieb (Pr <b>05.013</b> = 0) - (Open-Loop).</li> <li>Wählen Sie eine feste Spannungsanhebung (Boost) (Pr <b>05.014</b> = Fest) – (Open-Loop).</li> <li>Wählen Sie eine hochstabile Vektormodulation (Pr <b>05.019</b> = 1) – (Open-Loop).</li> <li>Trennen Sie die Last und führen Sie eine vollständige automatische Optimierung (Autotune) durch (Pr <b>05.012</b>)</li> <li>Reduzieren Sie die Verstärkungen des Drehzahlregelkreises (Pr <b>03.010</b>, Pr <b>03.011</b>, Pr <b>03.012</b>) – (RFC-A, RFC-S).</li> </ul> </li> </ul>		Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuerelektronik	00	2	00	Das thermische Modell des DC-Bus gibt die Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 an.
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung								
Steuerelektronik	00	2	00	Das thermische Modell des DC-Bus gibt die Fehlerabschaltung mit der Sub-Fehlernummer 0 an.								
<b>Oht.C</b>	<b>Übertemperatur der Steuerungstufe</b>											
219	<p>Diese Fehlerabschaltung kennzeichnet, dass eine Übertemperatur in der Steuerstufe erfasst wurde, wenn die Kühllüftersteuerung (06.045) = 0.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <p>Erhöhen Sie die Lüftung, indem Sie die Kühllüftersteuerung (06.045) &gt; 0 setzen.</p>											

Fehlerabschaltung		Diagnose																			
<b>Oht.I</b>	<b>Übertemperatur des Umrichters (Ermittlung aus dem thermischen Modell).</b>																				
21	Dieser Fehler bedeutet, dass basierend auf dem thermischen Modell der Software eine Übertemperatur an der IGBT Sperschicht erfasst wurde.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>Das thermische Modell des Umrichters gibt die Fehlerabschaltung {Oht.I} mit der Sub-Fehlernummer 0 an.</td> </tr> </tbody> </table>											Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuerelektronik	00	1	00	Das thermische Modell des Umrichters gibt die Fehlerabschaltung {Oht.I} mit der Sub-Fehlernummer 0 an.
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																
Steuerelektronik	00	1	00	Das thermische Modell des Umrichters gibt die Fehlerabschaltung {Oht.I} mit der Sub-Fehlernummer 0 an.																	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Verringern Sie die gewählte Umrichtertaktfrequenz.</li> <li>Stellen Sie sicher, dass <i>automatische Taktfrequenzanpassung deaktiviert</i> (05.035) auf Aus gesetzt ist.</li> <li>Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.</li> <li>Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>Prüfen Sie die Welligkeit des Zwischenkreises.</li> <li>Alle Netzphasen müssen anliegen und symmetrisch sein.</li> </ul>																					
<b>Oht.P</b>	<b>Übertemperatur im Leistungsteil.</b>																				
22	Dieser Fehler bedeutet, dass eine zu hohe Temperatur im Leistungsteil erfasst wurde. In der Sub-Fehlernummer ,xyzz' kann der Einbauort des Thermistor an ,zz' abgelesen werden.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>zz</td> <td>Der Einbauort des Thermistors im Umrichter ist durch zz angegeben.</td> </tr> </tbody> </table>											Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistungsteil	01	0	zz	Der Einbauort des Thermistors im Umrichter ist durch zz angegeben.
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																
Leistungsteil	01	0	zz	Der Einbauort des Thermistors im Umrichter ist durch zz angegeben.																	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch ordnungsgemäß funktionieren.</li> <li>Erzwingen Sie die volle Drehzahl des Kühlgebläses.</li> <li>Überprüfen Sie die Entlüftungsöffnungen am Schaltschrank.</li> <li>Überprüfen Sie die Filter an der Schaltschranktür.</li> <li>Verbessern Sie die Belüftung.</li> <li>Verringern Sie die Umrichtertaktfrequenz.</li> <li>Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.</li> <li>Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>Prüfen Sie die Leistungsreduzierungstabellen und bestätigen Sie, dass der Umrichter korrekt für die Anwendung ausgelegt ist.</li> <li>Verwenden Sie einen Umrichter mit einer höheren Strom-/Nennleistung.</li> </ul>																					
<b>Oht.r</b>	<b>Übertemperatur des Gleichrichters.</b>																				
102	Der Fehler <i>Oht.r</i> bedeutet, dass eine Übertemperatur an einem Gleichrichter erfasst wurde. Der Einbauort des Thermistors kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																				
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>Leistungsteil - Nummer</td> <td>Gleichrichter - Nummer</td> <td>zz</td> <td>Der Einbauort des Thermistors ist durch zz angegeben.</td> </tr> </tbody> </table>											Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	Gleichrichter - Nummer	zz	Der Einbauort des Thermistors ist durch zz angegeben.
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																
Leistungsteil	Leistungsteil - Nummer	Gleichrichter - Nummer	zz	Der Einbauort des Thermistors ist durch zz angegeben.																	
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Prüfen Sie die Motor- und die Motorkabelisolierung mit einem Isolationsprüfer.</li> <li>Installieren Sie eine Drosselspule oder einen Sinusfilter.</li> <li>Erzwingen Sie die volle Drehzahl des Kühlgebläses durch Setzen von Pr <b>06.045</b> auf 1.</li> <li>Überprüfen Sie, ob die Lüfter von Schaltschrank und Umrichter noch ordnungsgemäß funktionieren.</li> <li>Überprüfen Sie die Entlüftungsöffnungen am Schaltschrank.</li> <li>Überprüfen Sie die Filter an der Schaltschranktür.</li> <li>Verbessern Sie die Belüftung.</li> <li>Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.</li> <li>Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>Verringern Sie die Motorlast.</li> </ul>																					
<b>OI.A1</b>	<b>Analogeingang 1 Überstrom</b>																				
189	Der Stromeingang am Analogeingang 1 übersteigt 24 mA.																				

Fehlerabschaltung	Diagnose										
<b>OI.AC</b>	<b>Kurzschluss im Umrichterausgang.</b>										
	Die Momentanleistung des Umrichterausgangs hat VM_DRIVE_CURRENT_MAX überschritten.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuer- teil</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Steuer- teil	00	0	00	Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung							
Steuer- teil	00	0	00	Sofortige Abschaltung aufgrund von Überstrom, wenn der gemessene Wechselstrom VM_DRIVE_CURRENT[MAX] überschreitet.							
<b>3</b>	<b>Empfohlene Maßnahmen/Prüfung:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhen Sie die Beschleunigungs-/Verzögerungswerte.</li> <li>• Falls diese Fehlerabschaltung während der automatischen Optimierung (Autotune) auftritt, die Spannungsanhebung reduzieren.</li> <li>• Prüfen Sie auf einen eventuellen Kurzschluss in der Ausgangsverkabelung.</li> <li>• Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem entsprechenden Gerät.</li> <li>• Entspricht die Länge des Motorkabels den für diese Baugröße X geltenden Werten?</li> <li>• Reduzieren Sie die Werte für die Drehzahlreglerverstärkung - (Pr <b>03.010, 03.011, 03.012</b>) oder (Pr <b>03.013, 03.014, 03.015</b>).</li> <li>• Reduzieren Sie die Werte in den Stromreglerverstärkungsparametern</li> </ul>										
<b>OI.br</b>	<b>Überstrom am Bremschopper: Kurzschlussschutz für Bremschopper wurde aktiviert.</b>										
	Der Fehler <i>OI.br</i> bedeutet, dass ein Überstrom im Bremschopper erfasst oder der Bremschopperschutz aktiviert wurde.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistung teil</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>00</td> <td>Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistung teil	01	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung							
Leistung teil	01	0	00	Fehlerabschaltung Bremschopper-Überstrom							
<b>4</b>	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Verkabelung des Bremswiderstands.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.</li> <li>• Überprüfen Sie die Bremswiderstandsisolierung.</li> </ul>										
<b>OI.dC</b>	<b>Leistungsteil, Überstrom erfasst durch IGBT Spannungsüberwachung</b>										
	Der Fehler <i>OI.dC</i> bedeutet, dass der Kurzschlussschutz für die Ausgangsstufe des Umrichters aktiviert wurde.										
<b>109</b>	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trennen Sie das Motorkabel elektrisch am Umrichter und prüfen Sie den Motor und die Kabelisolierung mit einem Isolationsprüfer.</li> <li>• Tauschen Sie den Umrichter aus.</li> </ul>										
<b>OI.Sn</b>	<b>Kurzschluss am Snubber erfasst.</b>										
	Diese Fehlerabschaltung bedeutet, dass ein zu hoher Strom am Snubber-Stromkreis des Gleichrichters erfasst wurde. Die Ursachen der Abschaltung können über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.										
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistung teil</td> <td>01</td> <td>1</td> <td>00</td> <td>Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Leistung teil	01	1	00	Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.
Quelle	xx	y	zz	Beschreibung							
Leistung teil	01	1	00	Kurzschluss am Gleichrichter-Snubber erfasst.							
<b>92</b>	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass ein interner EMV-Filter installiert ist.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass die Motorkabellänge den Maximalwert für die ausgewählte Schaltfrequenz nicht überschreitet.</li> <li>• Überprüfen Sie die Netzspannung auf Unsymmetrie.</li> <li>• Überprüfen Sie, ob Netzstörungen vorliegen, z. B. Kommutierungseinbrüche von einem DC-Stromrichter.</li> <li>• Prüfen Sie die Motor- und die Motorkabelisolierung mit einem Isolationsprüfer.</li> <li>• Installieren Sie eine Drosselspule oder einen Sinusfilter.</li> </ul>										
<b>OI.SC</b>	<b>Ausgangsphase Kurzschluss</b>										
	Überstrom am aktiven Umrichterausgang erfasst. Möglicherweise Motor-Erdungsfehler.										
<b>228</b>	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie auf einen eventuellen Kurzschluss in der Ausgangsverkabelung.</li> <li>• Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem entsprechenden Gerät.</li> <li>• Entspricht die Länge des Motorkabels den für diese Baugröße X geltenden Werten?</li> </ul>										

Fehlerabschaltung	Diagnose																												
<b>OPT.d</b>	<b>Das Optionsmodul hat einen Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus nicht bestätigt.</b>																												
<b>215</b>	<p>Der Fehler <i>OPT.d</i> bedeutet, dass das Optionsmodul dem Umrichter nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit bestätigt hat, dass die Kommunikation mit dem Umrichter nach dem Wechsel des Umrichter-Betriebsmodus ausgefallen ist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setzen Sie die Fehlerabschaltung zurück.</li> <li>• Wenn die Fehlerabschaltung weiterhin ausgelöst wird, tauschen Sie das Optionsmodul aus.</li> </ul>																												
<b>Out.P</b>	<b>Motorphasenausfall erfasst.</b>																												
<b>98</b>	<p>Der Fehler <i>Out.P</i> bedeutet, dass ein Phasenausfall am Umrichterausgang erfasst wurde.</p> <p>Wenn <i>Motorphasenausfallerfassung</i> (06.059) = 1, wird der Ausgangsphasenverlust wie folgt erfasst:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ist der Umrichter aktiviert, werden kurze Impulse angewendet, um sicherzustellen, dass die Ausgangsphase angeschlossen ist.</li> <li>2. Während des Betriebs wird der Ausgangsstrom überwacht und ein Ausfall der Ausgangsphase wird erfasst, wenn der Strom mehr als TBD % Gegendrehfeld für TBDs enthält.</li> </ol> <p><b>Empfohlene Maßnahme:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Motor- und Umrichteranschlüsse.</li> <li>• Zum Deaktivieren der Fehlerabschaltung setzen Sie <i>Motorphasenausfallerfassung</i> (06.059) = 0.</li> </ul>																												
<b>OV</b>	<b>Die Zwischenkreisspannung hat den Spitzenwert für den maximalen Dauerpegel 15 Sekunden lang überschritten.</b>																												
<b>2</b>	<p>Der Fehler <i>OV</i> bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung <i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i> oder <i>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</i> 15 Sekunden lang überschritten hat. Der Schwellenwert für die Fehlerabschaltung hängt von der Nennspannung des Umrichters ab. Weitere Informationen finden Sie in der folgenden Tabelle.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Spannungsklasse</th> <th><i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i></th> <th><i>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</i></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>100</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>200</td> <td>415</td> <td>410</td> </tr> <tr> <td>400</td> <td>830</td> <td>815</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Identifizierung der Sub-Fehlerabschaltungen</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung <i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i> überschreitet.</td> </tr> <tr> <td>Steuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über <i>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</i> liegt.</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>00: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung <i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i> überschreitet.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Erhöhen Sie die Bremsrampenzeit (Pr <b>00.004</b>).</li> <li>• Reduzieren Sie den Bremswiderstandswert (neuer Wert muss jedoch über dem Mindestwiderstandswert liegen).</li> <li>• Überprüfen Sie die Netzspannung.</li> <li>• Prüfen Sie auf Schwankungen bei der Versorgungsspannung, die zu einem Anstieg im DC-Bus führen können.</li> <li>• Prüfen Sie die Motorisolierung mit einem Isolationsprüfer.</li> </ul>	Spannungsklasse	<i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i>	<i>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</i>	100	415	410	200	415	410	400	830	815	Quelle	xx	y	zz	Steuerelektronik	00	0	01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung <i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i> überschreitet.	Steuerelektronik	00	0	02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über <i>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</i> liegt.	Leistungsteil	01	0	00: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung <i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i> überschreitet.
Spannungsklasse	<i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i>	<i>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</i>																											
100	415	410																											
200	415	410																											
400	830	815																											
Quelle	xx	y	zz																										
Steuerelektronik	00	0	01: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung <i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i> überschreitet.																										
Steuerelektronik	00	0	02: Eine verzögerte Fehlerabschaltung bedeutet, dass die Zwischenkreisspannung über <i>VM_DC_VOLTAGE_SET[MAX]</i> liegt.																										
Leistungsteil	01	0	00: Sofortige Fehlerabschaltung, wenn die Zwischenkreisspannung <i>VM_DC_VOLTAGE[MAX]</i> überschreitet.																										

Fehlerabschaltung		Diagnose			
<b>P.dAt</b>	<b>Fehler der Konfigurationsdaten im Leistungsteil.</b>				
<b>220</b>	Der Fehler <i>P.dAt</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Konfigurationsdaten vorliegt, die im Leistungsteil gespeichert sind.				
	<b>Quelle</b>	<b>xx</b>	<b>y</b>	<b>zz</b>	<b>Beschreibung</b>
	Steuerelektronik	00	0	01	Es wurden keine Daten vom Leistungsboard empfangen.
	Steuerelektronik	00	0	02	Es gibt keine Datentabelle in Knoten 1.
	Steuerelektronik	00	0	03	Die Datentabelle des Leistungsteils ist größer als der Speicherplatz, der im Steuerungspod zur Verfügung steht.
	Steuerelektronik	00	0	04	Die in der Tabelle angegebene Tabellengröße ist falsch.
	Steuerelektronik	00	0	05	Tabelle CRC-Fehler.
	Steuerelektronik	00	0	06	Die Versionsnummer der Generatorsoftware, die die Tabelle erzeugt hat, ist zu niedrig.
	Steuerelektronik	0	0	07	Die Leistungsdatentabelle konnte nicht auf der Leistungsplatine gespeichert werden.
	Leistungsteil	01	0	00	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, weist einen Fehler auf.
	Leistungsteil	01	0	01	Die Tabelle der Leistungsdaten, die beim Einschalten zur Steuerelektronik hochgeladen wird, weist einen Fehler auf.
	Leistungsteil	01	0	02	Die Tabelle der Leistungsdaten, die vom Leistungsteil verwendet wird, entspricht nicht der Hardwareidentifikation.
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>					
<b>PAd</b>	<b>Das Keypad wurde entfernt, als der Umrichter den Sollwert vom Keypad empfangen hat.</b>				
<b>34</b>	Der Fehler <i>PAd</i> bedeutet, dass sich der Umrichter im Keypad-Betriebsmodus befindet [ <i>Sollwert -Auswahl</i> (01.014) = 4 oder 6] und das Keypad entfernt oder elektrisch getrennt wurde.				
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Installieren Sie das Keypad neu, und führen Sie ein Reset durch.</li> <li>Ändern Sie die <i>Sollwert -Auswahl</i> (01.014), um den Sollwert von einer anderen Quelle zu beziehen.</li> </ul>					
<b>Pb.bt</b>	<b>Die Leistungsplatine befindet sich im Bootloader-Modus</b>				
<b>245</b>	Die Leistungsplatine befindet sich im Bootloader-Modus				
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Senden Sie eine Firmware-Datei der Leistungsplatine an die Leistungsplatine und schalten Sie den Umrichter aus und wieder ein.</li> </ul>					
<b>Pb.Er</b>	<b>Die Kommunikation innerhalb des Leistungsteils ist ausgefallen/es wurden Kommunikationsfehler zwischen den Netz-, Steuerungsmodul erfasst.</b>				
<b>93</b>	Der Fehler <i>Pb.Er</i> bedeutet, dass keine Kommunikation zwischen dem Netz- und dem Steuermodul stattfindet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.				
	<b>Sub-Fehlernummer</b>	<b>Ursache</b>			
	1	PLL Betriebsbereich außerhalb der Sperre			
	2	Leistungsplatine kommuniziert nicht mehr mit der Benutzerplatine			
	3	Benutzerplatine kommuniziert nicht mehr mit der Leistungsplatine			
	4	Kommunikation CRC-Fehler.			
<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>					
<b>Pb.HF</b>	<b>Leistungsplatine HF</b>				
<b>235</b>	Leistungsprozessor Hardwarefehler.				
	<b>Empfohlene Maßnahme:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – Wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>					
<b>Pd.S</b>	<b>Fehler bei der Speicherung beim Ausschalten.</b>				
<b>37</b>	Der Fehler <i>Pd.S</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Parametern zur Speicherung beim Ausschalten erfasst wurde, die auf einem nicht flüchtigen Speicher abgelegt sind.				
	<b>Empfohlene Maßnahmen:</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Führen Sie eine 1001-Speicherung in Pr <b>mm.000</b> durch, um sicherzustellen, dass dieser Fehlerabschaltung nicht erneut auftritt, wenn der Umrichter das nächste Mal eingeschaltet wird.</li> </ul>					

Fehlerabschaltung	Diagnose																													
<b>PH.Lo</b>	<b>Phasenausfall in der Versorgungsspannung.</b>																													
32	<p>Der Fehler <i>PH.Lo</i> bedeutet, dass der Umrichter einen Eingangsphasenausfall oder hohe Unsymmetrien in der Versorgungsspannung erfasst hat. Vor Auslösen dieser Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor zu stoppen. Wenn der Motor nicht in 10 Sekunden gestoppt werden kann, wird sofort eine Fehlerabschaltung des Umrichters ausgelöst. Die Fehlerabschaltung <i>PH.Lo</i> wird durch Überwachung der Spannungswelligkeit am DC-Bus des Umrichters dann ausgelöst, wenn der Schwellenwert überschritten wird. Potentielle Ursachen einer Spannungswelligkeit am DC-Bus sind der Ausfall einer Eingangsphase, hoher Scheinwiderstand in der Spannungsversorgung und hohe Instabilität des Ausgangsstroms.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td>00: Phasenausfall erfasst, basierend auf dem Istwert in der Steuerelektronik. Der Umrichter versucht, den Antrieb vor einer Fehlerabschaltung zu stoppen, es sei denn, Bit 2 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) ist auf eins gesetzt.</td> </tr> </tbody> </table> <p>Die Erfassung eines Netzphasenausfalls kann in <i>Netzphasenausfallerfassung</i> (06.047) deaktiviert werden, wenn der Umrichter über eine DC-Versorgung oder über eine einzelne Netzphase betrieben werden muss.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Symmetrie und Höhe der AC-Versorgungsspannung bei Vollast.</li> <li>• Prüfen Sie die Höhe der Spannungswelligkeit am DC-Bus mit einem isolierten Oszilloskop.</li> <li>• Prüfen Sie die Stabilität des Ausgangsstroms.</li> <li>• Verringern Sie das Lastspiel.</li> <li>• Verringern Sie die Motorlast.</li> <li>• Deaktivieren Sie die Netzphasenausfallerfassung, indem Sie Pr <b>06.047</b> auf 2 setzen.</li> </ul>	Quelle	xx	y	zz	Stuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall erfasst, basierend auf dem Istwert in der Steuerelektronik. Der Umrichter versucht, den Antrieb vor einer Fehlerabschaltung zu stoppen, es sei denn, Bit 2 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) ist auf eins gesetzt.																					
	Quelle	xx	y	zz																										
Stuerelektronik	00	0	00: Phasenausfall erfasst, basierend auf dem Istwert in der Steuerelektronik. Der Umrichter versucht, den Antrieb vor einer Fehlerabschaltung zu stoppen, es sei denn, Bit 2 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) ist auf eins gesetzt.																											
<b>PSU</b>	<b>Interner Netzteilfehler.</b>																													
5	<p>Der Fehler <i>PSU</i> bedeutet, das mindestens eine der internen Stromschienen im Leistungsteil außerhalb der Toleranzbereiche oder überlastet ist.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Stuerelektronik</td> <td>00</td> <td>0</td> <td rowspan="2">00</td> <td rowspan="2">Überlastung der internen Spannungsversorgung.</td> </tr> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>01</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entnehmen Sie das Optionsmodul und führen Sie einen Reset aus.</li> <li>• Hardware-Fehler innerhalb des Umrichters. Senden Sie den Umrichter an den Lieferanten zurück.</li> </ul>	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung	Stuerelektronik	00	0	00	Überlastung der internen Spannungsversorgung.	Leistungsteil	01	1																
	Quelle	xx	y	zz	Beschreibung																									
Stuerelektronik	00	0	00	Überlastung der internen Spannungsversorgung.																										
Leistungsteil	01	1																												
<b>r.ALL</b>	<b>RAM-Zuordnungsfehler</b>																													
227	<p>Der Fehler <i>r.ALL</i> bedeutet, dass ein Optionsmodul, ein Derivate Image oder ein Anwenderprogrammimage mehr Parameter-RAM als zulässig angefordert hat. Die RAM-Zuordnung wird in der Reihenfolge der resultierenden Sub-Fehlernummer geprüft, daher wird der Fehler mit der höchsten Sub-Fehlernummer angegeben. Die Sub-Fehlernummer wird aus (Parametergröße) + (Parametertyp) + Sub-Arraynummer berechnet.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametergröße</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 Bit</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>8 Bit</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>16 Bit</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>32 Bit</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>64 Bit</td> <td>5</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Parametertyp</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Flüchtig</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Anwenderspeicherung (User)</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Speicherung beim Ausschalten</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Array</th> <th>Menüs</th> <th>Wert</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Derivat Image</td> <td>29</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Konfiguration von Optionsmodul-Steckplatz 1</td> <td>15</td> <td>4</td> </tr> </tbody> </table>	Parametergröße	Wert	1 Bit	1	8 Bit	2	16 Bit	3	32 Bit	4	64 Bit	5	Parametertyp	Wert	Flüchtig	0	Anwenderspeicherung (User)	1	Speicherung beim Ausschalten	2	Sub-Array	Menüs	Wert	Derivat Image	29	2	Konfiguration von Optionsmodul-Steckplatz 1	15	4
	Parametergröße	Wert																												
1 Bit	1																													
8 Bit	2																													
16 Bit	3																													
32 Bit	4																													
64 Bit	5																													
Parametertyp	Wert																													
Flüchtig	0																													
Anwenderspeicherung (User)	1																													
Speicherung beim Ausschalten	2																													
Sub-Array	Menüs	Wert																												
Derivat Image	29	2																												
Konfiguration von Optionsmodul-Steckplatz 1	15	4																												
<b>r.b.ht</b>	<b>Gleichrichter/Bremse heiß</b>																													
250	Übertemperatur am Eingangsgleichrichter oder am Bremschopper.																													

Fehlerabschaltung	Diagnose																																														
<b>Reserviert</b>	<b>Reservierte Fehlerabschaltungen</b>																																														
	Diese Fehlerabschaltungsnummer sind für eine zukünftige Verwendung reserviert.																																														
	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Fehlernummer</th> <th style="text-align: center;">Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">01</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">09</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">11 bis 12</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">14 bis 17</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">23, 29</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">38 bis 39</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">94 bis 96</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">99</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">103 bis 108</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">110 bis 111</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">168 bis 174</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">176</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">190 bis 198</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">205 bis 214</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">216 bis 217</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">223 bis 224</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">234</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">238 bis 244</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">249</td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">252 bis 254</td> <td>Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung</td> </tr> </tbody> </table>	Fehlernummer	Beschreibung	01	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	09	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	11 bis 12	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	14 bis 17	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	23, 29	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	38 bis 39	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	94 bis 96	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	99	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	103 bis 108	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	110 bis 111	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	168 bis 174	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	176	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	190 bis 198	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	205 bis 214	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	216 bis 217	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	223 bis 224	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	234	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	238 bis 244	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	249	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung	252 bis 254	Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung		Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung		Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung
Fehlernummer	Beschreibung																																														
01	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
09	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
11 bis 12	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
14 bis 17	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
23, 29	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
38 bis 39	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
94 bis 96	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
99	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
103 bis 108	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
110 bis 111	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
168 bis 174	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
176	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
190 bis 198	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
205 bis 214	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
216 bis 217	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
223 bis 224	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
234	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
238 bis 244	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
249	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
252 bis 254	Reservierte nicht-rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
	Reservierte rücksetzbare Fehlerabschaltung																																														
<b>rS</b>	<b>Der gemessene Widerstand hat den Parameterbereich überschritten.</b>																																														
	Der Fehler <i>rS</i> zeigt an, dass der gemessene Statorwiderstand während eines Autotune-Test den größtmöglichen Wert von <i>Statorwiderstand</i> (05.017) überschritten hat. Das stationäre Autotune wurde mithilfe der Autotune-Funktion (Pr <b>05.012</b> ) oder im Open Loop-Vektormodus (Pr <b>05.014</b> ) beim ersten Start-Befehl oder nach dem Einschalten im Modus 4 (Ur_I) oder nach jedem Start-Befehl in den Modi 0 (Ur_S) oder 3 (Ur_Auto) initiiert. Diese Fehlerabschaltung kann auftreten, wenn der Motor im Vergleich zur Nennleistung des Umrichters sehr klein ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Motorverkabelung/Anschlüsse.</li> <li>• Prüfen Sie die Integrität der Ständerwicklung mithilfe eines Isolationsprüfers.</li> <li>• Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Umrichterklammern.</li> <li>• Prüfen Sie den Widerstand zwischen den Motorphasen an den Motorklammern.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Ständerwiderstand des Motors innerhalb des Parameterbereichs des Umrichtermodells liegt.</li> <li>• Wählen Sie eine feste Spannungsanhebung (Pr <b>05.014</b> = Fest) und prüfen Sie die Signalverläufe des Ausgangsstroms mit einem Oszilloskop.</li> <li>• Tauschen Sie den Motor aus.</li> </ul>																																														
<b>SCL</b>	<b>Es ist eine Zeitüberschreitung für den Steuerwort Watchdog aufgetreten.</b>																																														
<b>30</b>	Der Fehler <i>SCL</i> bedeutet, dass das Steuerwort freigegeben wurde und eine Zeitüberschreitung aufgetreten ist. <b>Empfohlene Maßnahmen:</b>																																														
<b>SL.dF</b>	<b>Das Optionsmodul in Steckplatz 1 wurde geändert.</b>																																														
	Der Fehler <i>SL.dF</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz 1 des Umrichters einen anderen Typ aufweist als den, der beim letzten Speichern auf dem Umrichter installiert war. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.																																														
<b>204</b>	<table border="1"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Sub-Fehlernummer</th> <th style="text-align: center;">Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Es wurde zuvor kein Modul installiert.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">&gt;99</td> <td>Zeigt den Bezeichner für das zuvor installierte Modul an.</td> </tr> </tbody> </table> <b>Empfohlene Maßnahmen:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Schalten Sie die Netzspannung aus und stellen Sie sicher, dass das korrekte Optionsmodul im korrekten Steckplatz installiert ist, und schalten Sie die Netzspannung wieder ein.</li> <li>• Bestätigen Sie, dass das momentan installierte Optionsmodul korrekt ist, stellen Sie sicher, dass die Optionsmodulparameter richtig konfiguriert sind. Führen Sie eine Anwenderspeicherung in Pr <b>mm.000</b> durch.</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Es wurde zuvor kein Modul installiert.	2	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.	3	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.	4	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.	>99	Zeigt den Bezeichner für das zuvor installierte Modul an.																																		
Sub-Fehlernummer	Ursache																																														
1	Es wurde zuvor kein Modul installiert.																																														
2	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurationsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.																																														
3	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für dieses Menü geladen.																																														
4	Es ist ein Modul mit der gleichen Identifikation installiert, aber das Konfigurations- und Anwendungsmenü für diesen Optionsmodulsteckplatz wurde geändert, daher wurden die Standardparameter für diese Menüs geladen.																																														
>99	Zeigt den Bezeichner für das zuvor installierte Modul an.																																														

Fehlerabschaltung		Diagnose																	
<b>SL.Er</b>	<b>Das Optionsmodul in Steckplatz 1 hat einen Fehler erfasst.</b>																		
202	<p>Der Fehler <i>SL.Er</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz 1 einen Fehler erfasst hat. Die Ursache der Fehlerabschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Weitere Informationen zur Fehlerabschaltung finden Sie in der entsprechenden <i>Optionsmodul-Betriebsanleitung</i>.</li> </ul>																		
<b>SL.HF</b>	<b>Hardware-Fehler im Optionsmodul 1</b>																		
200	<p>Der Fehler <i>SL.HF</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz 1 einen Hardware-Fehler erfasst hat. Die möglichen Ursachen der Abschaltung können über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütabelle bereitgestellt oder die bereitgestellten Tabellen sind beschädigt.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Es ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar, um die Kommunikationspuffer für dieses Modul zuzuordnen.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Das Modul hat nicht angezeigt, dass es während des Starts des Umrichters korrekt ausgeführt wird.</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Das Modul wurde nach dem Start entfernt oder es arbeitet nicht mehr.</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Das Modul hat nicht angezeigt, dass es des Zugriff auf Umrichterparameter während einer Betriebsartänderung des Umrichters ausgesetzt hat.</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>Das Modul hat nicht bestätigt, dass eine Anforderung zum Zurücksetzen des Umrichterprozessors gestellt wurde.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Optionsmodul korrekt eingesteckt ist.</li> <li>Tauschen Sie das Optionsmodul aus.</li> <li>Tauschen Sie den Umrichter aus.</li> </ul>			Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.	2	Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütabelle bereitgestellt oder die bereitgestellten Tabellen sind beschädigt.	3	Es ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar, um die Kommunikationspuffer für dieses Modul zuzuordnen.	4	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es während des Starts des Umrichters korrekt ausgeführt wird.	5	Das Modul wurde nach dem Start entfernt oder es arbeitet nicht mehr.	6	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es des Zugriff auf Umrichterparameter während einer Betriebsartänderung des Umrichters ausgesetzt hat.	7	Das Modul hat nicht bestätigt, dass eine Anforderung zum Zurücksetzen des Umrichterprozessors gestellt wurde.
Sub-Fehlernummer	Ursache																		
1	Die Modulkategorie konnte nicht erkannt werden.																		
2	Es wurden keine erforderlichen Informationen für die angepasste Menütabelle bereitgestellt oder die bereitgestellten Tabellen sind beschädigt.																		
3	Es ist nicht genügend Speicherplatz verfügbar, um die Kommunikationspuffer für dieses Modul zuzuordnen.																		
4	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es während des Starts des Umrichters korrekt ausgeführt wird.																		
5	Das Modul wurde nach dem Start entfernt oder es arbeitet nicht mehr.																		
6	Das Modul hat nicht angezeigt, dass es des Zugriff auf Umrichterparameter während einer Betriebsartänderung des Umrichters ausgesetzt hat.																		
7	Das Modul hat nicht bestätigt, dass eine Anforderung zum Zurücksetzen des Umrichterprozessors gestellt wurde.																		
<b>SL.nF</b>	<b>Das Optionsmodul in Steckplatz 1 wurde entfernt.</b>																		
203	<p>Der Fehler <i>SL.nF</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz 1 seit dem letzten Einschalten entfernt wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Stellen Sie sicher, dass das Optionsmodul korrekt eingesteckt ist.</li> <li>Setzen Sie das Optionsmodul erneut ein.</li> <li>Führen Sie eine Sicherung in Pr <b>mm.000</b> durch, um zu bestätigen, dass das entfernte Optionsmodul nicht länger benötigt wird.</li> </ul>																		
<b>SL.tO</b>	<b>Service-Fehler der Watchdog-Funktion des Optionsmoduls.</b>																		
201	<p>Der Fehler <i>SL.tO</i> bedeutet, dass das Optionsmodul in Steckplatz 1 die Option Watchdog-Funktion gestartet hat und der Watchdog dann nicht ordnungsgemäß gepflegt wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Tauschen Sie das Optionsmodul aus.</li> </ul>																		
<b>So.St</b>	<b>Das Soft-Start-Relais hat nicht geschlossen, Überwachung des Ladevorganges ist fehlgeschlagen.</b>																		
226	<p>Der Fehler <i>So.St</i> bedeutet, dass das Soft-Start-Relais des Umrichters nicht geschlossen hat oder der Überwachungskreis für den Ladevorgang ist ausgefallen.</p> <p>Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Software-Startfehler</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>DC-Bus-Kondensatorfehler beim 110 V-Umrichter (nur Größe 2)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>			Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Software-Startfehler	2	DC-Bus-Kondensatorfehler beim 110 V-Umrichter (nur Größe 2)										
Sub-Fehlernummer	Ursache																		
1	Software-Startfehler																		
2	DC-Bus-Kondensatorfehler beim 110 V-Umrichter (nur Größe 2)																		
<b>St.HF</b>	<b>Während des letzten Abschaltvorgangs ist eine Hardware-Fehlerabschaltung aufgetreten.</b>																		
221	<p>Der Fehler <i>St.HF</i> bedeutet, dass ein Hardware-Fehlerabschaltung (HF01 bis HF19) aufgetreten ist und der Umrichter aus- und wieder eingeschaltet wurde. Die Sub-Fehlernummer gibt den Hardware-Fehlerabschaltung an, z. B. HF19.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geben Sie 1299 in Pr <b>mm.000</b> ein und setzen Sie das System zurück, um den Fehler zu löschen.</li> </ul>																		
<b>th</b>	<b>Zu hohe Temperatur am Motorthermistor.</b>																		
24	<p>Der Fehler <i>th</i> bedeutet, dass der Motorthermistor an Klemme 8 (Analogeingang 3) der Steueranschlüsse eine zu hohe Motortemperatur aufweist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Überprüfen Sie die Motortemperatur.</li> <li>Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.</li> </ul>																		

Fehlerabschaltung	Diagnose								
<b>th.br</b>	<b>Zu hohe Temperatur des Bremswiderstands.</b>								
10	<p>Die Fehlerabschaltung <i>th.br</i> wird ausgelöst, wenn ein die Hardware-basierte Temperaturüberwachung des Bremswiderstands angeschossen ist und der Widerstand überhitzt. Wenn der Bremswiderstand nicht verwendet wird, muss diese Fehlerabschaltung mit dem Bit 3 von <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037) deaktiviert werden, um diese Fehlerabschaltung zu verhindern.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie die Verkabelung des Bremswiderstands.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Bremswiderstandswert größer oder gleich dem Mindestwiderstandswert ist.</li> <li>• Überprüfen Sie die Bremswiderstandsisolierung.</li> </ul>								
<b>tH.Fb</b>	<b>Ein interner Thermistor ist ausgefallen.</b>								
218	<p>Der Fehler <i>tH.Fb</i> bedeutet, dass ein interner Thermistor ausgefallen ist. Der Einbauort des Thermistors kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>xx</th> <th>y</th> <th>zz</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Leistungsteil</td> <td>01</td> <td>0</td> <td>Der Einbauort des Thermistors ist durch zz angegeben.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hardware-Fehler – wenden Sie sich an den Lieferanten des Umrichters.</li> </ul>	Quelle	xx	y	zz	Leistungsteil	01	0	Der Einbauort des Thermistors ist durch zz angegeben.
Quelle	xx	y	zz						
Leistungsteil	01	0	Der Einbauort des Thermistors ist durch zz angegeben.						
<b>thS</b>	<b>Motorthermistor-Kurzschluss</b>								
25	<p>Der Fehler <i>thS</i> bedeutet, dass der Motorthermistor an Klemme 8 (Analogeingang 3) der Steueranschlüsse kurzgeschlossen ist oder eine zu niedrige Impedanz (&lt;50 Ω) aufweist.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie den Thermistor auf Durchgang.</li> <li>• Tauschen Sie den Motor/Motorthermistor aus.</li> </ul>								
<b>tun.S</b>	<b>Der Autotune-Test wurde gestoppt, bevor er abgeschlossen wurde.</b>								
18	<p>Der Umrichter hat keinen vollständigen Autotune-Test durchgeführt, da entweder das Signal für die Umrichterfreigabe oder das Richtungssignal entfernt wurde.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prüfen Sie, ob das Signal ‚Umrichterfreigabe‘ (Klemme 11) während des Autotune aktiv war.</li> </ul>								
<b>tunE</b>	<b>Das gemessene Trägheitsmoment hat den Parameterbereich überschritten.</b>								
13	<p>Der Umrichter wurde während eines dynamischen Autotune oder einer mechanischen Lastmessung abgeschaltet. Die Ursache der Abschaltung kann über die Sub-Fehlernummer ermittelt werden.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub-Fehlernummer</th> <th>Ursache</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Das gemessene Trägheitsmoment hat während einer mechanischen Lastmessung den Parameterbereich überschritten.</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Überprüfen Sie auf eine korrekte Motorverkabelung</li> </ul>	Sub-Fehlernummer	Ursache	1	Das gemessene Trägheitsmoment hat während einer mechanischen Lastmessung den Parameterbereich überschritten.				
Sub-Fehlernummer	Ursache								
1	Das gemessene Trägheitsmoment hat während einer mechanischen Lastmessung den Parameterbereich überschritten.								
<b>U.OI</b>	<b>User OI ac</b>								
8	<p>Der Fehler <i>U.OI</i> wird ausgelöst, wenn der Ausgangsstrom des Umrichters die Auslöseschwelle überschreitet, die durch die <i>Benutzerdefinierte Überstromauslösung</i> (04.041) definiert ist.</p>								
<b>U.S</b>	<b>Fehler bei der Anwenderspeicherung/Anwenderspeicherung nicht vollständig abgeschlossen.</b>								
36	<p>Der Fehler <i>U.S</i> bedeutet, dass ein Fehler in den Parametern zur Anwenderspeicherung erfasst wurde, die auf einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt sind. Dieser Fehler tritt beispielsweise nach einem Anwenderspeicherung-Befehl auf, wenn die Spannung vom Umrichter entfernt wurde, als die Anwenderparameter gespeichert wurden.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Führen Sie eine Anwenderspeicherung in <i>Pr mm.000</i> durch, um sicherzustellen, dass diese Fehlerabschaltung nicht erneut auftritt, wenn der Umrichter das nächste Mal eingeschaltet wird.</li> <li>• Stellen Sie sicher, dass der Umrichter ausreichend Zeit hat, den Speichervorgang abzuschließen, bevor die Spannung vom Umrichter getrennt wird.</li> </ul>								
<b>US.24</b>	<b>Die 24-V-Anwenderspannung liegt nicht an den Adapter-Interface-Klemmen (1, 2) an.</b>								
91	<p>Der Fehler <i>US.24</i> wird ausgelöst, wenn die <i>Anwenderspannungsauswahl</i> (06.072) auf 1 gesetzt ist und keine 24 V-Anwenderspannung am 24 V-Anwenderspannungseingang der Adapter-Interface anliegt.</p> <p><b>Empfohlene Maßnahmen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stellen Sie sicher, dass die 24 V-Anwenderspannung an den Anwenderklemmen an der Adapter-Interface anliegt.</li> </ul>								

**Tabelle 12-3 Nachschlagetabelle die für serielle Kommunikation**

Nummer	Fehlerabschaltung	Nummer	Fehlerabschaltung	Nummer	Fehlerabschaltung
1	rES	90	LF.Er	200	SL.HF
2	OV	91	US.24	201	SL.tO
3	OI.AC	92	OI.Sn	202	SL.Er
4	OI.br	93	Pb.Er	203	SL.nF
5	PSU	94 bis 95	rES	204	SL.dF
6	Et	96	rES	205: 214	rES
7	O.SPd	97	d.Ch	215	OPt.d
8	U.OI	98	Out.P	216: 217	rES
9	rES	99	rES	218	tH.Fb
10	th.br	100	rESEt	219	Oht.C
11	rES	101	Oh.br	220	P.dAt
12	rES	102	Oht.r	221	St.HF
13	tunE	103: 108	rES	222	rES
14: 17	rES	109	OI.dc	223: 224	rES
18	tun.S	110: 111	rES	225	Cur.O
19	It.br	112: 167	rES	226	So.St
20	It.Ac	168: 172	rES	227	r.ALL
21	Oht.l	173	Fan.F	228	OI.SC
22	Oht.P	174	C.SI	229	rES
23	rES	175	C.Pr	230	rES
24	th	176	rES	231	Cur.c
25	thS	177	C.bt	232	dr.CF
26	O.Ld1	178	C.by	233	rES
27	Oh.dc	179	C.d.E	234	rES
28	cL.A1	180	C.OPt	235	Pb.HF
29	rES	181	C.rdo	236	no.PS
30	SCL	182	C.Err	237	FI.In
31	EEF	183	C.dAt	238: 244	rES
32	PH.Lo	184	C.FuL	245	Pb.bt
33	rS	185	C.Acc	246	dEr.E
34	PAd	186	C.rtg	247	Fi.Ch
35	CL.bt	187	C.tyP	248	dEr.l
36	U.S	188	C.CPr	249	rES
37	Pd.S	189	OI.A1	250	r.b.ht
38	rES	190	rES	252: 254	rES
39	rES	191: 198	rES	255	rSt.L
40: 89	rES	199	dESt		

Fehlerabschaltungen können in die folgenden Kategorien unterteilt werden. Beachten Sie, dass eine Fehlerabschaltung nur auftreten kann, wenn sich der Umrichter nicht im Fehlerzustand befindet oder sich im Fehlerzustand befindet, jedoch mit niedrigerer Priorität.

**Tabelle 12-4 Fehlerabschaltungskategorien**

Priorität	Kategorie	Fehlerabschaltungen	Anmerkungen
1	Interne Fehler	HF01, HF02, HF03, HF04, HF05, HF06, HF07, HF08, HF09, HF10, HF11, HF12, HF13, HF14, HF15, HF16, HF17, HF18, HF19,	Diese Fehlerabschaltungen zeigen interne Fehler an und können nicht zurückgesetzt werden. Alle Funktionen des Umrichters werden bei Auftreten dieser Fehlerabschaltungen deaktiviert.
1	Gespeicherter HF-Fehlerabschaltungszustand	{St.HF}	Diese Fehlerabschaltung kann erst dann zurückgesetzt werden, wenn 1299 in <i>Parameter (mm.000)</i> eingegeben und ein Reset ausgeführt wird.
2	Nicht zurücksetzbare Fehlerabschaltungen	Fehlerabschaltungen 218 bis 247, {Sl.HF}	Diese Fehlerabschaltungen können nicht zurückgesetzt werden.
3	Fehler des flüchtigen Speichers	{EEF}	Diese Fehlerabschaltungen können nur zurückgesetzt werden, wenn Parameter <b>mm.000</b> auf 1233 oder 1244 gesetzt ist, oder wenn <i>Standardwerte laden</i> (11.043) auf einen anderen Wert als Null gesetzt ist.
4	NV-Medienkarte-Fehlerabschaltungen	Fehlerabschaltungen 174, 175 und 177 bis 188	Diese Fehlerabschaltungen haben bei ‚Netz Ein‘ die Priorität 5.
4	Interne 24 V	{PSU}	
5	Fehlerabschaltungen mit verlängerten Reset-Zeiten	{OI.AC}, {OI.br} und {OI.dc} Fan.f	Diese Fehlerabschaltungen können erst 10 s nach dem Auslösen der Fehlerabschaltung zurückgesetzt werden.
5	Phasenausfall und DC-Bus-Verbindung Überlastungsschutz	{PH.Lo} und {Oh.dc}	Vor einer {PH.Lo}-Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten. Die Fehlerabschaltung 000 wird ausgelöst, es sei denn, diese Funktion wurde deaktiviert (siehe <i>Maßnahme bei Erkennung einer Fehlerabschaltung</i> (10.037). Vor einer {Oh.dc}-Fehlerabschaltung versucht der Umrichter, den Motor anzuhalten.
5	Standard-Fehlerabschaltungen	Alle anderen Fehlerabschaltungen	

## 12.5 Interne/Hardware-Fehlerabschaltungen

Die Fehlerabschaltungen {HF01} bis {HF19} sind interne Fehlerabschaltungen, denen keine Fehlernummer zugeordnet ist. Wenn eine dieser Fehlerabschaltungen auftritt, hat der Hauptprozessor einen nicht wiederherstellbaren Fehlerzustand erfasst. Alle Umrichterfunktionen werden angehalten und der Fehlertext wird im Display des Keypads angezeigt. Wenn eine nicht permanente Fehlerabschaltung auftritt, kann diese durch Aus- und Einschalten des Umrichters zurückgesetzt werden. Nach dem Wiedereinschalten löst der Umrichter bei einem gespeicherten St.HF aus. Geben Sie 1299 in **mm.000** ein, um die gespeicherte HF-Fehlerabschaltung zu löschen.

## 12.6 Anzeige von Warnmeldungen

In jedem Modus wird eine Warnung auf dem Display angezeigt, indem die Zeichenfolge für die Bezeichnung der Warnung und die Zeichenfolge für den Umrichterstatus angezeigt werden. Wenn keine Vorkehrungen getroffen werden, alle Warnungen (außer „tuning“ und „LS“) zu beseitigen, kann der Umrichter schließlich eine Fehlerabschaltung auslösen. Warnungen werden nicht angezeigt, während ein Parameter bearbeitet wird.

**Tabelle 12-5 Anzeige von Warnmeldungen**

Warnung	Beschreibung
<b>br.res</b>	Bremswiderstand - Überlastung. Der <i>Bremswiderstand 12t-Akkumulator</i> (10.039) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird.
<b>OV.Ld</b>	Der <i>Motorschutz-Akkumulator</i> (04.019) im Umrichter hat 75,0 % des Wertes erreicht, bei dem am Umrichter eine Fehlerabschaltung ausgelöst wird und die Umrichterlast ist größer 100 %.
<b>d.OV.Ld</b>	Umrichter-Übertemperatur. <i>Prozentwert der Auslöseschwelle für die thermische Überlast des Umrichters</i> (07.036) ist größer als 90 %.
<b>tuning</b>	Die Autotune-Funktion wurde initialisiert und das Autotune wird ausgeführt.
<b>LS</b>	Anzeige: Endschalter aktiv. Der Parameter für einen Endschalter ist aktiv und der Motor wird gestoppt.
<b>Opt.AI</b>	Optionsmodul-Steckplatzalarm.
<b>Lo.AC</b>	Niederspannungsmodus. Siehe <i>Anzeige: Warnung niedrige AC-Versorgungsspannung</i> (10.107).
<b>I.AC.Lt</b>	Stromgrenze aktiv. Siehe <i>Anzeige: Stromgrenze aktiv</i> (10.009).

## 12.7 Anzeige von Statusinformationen

Tabelle 12-6 Anzeige von Statusinformationen

Text	Beschreibung	Ausgangsstufe des Umrichters
<b>inh</b>	Der Umrichter ist gesperrt und kann nicht betrieben werden. Entweder wurde das Signal Drive Enable (Umrichterfreigabe) nicht auf die Klemmen Drive Enable gelegt oder der Parameter <b>06.015</b> ist auf 0 gesetzt.	Deaktiviert
<b>rdy</b>	Der Umrichter kann gestartet werden. Die Umrichterfreigabe ist aktiviert, aber der Umrichter ist nicht aktiv, weil der endgültige Startbefehl nicht aktiviert ist.	Deaktiviert
<b>StoP</b>	Der Umrichter ist gestoppt/wird auf Nulldrehzahl gehalten.	Freigegeben
<b>S.Loss</b>	Es wurde ein Verlust der Stromversorgung erfasst.	Freigegeben
<b>dc.inJ</b>	Die Gleichstrombremsung ist aktiv.	Freigegeben
<b>Er</b>	Eine Fehlerabschaltung des Umrichters wurde ausgelöst, so dass der Motor nicht mehr vom Umrichter gesteuert wird. Der Fehlercode wird auf dem Display angezeigt.	Deaktiviert
<b>UV</b>	Der Umrichter hat Unterspannung, entweder im Niederspannungsmodus oder im normalen Spannungsmodus.	Deaktiviert

Tabelle 12-7 Optionsmodul und NV-Medienkarte und andere Statusanzeigen beim Starten.

Text	Status
<b>PS.LOAD</b>	Warte auf Leistungsstufe
Der Umrichter wartet darauf, dass der Prozessor in der Leistungsstufe nach dem Hochfahren reagiert.	
<b>LOAD Option</b>	Warte auf ein Optionsmodul
Der Umrichter wartet darauf, dass die Optionsmodule nach dem Hochfahren reagieren.	
<b>UPLOAD</b>	Parameterdatenbank wird geladen
Beim Starten kann es erforderlich sein, die Parameterdatenbank hochzuladen, die auf dem Umrichter gespeichert ist, da ein Optionsmodul geändert wurde. Dies kann eine Datenübertragung zwischen dem Umrichter und dem Optionsmodul erforderlich machen. Wird während der ‚UPLOAD‘-Periode angezeigt.	

## 12.8 Anzeigen der bisherigen Fehlerabschaltungen

Der Umrichter speichert die zehn zuletzt aufgetretenen Fehlerabschaltungen. *Anzeige: Fehlerspeicher (aktueller oder letzter Fehler)* (10.020) bis *Anzeige: Fehlerspeicher 9* (10.029) speichern die 10 zuletzt aufgetretenen Fehler, dabei ist *Anzeige: Fehlerspeicher (aktueller oder letzter Fehler)* (10.020) die zuletzt aufgetretene und *Anzeige: Fehlerspeicher 9* (10.029) der älteste Fehler. Wenn eine neue Fehlerabschaltung auftritt, wird sie in *Anzeige: Fehlerspeicher (aktueller oder letzter Fehler)* (10.020) geschrieben, und die anderen Fehlerabschaltungen rücken eine Position im Speicher auf. Die älteste Fehlerabschaltung wird gelöscht. Das Datum und die Uhrzeit jeder Fehlerabschaltung werden ebenfalls im Speicher gespeichert, d. h. *Anzeige: Fehlerspeicher (aktueller oder letzter Fehler) Datum* (10.041) bis *Fehlerabschaltung 9 Uhrzeit* (10.060). Das Datum und die Uhrzeit werden von *Datum* (06.016) und *Uhrzeit* (06.017) abgeleitet. Einige Fehlerabschaltungen weisen Sub-Fehlernummern auf, die weitere Informationen zu den Ursachen der Abschaltung enthalten. Wenn eine Fehlerabschaltung eine Sub-Fehlernummer aufweist, wird der Wert in dem Sub-Fehlerprotokoll gespeichert, d. h. *Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher (aktueller oder letzter Fehler)* (10.070) bis *Anzeige: Erweiterter Fehlerspeicher 9* (10.079). Weist die Fehlerabschaltung keine Sub-Fehlernummer auf, wird eine Null im Sub-Fehlerprotokoll gespeichert.

Wenn Parameter zwischen Pr **10.020** und Pr **10.029** über die serielle Kommunikation gelesen werden, wird als Wert die in Tabelle 12-2 aufgeführte Fehlerabschaltungsnummer gesendet.

### HINWEIS

Der Fehlerspeicher kann zurückgesetzt werden, indem Sie den Wert 255 in Pr **10.038** schreiben.

## 12.9 Verhalten des Umrichters bei der Fehlerabschaltung

Bei einer Fehlerabschaltung des Umrichters wird dessen Ausgang deaktiviert, so dass die Last den Motor bis zum Stillstand abbremst. Beim Auftreten einer Fehlerabschaltung werden die folgenden Parameter eingefroren, bis die Fehlerabschaltung gelöscht wird. Hierdurch wird die Suche nach der Fehlerursache erleichtert.

Parameter	Beschreibung
01.001	Sollfrequenz
01.002	Anzeige: Sollwert vor Ausblendung
01.003	Anzeige: Sollwert vor Rampe
02.001	Anzeige: Sollwert nach Rampe
03.001	Endbedarfssollwert
03.002	Anzeige: Frequenzistwert
03.003	Anzeige: Frequenzfehler
03.004	Anzeige: Ausgang Drehzahlregler
04.001	Anzeige: Scheinstrom
04.002	Wirkstrom
04.017	Blindstrom
05.001	Anzeige: Ausgangsfrequenz
05.002	Anzeige: Ausgangsspannung
05.003	Leistung
05.005	Zwischenkreisspannung
07.001	Analogeingang 1
07.002	Analogeingang 2
07.037	Anzeige der Temperaturquelle für Abschaltswelle

Wenn die Parameter nicht eingefroren werden müssen, kann diese Funktion deaktiviert werden, indem Sie das Bit 4 in Pr **10.037** setzen.

## 13 UL-Protokoll

### 13.1 Allgemein

Laut Bewertung erfüllen die Umrichter der Baugrößen 1 bis 6 sowohl die UL- als auch die cUL-Konformität.

UL-Listen können online unter [www.UL.com](http://www.UL.com) angezeigt werden. Die UL-Registriernummer ist E171230.

### 13.2 Montage

Umrichter können auf die folgenden Arten befestigt werden:

- Standard- oder Rückwandmontage. Siehe dazu die Beschreibung in Abschnitt 3.5.1 *Rückwandmontage* auf Seite 28.
- Rackmontage In diesem Fall werden die Umrichter nebeneinander ohne Zwischenraum montiert. Diese Konfiguration minimiert die Gesamtbreite der Installation.

### 13.3 Umgebung

Die Umrichter erfüllen die folgenden UL/NEMA-Anforderungen an die Installationsumgebung:

- Typ 1. Der Umrichter muss entweder mit einem UL-Typ 1-Kit oder einem Gehäuse des Typ 1 installiert werden.
- Typ 12. Der Umrichter muss in einem Schutzgehäuse des UL-Typs 12 installiert werden.
- Das Remote Keypad ist nach UL Typ 1 und UL Typ 12 klassifiziert.
- Umrichter müssen in einer Umgebung mit der Verschmutzungsstufe 2 oder besser aufgestellt werden.

### 13.4 Elektrische Installation

Folgende Vorsichtsmaßnahmen sind zu beachten:

- Umrichter sind für eine Umgebungslufttemperatur von 40 °C und 50 °C ausgelegt.
- Die Temperatureinstufung der Netzkabel muss mindestens 75 °C entsprechen.
- Wenn das elektronische Steuermodul des Umrichters mit einer externen (+24 V-)Stromversorgung betrieben wird, muss diese der UL-Klasse 2 mit der entsprechenden Absicherung entsprechen.
- Die Erdleitungen müssen UL-gelistete Closed Loop-Klemmen (Ring) verwenden.

### 13.5 UL-konformes Zubehör

Die folgenden Optionen sind UL-gelistet:

- CI-Keypad
- CI-485 Adapter
- AI-485 Adapter
- AI-Backup-Adapter
- Remote Keypad
- UL-Bausatz Typ 1
- NV-Medienkarte

### 13.6 Motor-Überlastschutz

Die Umrichter sind mit einem Motorüberlastschutz ausgestattet.

Der standardmäßige Überlastschutz ist geringer als 150 % des Volllast-Nennstroms für einen Open-Loop-Betrieb.

Der standardmäßige Überlastschutz ist geringer als 180 % des Volllast-Nennstroms für den Rotor-Flusssteuerungsbetrieb.

Damit der Motorschutz ordnungsgemäß arbeitet, muss der Motornennstrom in den Pr **00.006** oder Pr **05.007** eingegeben werden.

Der Überlastschutz kann auch unterhalb von 150 % eingestellt werden. Siehe Abschnitt 8.3 *Stromgrenzen* auf Seite 95.

### 13.7 Motor-Überdrehzahlenschutz

Der Umrichter ist mit einem Motorüberdrehzahlenschutz ausgestattet.

Diese Funktion bietet jedoch nicht den Schutzgrad einer Sicherheitsschaltung zur Verhinderung von Überdrehzahlen eines unabhängigen, hoch integrierten Überdrehzahlenschutzes.

### 13.8 Archivierung des thermischen Speichers

Die Umrichter umfassen eine Archivierung des thermischen Speichers, die den Anforderungen der UL508C vollständig entspricht.

Der Umrichter ist mit einer motorlast- und drehzahlempfindlichen Überlast-Schutzvorrichtung mit Archivierung des thermischen Speichers versehen, die dem US National Electrical Code (NFPA 70) Klausel 430.126 und dem Underwriters Laboratories Standard UL508C, Klausel 20.1.11 (a) entspricht. Der Zweck dieser Schutzvorrichtung besteht in dem Schutz des Umrichters und des Motors für gefährlicher Überhitzung bei wiederholter Überlast oder einem Startfehler, auch wenn die Spannungsversorgung zwischen den Überlastereignissen abgeschaltet wurde.

Eine ausführliche Erklärung der thermischen Schutzvorrichtung finden Sie in Abschnitt 8.4 *Thermischer Motorschutz* auf Seite 95.

Zur Einhaltung der UL-Anforderungen für die Archivierung des thermischen Speichers muss der *Thermische Schutzmodus* (04.016) auf Null, und der *Niederfrequente thermische Schutzmodus* (04.025) muss auf 1 gesetzt werden, wenn der Umrichter im Heavy Duty-Modus betrieben wird.

Alternativ kann ein externer thermischer Sensor oder Schalter als Motor- oder Umrichter-Überlastschutz vorgesehen werden, sofern er den Anforderungen der UL508C, Klausel 20.1.11 (b) entspricht.

Diese Schutzmethode wird insbesondere dann empfohlen, wenn eine unabhängige Zwangskühlung des Motor verwendet wird, weil in diesem Fall bei einem Ausfall der Kühlung eine Überhitzung des Motors droht.

#### Externer thermischer Sensor

Der Umrichter ist mit einer Vorrichtung ausgestattet, die ein Signal von einem in den Motor integrierten thermischen Sensor oder Schalter oder von einem externen Schutzrelais erfasst und entsprechend agiert. Siehe Abschnitt 4.10.2 *Spezifikation für elektronische Anschlüsse* auf Seite 70.

### 13.9 Elektrische Schaltleistungen

- Umrichter sind für eine Verbindung mit einer Wechselspannungsquelle ausgelegt, die mehr als 100 kA symmetrische Ampere liefern. Siehe Tabelle 4-5
- Die Leistungs- und Stromeinstufungen können den Tabelle 11-1 bis Tabelle 11-5 entnommen werden.
- Sicherung und Leistungsschalter (nur Baugröße 1 mit einer Kurzschlussleistung von 10 kA. Es darf nur der aufgeführte DIVQ/DIVQ7 Typ SU203UP ABB (E212323) Leistungsschalter verwendet werden) Einstufungen können den Tabelle 4-6 bis Tabelle 4-9 entnommen werden.
- Sofern nicht anderweitig in den Tabelle 4-6 bis Tabelle 4-9 aufgeführt, müssen Sicherungen einer UL-gelisteten Klasse J oder CC mit einer Nennspannung von mindestens 600 VAC entsprechen.
- Sofern nicht anderweitig in den Tabelle 4-6 bis Tabelle 4-9 aufgeführt, müssen die Leistungsschalter einem UL-gelisteten Typ, Kategoriekontrollnummer: DIVQ oder DIVQ7 mit einer Nennspannung von mindestens 600 VAC entsprechen.

## 13.10 cUL-Anforderungen für die Baugröße 4

Bei den Modellen Mxxx-042 00133A, Mxxx-042 00176A, Mxxx-044 00135A und Mxxx-044 00170A in der Baugröße 4 muss die Unterdrückung von Einschwingspannungstößen an der Phasenseite dieser Ausrüstung installiert werden und eine Nennspannung von 480 VAC (Phase zu Erde) bzw. 480 VAC (Phase zu Phase) sowie eine Eignung für die Überspannungskategorie III aufweisen. Darüber hinaus muss das System einen Nennstossspannungsschutz mit einem Spitzenwert von 6 kV und eine Kurzstreckenkemmspannung von maximal 2400 V widerstehen.

### HINWEIS

Mxxx kennzeichnet M100, M101, M200, M201, M300 oder M400.

## 13.11 Gruppeninstallation

### 13.11.1 Definition

Definition einer Gruppeninstallation Ein Motorabzweigstromkreis für zwei oder mehr Motoren, oder ein oder mehrere Motoren mit anderen Lasten, geschützt durch einen Leistungsschalter oder einen einzelnen Sicherungssatz.

### 13.11.2 Nutzungseinschränkungen

**Alle Motoren weisen eine Nennleistung von weniger als 1 PS auf**

Die Umrichter können in Gruppeninstallationen verwendet werden, wobei jeder Motor einen Nennleistung von 1 PS oder weniger aufweist. Der Vollast-Nennstrom jedes Motors darf 6 A nicht übersteigen. Der Motorumrichter bietet einen individuellen Überlastschutz gemäß der NEC-Klausel 430.32.

#### Kleinster Motor geschützt

Die Umrichter können in Gruppeninstallationen verwendet werden, wobei der kleinste Motor durch die Sicherungen der Abzweigung oder durch einen Leistungsschalter geschützt ist. Einschränkungen des Nennstroms der Schutzsicherungen und Leistungsschalter des Abzweigstromkreises können der folgenden NEC-Tabelle entnommen werden: 430.52.

#### Andere Installationen

Die in diesem Handbuch beschriebenen Motorumrichter sind für die Gruppeninstallation nicht UL-gelistet.

# Index

## A

Abmessungen (gesamt) .....	169
Akustische Störsignale .....	169
Alarm .....	197
Anläufe pro Stunde .....	168
Anschlüsse für die Inbetriebnahme .....	83
Anschlüsse für die serielle Kommunikation .....	69
Anschlussgrößen .....	41
Anzeige von Fehlermeldungen .....	179
Anzeige von Statusinformationen .....	198
Anzeige von Warnmeldungen .....	197
Anzeige, Ausgangsfrequenz .....	168
Anzugsdrehmomente .....	42, 176
Auflösung .....	168
Aufstellhöhe .....	167
Auslegung der Installation .....	19
Autotune .....	90

## B

Bedienung und Softwarestruktur .....	72
Belüftung .....	32, 37
Benutzersicherheit .....	76
Beschleunigung .....	87, 88
Betrieb im Feldschwäcbereich (konstante Leistung) .....	96
Betriebsart (ändern) .....	75, 83
Betriebsarten .....	13
Bisherige Fehlerabschaltungen .....	198
Brandschutz .....	19
Bremsen .....	59
Bremswiderstandswerte .....	175

## D

Deceleration .....	59
Dimensionierung der Netzdrossel .....	49
Display .....	72
Displaymeldungen .....	75
Drehzahlbereich .....	168

## E

Einhaltung der Norm EN 61800-3:2004 .....	66
Elektrische Anschlüsse .....	40
Elektrische Sicherheit .....	19
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .....	20, 62, 176
Emissionen .....	177
EMV - Allgemeine Anforderungen .....	64
EMV - Einhaltung von Fachgrundnormen zu Emissionen .....	66
EMV - Unterschiede in der Verdrahtung .....	67
EMV-Filter (optional, extern) .....	177
EMV-Netzfilter (extern) - Anzugsdrehmomente .....	178
EMV-Netzfiltern - Abmessungen, Gewicht .....	178
Entfernen der Schutzkappen für elektrische Anschlussklemmen .....	20
Erdableitströme .....	61
Erdungsanschlüsse .....	41
Erdungsklammer .....	62
Erdungsverbindungen .....	65
Erdverbindungen .....	56
Erweiterte Menüs .....	75
Erweiterte Parameter .....	100
Externer EMV-Netzfilter .....	38

## F

Fehlerabschaltung .....	179
Fehlerdiagnose .....	179
Fehlerstromschutzschalter .....	61
Feuchtigkeit .....	167

## G

Gefahrenbereiche .....	20
Genauigkeit .....	168
Geräteschutz .....	19
Geschlossener Schaltschrank, Dimensionierung .....	35
Gewicht .....	169
Grundlegende Anforderungen .....	83

## H

Hinweise .....	7
Hochlaufzeit .....	168
Höchstfrequenz .....	96

## I

Interner EMV-Filter .....	63
---------------------------	----

## K

Kabellängen (Maximum) .....	173
Kabelquerschnittsnennwerte .....	169
Kabeltypen und -längen .....	56
Keypad .....	72
Klemmenanschlüsse - Leistung .....	41
Klemmenbrett im Gehäuse .....	68
Kühlmethode .....	167
Kühlung .....	19
Kurzbeschreibungen .....	78

## L

Lagerung .....	167
Leistungsreduzierung .....	159
Luftzirkulation in einem belüfteten Schaltschrank .....	35

<b>M</b>		<b>P</b>	
Mechanische Installation .....	19	Parameterbereiche .....	103
Mehrmotorenbetrieb .....	58	Parametersicherheit .....	76
Menü 0 .....	74	Parameterzugangsebene .....	76
Menü 01 – Frequenz- / Drehzollsollwert .....	110	Planung der Installation .....	19
Menü 02 - Rampen .....	114	Produktinformationen .....	9
Menü 03 - Slave-Frequenz, Drehzahlrückführung und Drehzahlregelung .....	117	<b>R</b>	
Menü 04 - Drehmoment- und Stromregelung .....	122	Relaiskontakte .....	71
Menü 05 - Motorsteuerung .....	125	RFC-A-Modus .....	13
Menü 06 - Ansteuerlogik und Betriebsstundenzähler .....	129	Routinemäßige Wartungsmaßnahmen .....	43
Menü 07 - Analoge Ein- und Ausgänge .....	131	Rückwandmontage des Umrichters .....	28
Menü 08 - Digitale Ein- und Ausgänge .....	134	<b>S</b>	
Menü 09 - Programmierbare Logik, Motorpoti und Binärcodierer .....	138	Schaltschrank .....	32, 37
Menü 10 - Status und Fehlerabschaltungen .....	142	Schaltschrankanordnung .....	34
Menü 11 - Allgemeine Umrichterkonfiguration .....	144	Schaltschrankdimensionierung .....	35
Menü 12 - Schwellwertschalter und Variablenselektoren .....	145	Schnellstart-Inbetriebnahme .....	87, 88
Menü 14 - Anwender-PID-Regler .....	150	Schutzart .....	167
Menü 18 - Anwendungsmenü 1 .....	154	Schwingungen .....	168
Menü 19 - Anwendungsmenü 2 .....	155	Serielle Schnittstelle, Artikelnummer .....	69
Menü 20 - Anwendungsmenü 3 .....	155	Sicherheitsinformationen .....	7, 19
Menü 21 - Zweiter Motorparametersatz .....	156	Sicherungsnennwerte .....	169
Menü 22 - Zusatzkonfiguration für Menü 0 .....	157	Sicherungstypen .....	56
Menüstruktur .....	74	Spannungsmodus .....	90, 91
Mindestabstände für Kabel .....	66	Speichern von Parametern .....	75
Mindestanforderungen für den Betrieb eines Motors in einer beliebigen Betriebsart .....	84	Spezifikation für elektronische Anschlüsse .....	70
Modus mit linearer U/f-Kennlinie .....	13	Standardwerte (Parameter wiederherstellen) .....	76
Modusparameter .....	70	Status .....	198
Motor (Inbetriebnahme) .....	83	Steueranschlüsse .....	70
Motor Polzahl .....	89	Störfestigkeit elektronischer Schaltungen - lange Kabel und Anschlüsse außerhalb von Gebäuden .....	68
Motorbetrieb .....	59	Stromgrenzen .....	95
Motorkabel - Unterbrechungen .....	68	<b>T</b>	
Motorkenndaten .....	167	Taktfrequenz .....	96
Motorleistungsfaktor .....	89	Technische Daten .....	159
Motornendrehzahl .....	89	Temperatur .....	167
Motornennfrequenz .....	89	Thermische Schutzschaltung für den Bremswiderstand .....	60
Motornennspannung .....	89	Thermischer Motorschutz .....	95
Motornennstrom .....	89	Trennschalter .....	68
Motornennstrom (Maximum) .....	95	<b>U</b>	
Motorschütz .....	59	Unterdrückung von Spannungsspitzen für analoge und bipolare Ein-/Ausgänge .....	69
Motorschütz/Sicherheitstrennschalter .....	68	Unterdrückung von Spannungsspitzen für digitale und unipolare Ein-/Ausgänge .....	69
Motorwicklungsspannung .....	58	<b>V</b>	
<b>N</b>		Verzögerung .....	87, 88
Nachschlagetabelle für serielle Kommunikation .....	180	Vorsichtsmaßnahmen .....	7
NEMA-Schutzart .....	168	<b>W</b>	
Nennleistungen .....	159	Warnungen .....	7
Nennströme .....	159	Widerstände (Mindestwerte) .....	59
Nennströme für Netzdrosseln .....	49, 167	<b>Z</b>	
Nennwerte .....	50, 53	Zielparameter .....	70
Netzanforderungen .....	49, 167	Zubehör im Lieferumfang .....	18
Netzdrosseln .....	49, 167	Zugang .....	19
Netzschütz .....	56	Zwischenkreisspannung .....	59
Netztypen .....	49		
<b>O</b>			
Open Loop-Modus .....	13		
Open Loop-Vektormodus .....	13		
Optimierung .....	89		
Optionen .....	17		



**0478-0230-04**