

# MANUAL

## BAMOCAR-D3-700-100/160

Digitaler Batterie - Motorregler

für EC-Servomotor

für AC-Asynchron-Servomotor



<b>1</b>	<b>Inhaltsverzeichnis</b>	
<b>2</b>	<b>Basis- Informationen</b>	<b>3</b>
2.1	Historie	3
2.2	Weitere Produkte	3
2.3	Projektierungsanleitung (MANUAL)	3
2.4	Gültigkeit	4
2.5	Verwendete Bezeichnungen und Symbole	4
2.6	Allgemeine Produktinformationen	5
2.7	Anwendung/Einsatz/Aufbau/Eigenschaft	6
2.8	Sicherheitsvorschriften	8
2.9	Inbetriebnahme	10
2.10	Details der Sicherheitshinweise	11
2.11	Bestimmungsgemäße Verwendung	12
2.12	Vorschriften und Richtlinien	13
2.13	Risiken	14
2.14	Technische Daten	15
<b>3</b>	<b>Mechanische Installation</b>	<b>18</b>
3.1	Wichtige Hinweise	18
3.2	Maßbilder BAMOCAR-D3-700-100/160	19
3.3	Maßbild Option Kühl-Kontaktplatte	20
3.4	Maßbild Option Luftkühler	20
<b>4</b>	<b>Elektrische Installationen</b>	<b>22</b>
4.1	Wichtige Hinweise	22
4.2	Blockschaltbild	23
4.3	Anschlussübersicht	25
4.4	EMV	26
4.5	Steckerübersicht	28
4.6	Hilfsspannungsanschluss	29
4.7	Leistungsanschlüsse	30
4.8	Batterieanschluss	31
4.9	Motor Leistungs-Anschluss	32
<b>5</b>	<b>Steueranschlüsse</b>	<b>33</b>
5.1	Digitale Eingänge	33
5.2	Sicherheits-Eingang RFE (Drehfeld – Freigabe) Stopp-Kategorie 0	34
5.3	Digitale Ausgänge (Open-Emitter)	35
5.4	Melde-Kontakt Betriebsbereit (Solid State Relais) / Ready BTB / RDY	36
5.5	Analoge Eingänge $\pm 10$ V	37
5.6	Analoger Ausgang $\pm 10$ V	37

5.7	Serielle Schnittstelle RS 232 .....	38
5.8	CAN-BUS .....	39
5.9	Resolveranschluss.....	40
5.10	Encoder TTL Anschluss .....	41
5.11	SIN COS 1Vss Anschluss .....	43
5.12	Rotorlagegeber Anschluss mit bl-Tacho .....	44
<b>6</b>	<b>Statusinformation .....</b>	<b>45</b>
6.1	Statusinformation .....	45
6.2	Statusinformation - Fehler .....	46
6.3	Statusinformation - Warnungen .....	47
<b>7</b>	<b>Messwerte .....</b>	<b>48</b>
7.1	DC-BUS-Spannungen, Batteriespannung .....	48
<b>8</b>	<b>Zwischenkreis-DC-BUS-Spannung (Batteriespannung) .....</b>	<b>49</b>
8.1	Zwischenkreis-DC –BUS-Spannung .....	49
<b>9</b>	<b>Endstufen – Temperatur .....</b>	<b>50</b>
9.1	Endstufen-Temperatur .....	50
<b>10</b>	<b>Gewährleistung .....</b>	<b>51</b>
10.1	Gewährleistung .....	51

## 2 Basis- Informationen

### 2.1 Historie

Version	Änderung	Datum
04/2019 - V1	Neufassung	31.03.2019

### 2.2 Weitere Produkte

Für Synchron-Motoren und Asynchron-Motoren			
Digitale AC Servo-Verstärker (Netz bis 480 V~)			DS205, DS403, DPCxx
Digital AC Servo-Verstärker für Batteriebetrieb			Serie BAMOBIL-D3
Analoge Drehstrom-Servo-Verstärker (Netz 400 V~)			Serie TVD
Für Gleichstrom-Motoren			
Analoge DC -Servo-Verstärker für Batteriebetrieb			Serie BAMOBIL-A
Analoge DC-Servo-Verstärker (Netzbetrieb)			Serie TV
Thyristor-Stromrichter 1Q, 4Q, Servo			Serie Classic 200 W bis 800 kW

### 2.3 Projektierungsanleitung (MANUAL)

- |    |        |                |                              |
|----|--------|----------------|------------------------------|
| 1. | MANUAL | BAMOCAR        | Hardware                     |
| 2. | MANUAL | NDrive x       | Software                     |
| 3. | MANUAL | Inbetriebnahme | Inbetriebnahme - Fehlersuche |

**Zur Projektierung, Installation und Inbetriebnahme alle 3 MANUALs benutzen!**

Als CD (DOKU-SOFT) der Geräte-Lieferung beiliegend.

Hardware-MANUAL enthält Warn- und Sicherheitshinweise, Erklärungen zu Normen, mechanische und elektrische Installationshinweise.

Das MANUAL muss für alle mit dem Gerät beschäftigten Personen zugänglich gemacht werden.

## 2.4 Gültigkeit

Hardwarestand:	TMS 2-3d, mBAMOCAR1-1
Firmwarestand:	ab FW 476

## 2.5 Verwendete Bezeichnungen und Symbole

<b>Gerät</b>	BAMOCAR-D3-700-100/160
<b>Anwender:</b>	Fahrzeuge, Boote, Maschinen - oder Anlagen-Hersteller oder Betreiber im industriellen Bereich (B2B, zweite Umgebung)
<b>Händler:</b>	Stegmaier-Haupt GmbH
	<b>Achtung Lebensgefahr! Hochspannung</b>
	<b>Warnung! Wichtig</b>
	<b>Gefährliche elektrische Felder</b>

### Lieferumfang / in der Versandverpackung:

- Gerät BAMOCAR-D3-700-100/160
- Dokumentation
- CD DOKU-SOFT

### Nicht im Lieferumfang:

Zubehör: Stecker und Kabelverschraubungen.

Stecker 35-pol.Type: Tyco 776164-1

Stecker 14-pol.Type: Tyco 776273-1

Kabelverschraubung: M25x1,5

### 2.6 Allgemeine Produktinformationen

Der Digitale-Drehstrom-Servoverstärker **BAMOCAR-D3-700-100/160** bildet zusammen mit dem Motor eine 4 Quadranten Antriebseinheit. Treiben und Bremsen mit Energierückspeisung in beiden Drehrichtungen. Je nach installiertem Parametersatz ist der Verstärker geeignet für EC-Synchron-Motoren, AC-Asynchron-Motoren oder Gleichstrom-Motoren.

Die Antriebskonzepte zeichnen sich durch unterschiedliche Vor- und Nachteile aus.

Der **EC-Antrieb** (Synchronmotor) hat den höchsten Wirkungsgrad und die höchste Leistung pro Gewicht und Volumen. Er ist wartungsfrei und hat eine hohe Regeldynamik. Nachteil ist der schwierig zu regelnde Feldschwächebereich und das hohe Bremsmoment bei Motorkurzschluss.

Der EC-Synchron-Motor (bürstenloser Gleichstrommotor) ist in seiner elektrischen Ausführung ein Synchronmotor mit Dauermagnet-Rotor und Drehstromstator.

Die physikalischen Eigenschaften entsprechen denen des Gleichstrommotors, d.h. der Strom ist proportional zum Drehmoment und die Spannung ist proportional zur Drehzahl. Die Drehzahl wird bis zur Stromgrenze (max. Drehmoment) stabil geregelt. Bei Überlastung sinkt die Drehzahl bei konstantem Strom. Rechteckige Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie.

Strom, Drehzahl und Position (Lage) werden exakt gemessen. Die Drehfeldfrequenz ist keine Regelgröße, sie stellt sich selbständig ein.

Die Motorspannungen und Motorströme sind sinusförmig.

Der **AC-Antrieb** (Asynchronmotor) hat durch die einfache Feldschwächung den höchsten Drehzahlbereich und er erzeugt bei Motor-Kurzschluss kein Bremsmoment. Nachteil ist die Baugröße und der schlechtere Wirkungsgrad. Regelgröße ist die Drehfeldfrequenz unter Berücksichtigung der motorspezifischen Kenngrößen (Feldorientierte Regelung). Die Motorspannungen und Motorströme sind sinusförmig. Bei beiden Drehstromsystemen erfolgt keine Motorbewegung, wenn das Drehfeld abgeschaltet wird oder ein Endstufenschaden besteht. Die Verlustwärme entsteht überwiegend im Motor-Stator.

Der **DC-Antrieb** (Gleichstrommotor) hat den besten Gleichlauf und einen hohen Regelbereich. Ein Notlauf kann durch direkte Aufschaltung der Batteriespannung erreicht werden. Nachteil sind die Kohlebürsten und die Wärmeentwicklung im Anker. Der Antrieb kann bei einem Endstufenschaden mit hoher Geschwindigkeit drehen.

Der Strom ist proportional zum Drehmoment und die Spannung ist proportional zur Drehzahl. Strom, Drehzahl und Position (Lager) werden exakt gemessen. Die Drehzahl wird bis zur Stromgrenze (max. Drehmoment) stabil geregelt. Bei Überlastung sinkt die Drehzahl bei konstantem Strom. Rechteckige Drehzahl-Drehmoment-Kennlinie. Bei fremderregten Motoren ist Feldschwächung möglich.

**BAMOCAR-D3-700-100/160** kann als Positionsregler, Drehmoment-, oder Drehzahl-Verstärker eingesetzt werden. Der Drehzahlwert wird aus der Gebereinheit (Resolver- oder Andere) generiert oder intern (sensorlos) erzeugt. Großer Regelbereich und hohe Regeldynamik erfordern ein Gebersystem.

#### Warnung / Achtung:

Bei aus dem Gleichstrom-Netz gespeisten DC-, AC- und bl-Servo-Verstärkern muss die Energierückspeisung in den Zwischenkreis beim Bremsbetrieb beachtet werden.  
(Externe Ballastschaltung)



### 2.7 Anwendung/Einsatz/Aufbau/Eigenschaft

#### Anwendung in:

Fahrzeugen, Boote, Maschinen und Anlagen aller Art bis zu einer Antriebsleistung von 100 kW im rauen Einsatz, besonders als 4Q-Servoantriebe:

- bei hochdynamischen Beschleunigungs- und Bremsvorgängen
- bei großen Regelbereichen
- bei hohem Wirkungsgrad
- bei kleinen Motorabmessungen
- bei gleichmäßigem, ruhigem Lauf
- für Drehzahlregelung, Drehmomentregelung oder kombinierte Drehzahl-Drehmomentregelung mit oder ohne überlagerter Lageregelung. Konstantantriebe bei Förderantrieb, Spindelbetrieb, Pumpen, Quer- und Längsteilantriebe, Mehrmotor-Gleichlaufantriebe.

#### Einsatz in:

Batteriebetriebene Fahrzeuge wie

Elektrofahrzeuge, Elektroboote, Stapler, Transportsysteme sowie in batteriebetriebene Maschinen und Anlagen wie Montageautomaten, Metallbearbeitungsmaschinen, X-Y Tische, Lebensmittelmaschinen, Roboter und Handlingsysteme, Regalförderzeuge, Steinbearbeitungsmaschinen und in vielen anderen batteriegespeisten Anwendungen.

#### Aufbau:

- Kompaktgerät nach den VDE- DIN und EG-Richtlinien / Schutzart **IP65**.
- Für raue Umgebung und hohe dynamische Überlast.
- Wartungsfrei.
- Berührungsschutz der Leistungs-Anschlüsse.
- Leistungselektronik für (S1 Betrieb) 50 A<sub>rms</sub>, 80 A<sub>rms</sub>.
- Leistungs-Eingangsbereich nom. 12.. 700 V=.
- Flüssigkühlung (Sonderausführung Luftkühlung).
- Einheitliche digitale Regelelektronik.
- Unabhängiges 12/24 V-Choppernetzteil für die Hilfsspannungen.

#### Galvanische Trennung zwischen:

- Leistungsanschluss, Motoranschluss und allen anderen Steueranschlüssen.
- Hilfsspannungsanschluss und allen anderen Spannungen.
- Gehäuse und Kühlblock .
- Luft und Kriechstrecken entsprechen den EU-Normen.
- Keine interne Isolationsüberwachung, Y2-Kondensatoren zum Gehäuse.

#### Verwendet werden:

- Vollisolierte IGBT-Leistungshalbleiter, großzügig dimensioniert.
- Nur handelsübliche Bauteile im Industrie-Standard.
- SMD-Bestückung.

### Eigenschaften:

Batterieanschluss 12 V= .. 700 V= (Gleichstrom-Netz, Einschränkungen beachten)

- Unabhängiger Hilfsspannungsanschluss 24 V= oder 12 V=
- Digitale Schnittstellen RS232, CAN-BUS (weitere Option)
- Analoge Eingänge, programmierbare Differenzeingänge
- Digitale Ein-Ausgänge, programmierbar, Optoentkoppelt
- Sollwerttrampen linear
- Freigabe- und Endschalterlogik, Notstop-Funktion, Sicherheit
- BTB-Betriebsbereit, Solid State Relais
- Lage, Drehzahl- und Drehmomentregelung
- Feedback-Gebersysteme: Resolver, Encoder-Inkrementalgeber, SINCOS 1Vss, Rotorlage + bl Tacho
- Statische und dynamische Stromgrenze
- Einheitliche volldigitale Regeleinheit
- Prozessorunabhängige Schutzabschaltung bei Überspannung, Unterspannung Kurzschluss, Erdschluss und Übertemperatur von Verstärker oder Motor
- Eigensicheres kurzschlussicheres Leistungsteil (EN50178)

### Achtung: Bremsenergie

Die Bremsenergie wird in die Batterie zurückgespeist.  
Die Batterie muss die Bremsenergie aufnehmen können.  
Wird die Batterie beim Bremsbetrieb vom Gerät getrennt  
können hohe Zwischenkreisspannungen auftreten.

Besonders beachten bei Betrieb an Labor-Netzteilen

Bei Gleichstromnetzen muss das Netz die Bremsenergie aufnehmen  
ohne dass die Spannung über den zulässigen Wert ansteigt. Ist dies nicht sichergestellt, muss eine  
Ballastschaltung eingesetzt werden.

Bei nicht geerdeten Systemen (Fahrzeuge, Boote, Maschinen)  
muss die Isolation zwischen den berührbaren Teilen und den HV-Spannungen mit einem  
unabhängigen Isolationswächter überwacht werden.



### 2.8 Sicherheitsvorschriften

Elektronische Geräte sind grundsätzlich nicht ausfallsicher!

# Achtung Hochspannung

## DC 800 V=

### Schockgefahr! / Lebensgefahr!

### Zwischenkreis-Entladezeit > 4 min.



Dieses MANUAL muss vor der Installation oder Inbetriebnahme sorgfältig durch qualifiziertes Fachpersonal gelesen und verstanden werden. Das Wissen und die Kenntnis über das Gerät und besonders über die Sicherheitshinweise müssen allen mit der Anwendung beschäftigten Personen zugänglich sein.

Bei Unklarheiten, sowie bei weiteren in der Dokumentation nicht oder nicht ausführlich genug beschriebenen Funktionen, ist der Hersteller oder Händler zu kontaktieren.

Falsche Installation kann zur Zerstörung der Geräte führen!

Falsche Programmierung kann gefährliche Bewegungen auslösen!

#### **Bestimmungsgemäße Anwendung:**

Die Geräte der Serie **BAMOCAR-D3-700-100/160** sind elektrische Betriebsmittel (EB) der Leistungselektronik für die Regelung des Energieflusses.

Sie sind als Komponenten zur Regelung von EC-Synchron-Motoren und AC-Asynchron-Motoren in Fahrzeugen, Maschinen oder Anlagen bestimmt.

Beim Einsatz in Wohngebieten sind zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig.

Abweichende Anwendungen bedürfen der Freigabe durch den Hersteller.

Der Anwender muss eine Gefahrenanalyse seines Endproduktes erstellen.

Schutzart IP65.

#### **Anschluss nur an Batterien!**

**Betrieb nur bei geschlossenem Gerät erlaubt!**

**Steuer- und Leistungsanschlüsse können Spannungen führen, ohne dass der Antrieb arbeitet!**

**Zwischenkreis-Entladezeit ist größer als 4 Minuten!**

**Vor Demontage Spannung messen!**



Der Anwender muss eine Gefahrenanalyse für seine Maschine, sein Fahrzeug oder seine Anlage erstellen.

**Der Anwender muss sicherstellen:**

- das nach einem Ausfall des Gerätes
- bei Fehlbedienung,
- bei Ausfall der Regel- und Steuereinheit usw.

der Antrieb in einen sicheren Betriebszustand geführt wird.



Fahrzeuge, Boote, Maschinen und Anlagen sind außerdem mit geräteunabhängigen Überwachungs- und Sicherheitseinrichtungen zu versehen. Der Anwender muss geeignete Maßnahmen treffen, damit durch unzulässige Bewegungen keine Gefahr für Menschen und Sachen entstehen!

Im Betrieb muss das Gerät geschlossen sein.  
Alle Steckverbinder müssen sicher eingerastet oder verschraubt sein.  
Die Schutzsysteme müssen aktiv sein.

Bei geöffnetem Gerät und/oder deaktivierten Schutzsystemen muss der Anwender sicherstellen, dass nur qualifiziertes Fachpersonal Zugang zu den Geräten hat.



**Montagearbeiten**

- nur im gesicherten spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Fachpersonal

**Installationsarbeiten**

- nur im gesicherten spannungslosen Zustand
- nur von geschultem Elektro-Fachpersonal
- Sicherheitsvorschriften beachten

**Einstell- und Programmierarbeiten**

- nur von qualifiziertem Fachpersonal mit Kenntnissen in elektronischen Antrieben und Software
- Programmierhinweise beachten
- Sicherheitsvorschriften beachten

### 2.9 Inbetriebnahme

Die Servoverstärker **BAMOCAR-D3-700-100/160** sind Komponenten der elektronischen Antriebstechnik.

Sie sind nur in Verbindung mit einem elektrischen Verbraucher (z.B. Motor) funktionsfähig. Der Einsatz ist auf die gewerbliche Anwendung begrenzt.

Bei Einbau in Fahrzeuge , Boote, Maschinen und Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Gerätes solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine, die Anlage oder das Fahrzeug den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, der EMV-Richtlinie 2004/108/EG entspricht.

Die EG-Richtlinie 2004/108/EG mit den EMV-Normen EN61000-2 und EN61000-4 wird unter den im Kapitel EMV-Hinweise vorgegebenen Installations- und Prüfbedingungen eingehalten.

Beim Einsatz in Wohngebieten sind zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig.

Eine Herstellererklärung kann angefordert werden.

Die Einhaltung der durch die EMV-Gesetzgebung geforderten Grenzwerte liegt in der Verantwortung des Herstellers des Fahrzeugs, der Anlage oder der Maschine.

### 2.10 Details der Sicherheitshinweise

#### Maschinenrichtlinie

Der Fahrzeug, Maschinen oder Anlagenhersteller muss eine Gefahrenanalyse für sein Produkt erstellen. Er muss sicherstellen dass keine unvorhersehbaren Bewegungen zu Personen oder Sachschäden führen können.

#### Qualifiziertes Personal

##### Hardware

Qualifiziertes Fachpersonal zeichnet sich durch eine Ausbildung und Schulung für den Einsatz elektronischer Antriebstechnik aus. Es kennt die Normen und Unfallverhütungsvorschriften der Antriebstechnik und kann den Einsatz beurteilen. Mögliche Gefahren werden erkannt.

Die örtlichen Vorschriften (IEC, VDE, VGB) sind dem Fachpersonal bekannt und werden bei den Arbeiten berücksichtigt.

##### Software

Qualifiziertes Fachpersonal für die Software muss geschult sein für die sichere Programmierung der Geräte in den Maschinen und Anlagen. Falsch Parametrierung kann zu unerlaubten Bewegungen führen. Die Parametereinstellungen sind gegen Fehlbedienung zu prüfen. Sorgfältige Abnahmetests sind, mit einem 4 Augenprinzip, durchzuführen

##### Arbeitsumgebung

Falsche Handhabung der Geräte kann zu Sach- oder Personenschäden führen.

Betrieb der Geräte nur bei geschlossenem Gerät .

Geräteabdeckungen dürfen nicht entfernt werden.

Arbeiten an elektrischen Anschlüssen nur im spannungsfreien Zustand. Batteriespannung muss sicher abgeschaltet sein.

Die Spannungen und Restspannungen (Zwischenkreis) müssen vor den Arbeiten am Gerät gemessen werden. Maximal zulässige Spannung < 42 V.

Es können hohe Temperaturen > 70 °C auftreten.

Die Arbeitsumgebungen können für Träger von elektronischen medizinischen Hilfsmitteln (z.B. Herzschrittmacher) gefährlich sein. Ein genügender Abstand zu diesen elektrischen Teilen ist einzuhalten.

##### Beanspruchung

Beim Transport und Lagerung sind die vorgeschriebenen klimatischen Bedingungen einzuhalten.

Die Geräte dürfen keine mechanischen Beschädigungen aufweisen. Verbogene Gehäuseteile können die Isolierstrecken beschädigen. Beschädigte Geräte niemals einbauen!

Die Geräte enthalten Bauelementen welche durch elektrostatische Entladungen beschädigt werden können. Die allgemeinen Empfehlungen für den Umgang mit ESDS-Bauteilen müssen beachtet werden. Besonders zu beachten sind hochisolierende Kunststofffolien und Kunstfasern. Für den Betrieb ist sicherzustellen dass die Umweltbedingungen im Schaltschrank eingehalten werden. Dies gilt besonders für die nicht zugelassene Betauung der Geräte.

### 2.11 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die Geräte sind als Komponenten zur Regelung von EC-Synchron-Motoren und AC-Asynchron-Motoren in Fahrzeugen, Boote, Maschinen oder Anlagen bestimmt.  
Abweichende Anwendungen bedürfen der Freigabe durch den Hersteller.

Die Geräte Schutzart ist IP65.

Der Einbau ist nur in Fahrzeugen, Boote, Maschinen oder Anlagen zugelassen.  
Beim Einsatz in Wohngebieten sind zusätzliche EMV-Maßnahmen notwendig.

Der Anwender muss eine Gefahrenanalyse seines Endproduktes erstellen.

Nur für den Anschluss an einer Batterie mit batterieseitiger Ladestrombegrenzung zugelassen.  
Bei Spannung > 60 V Isolationswächter einzusetzen.

Der Anwender muss sicherstellen, dass in der gesamten Steuerverdrahtung die Normen eingehalten werden.

Bei am Gerät angeschlossenen Komponenten ohne potentialgetrennte Ein-/Ausgänge muss auf den Potentialausgleich geachtet werden (Ausgleichsanschluss GND). Die Ausgleichsströme können Bauteile zerstören.

Bei Isolationsmessungen müssen die Geräte abgeklemmt oder die Leistungsanschlüsse untereinander und die Steuerungsanschlüsse untereinander gebrückt werden.

Bei Nichtbeachtung können im Gerät Halbleiter zerstört werden.

Repetierende Erd- und Kurzschlüsse unterhalb der Kurzschluss- Ansprechschwelle können zur Beschädigung der Endstufen führen. (Bedingt Kurzschlussfest nach EN 50178, EN61800-5-1)

#### **Unzulässige Anwendungen:**

- In lebenserhaltenden medizinischen Geräten oder Maschinen.
- An Netzgeräten oder Gleichstromnetzen ohne Schutzschaltung.
- In explosionsgefährdeten Umgebungen.
- In Umgebungen mit ätzenden Dämpfen.

### 2.12 Vorschriften und Richtlinien

Die Geräte und die dazugehörenden Komponenten sind nach den örtlichen gesetzlichen und technischen Vorschriften zu montieren und anzuschließen:

EG-Richtlinie	2004/108/EG, 2006/95/EG, 2006/42/EG, 2002/96/EG
EG-Normen	EN60204-1, EN292, EN 50178, EN60439-1, EN61800-3, ECE-R100
Intern. Normen	ISO 6469, ISO 26262, ISO 16750, ISO 20653, ISO 12100
IEC/UL	IEC 61508, IEC364, IEC 664, UL508C, UL840
VDE-Vorschriften und TÜV-Vorschriften	VDE 100, VDE 110, VDE 160
Vorschriften der Berufsgenossenschaft	VGB4

#### Im Gerät berücksichtigte EU-Normen und Vorschriften

Norm	Erklärung	Ausgabe
EN 60146-1,-2	Halbleiter-Stromrichter	2010
EN 61800-1,-2,-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe	2010
EN 61800-5-1	Elektrische Leistungsantriebssysteme Sicherheit	2010
EN 60664-1	Isolationskoordinaten Niederspannung	2012
EN 61010	Sicherheitsbestimmungen Regelgeräte	2011
EN 61508-5	Funktionale Sicherheit elektrischer, elektronischer Systeme	2011
EN 60068-1,-2	Umgebungseinflüsse	2011
ISO 20653	Schutzart elektrische Ausrüstung von Fahrzeugen	
ISO 26262	Funktionale Sicherheit Elektrofahrzeuge	2011
ECE-R100	Bedingungen batteriebetriebene Elektrofahrzeuge	
UL 508 C	UL-Vorschrift Stromrichter	2002
UL 840	UL-Vorschrift Luft und Kriechstrecken	2005

#### Vom Anwender zu beachtende EU-Normen und Vorschriften

Norm	Erklärung	Ausgabe
EN 60204	Sicherheit und elektrische Ausrüstung von Maschinen	2011
EN 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen	1998
EN 61800-3	Drehzahlveränderbare elektrische Antriebe -EMV	2010
EN 60439	Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen	2011
EN 1175-1	Sicherheit von elektrischen Flurförderzeugen	2011
ISO 6469	Elektrische Straßenfahrzeuge	2009
ISO 26262	Funktionale Sicherheit elektrischer Straßenfahrzeuge	2011
ISO 16750	Elektrische Komponenten Fahrzeuge	2010
ISO 12100	Sicherheit von Maschinen	2011
ISO 13849	Sicherheit von Maschinen und Steuerungen	2011
IEC 364	Schutz gegen elektrischen Schlag	2010
IEC 664	Isolationskoordinaten Niederspannung	2011

### 2.13 Risiken

Der Hersteller ist bestrebt durch konstruktive, elektrische- und softwareseitige Maßnahmen die vom Gerät ausgehenden Restrisiken soweit als möglich zu verringern.

Aus der Antriebstechnik sind folgende bekannte Restrisiken bei der Risikobetrachtung von Maschinen, Fahrzeugen und Anlagen zu berücksichtigen.



#### Unzulässige Bewegungen

verursacht durch:

- den Ausfall von Sicherheitsüberwachungen oder abgeschaltete Sicherheitsüberwachungen bei Inbetriebnahme oder Reparatur
- Softwarefehler in vorgelagerten Steuerungen, Fehler in Bussystemen
- Nicht überwachte Hardware und Softwarefehler in der Aktorik und den Verbindungskabel
- Vertauschter Regelsinn
- Fehler bei Parametrierung und Verdrahtung
- Begrenzte Reaktionszeit der Regeleigenschaften (Rampen, Grenzen)
- Betrieb außerhalb der Spezifikationen
- Elektromagnetische Störungen
- Elektrostatische Störungen, Blitzeinschlag
- Bauelemente-Ausfall
- Fehler in den Bremsen

#### Gefährliche Temperaturen

verursacht durch:

- Fehler bei der Installation
- Fehler an Anschlüssen, schlechte Kontakte, Alterung
- Fehler bei der elektrischen Absicherung, falsche Sicherungstypen
- Betrieb außerhalb der Spezifikationen
- Witterungseinflüsse, Blitzeinschlag
- Bauelemente-Ausfall

#### Gefährliche Spannungen

verursacht durch:

- Fehlerhafte Erdung von Gerät oder Motor
- Fehler an Anschlüssen, schlechte Kontakte, Alterung
- Fehler in der Potentialtrennung, Bauelemente-Ausfall
- Leitende Verschmutzung, Betauung



#### Gefährliche Felder

Die Geräte, das induktive und kapazitive Zubehör, sowie die Leistungsverkabelung können starke elektrische und elektromagnetische Felder erzeugen. Diese können für Träger von elektronischen medizinischen Hilfsmitteln (z.B. Herzschrittmacher) gefährlich sein. Ein genügender Abstand zu diesen elektrischen Teilen ist einzuhalten.



Der Montagebereich ist entsprechend zu kennzeichnen.

## 2.14 Technische Daten

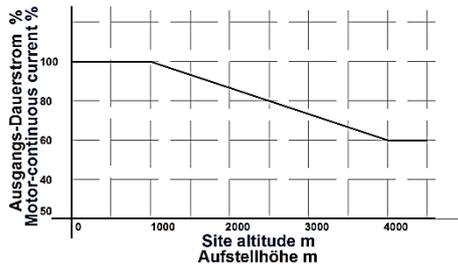
### Ausführung für Drehstrom – Motoren

Daten BAMOCAR-D3	Dim.	700-100	700-160
Hilfsspannung-Anschluss	V=	12 V= oder 24 V= ±10 % / 2A Restwelligkeit < 10 % (Selbstheilende Sicherung)	
Anschlussspannung	V=	12 bis 700	
Ausgangsspannung max.	V <sub>eff</sub>	3 x 7 bis 3 x 480	
Dauerstrom	A <sub>eff</sub>	50	80
Dauerleistung	kW	40	65
Spitzenstrom max.	A <sub>lo peak</sub>	100	160
Spitzenstrom max.	A <sub>eff</sub>	71	113
Spitzenleistung max.	kW	60	100
Verlustleistung max.	W	250	400
Taktfrequenz	kHz	Programmierbar 8 - 16	
Überspannung-Schaltswelle	V=	Programmierbar bis max. 740 V	
Eingangssicherung	A	160	250
Zwischenkreis-Kapazität	µF	75	
Gewicht	kg	3,5 kg Gesamtgewicht (1,6 kg leeres Gehäuse)	
Abmessungen H x B x T	mm	280 x 200 x 90	

Steuersignale		V	A	Funktion	Anschluss
Analoge Eingänge		±10	0.005	Differenzeingang	X1
Digitale Eingänge	EIN	10-30	0.010	Logik IO	X1
	AUS	< 6	0		
Digitale Ausgänge		+24	1	Transistor – Ausgang Open Emitter	X1
Analoger Ausgang		±10		Operationsverstärker	X1
Resolver, TTL, SINCOS				Differenzeingang	X7
CAN-Schnittstelle				Logik IO	X1
RS232-Schnittstelle				Logik IO	X1

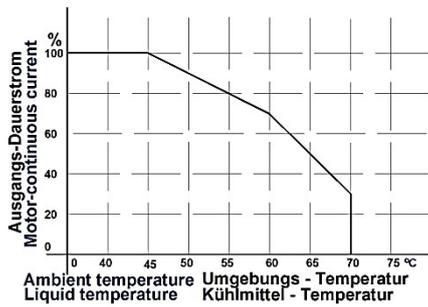
Umgebungsbedingungen	
Schutzart	IP 65
Normen	EN60204, ISO 16750 , EN61800, IEC60146
Schutzklasse	
Überspannung	10 %
Betriebs-Temperaturbereich	-30 bis +85°C
Lagerung, Transport	-30..+85 °C nach EN60721
Aufstellhöhe	≤ 1000 m ü.NN 100 %, > 1000 m Leistungsreduzierung 2 %/100 m
Kühlung	Flüssigkühler -30 bis max. 65°C, 12 l/min, Druck max. 6 bar >65 °C Leistungsreduzierung 2 %/°C
Einbaulage	unabhängig
Verschmutzung	Verschmutzungsgrad 2 nach EN 61800-5-1
Schwingung	10..58 Hz mit Amplitude von 0,075 mm nach IEC 60068-2-3 58..200 Hz 1 g
Schock	15 g für 11 ms
Umweltbedingungen	<b>Nicht zulässig:</b> Ölnebel, Salznebel, Wasserdampf
Feuchte	Klasse F Luftfeuchtigkeit < 85 % <b>keine interne Betauung!</b>

## Stromreduzierung (Momentenreduzierung)



### Nur bei Luftkühler

Zulässige Stromgrenze in Abhängigkeit zur Aufstellhöhe

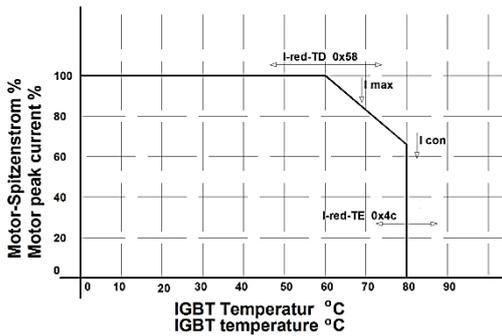


### Nur bei Luftkühler

Zulässige Stromgrenze in Abhängigkeit zur Umgebungstemperatur

### Bei Flüssigkühler

Zulässige Stromgrenze in Abhängigkeit zur Kühlmittel-Temperatur



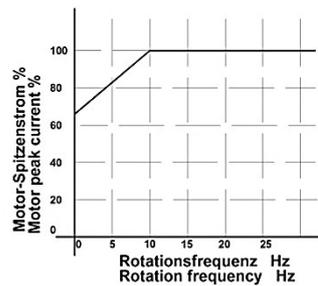
Abhängigkeit zur IGBT-Modultemperatur

Einsatz-Temperatur der Reduzierung

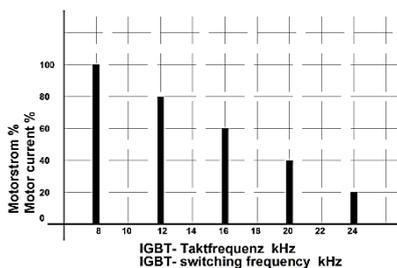
I-red-TD 0x58

Endtemperatur der Reduzierung

I-red-TE 0x4c



Automatische Stromreduktion in Abhängigkeit zur Rotationsfrequenz (Motordrehzahl)



Automatische Stromreduktion in Abhängigkeit zur Taktfrequenz

## 3 Mechanische Installation

### 3.1 Wichtige Hinweise

Gerät auf mechanische Beschädigung überprüfen.  
Nur einwandfreie Geräte einbauen.

Montage nur im spannungslosen Zustand.  
Batterie-Pluspol **und** -Minuspol abklemmen, DC-Netz trennen.  
Montage nur durch geschultes Fachpersonal.

Die Einbaulage ist bei Geräten mit Flüssigkühler beliebig.

Bei zu geringer Wärmeabfuhr schaltet das Gerät über seine thermische Überwachung ab.



Geräte-Befestigungsbohrungen von dem Maßbild oder dem Bohrplan abnehmen.  
Nicht vom Gerät ab markieren.

Leitungs-Schirme flächig mit der Montagefläche kontaktieren.  
Leistungskabel (Batterie- und Motorkabel) getrennt von den Signalleitungen verlegen.  
Minimalen Kabelquerschnitt beachten.

Sichere Masseverbindung vom Gehäuse zur Masse-Ebene installieren.  
(Fahrzeug-Masse, Schaltschrank-Masse)

Schirmlose Kabelenden möglichst kurz halten.

Nur vorgeschriebene Stecker verwenden.

Rüttelsichere Verschraubungen verwenden.

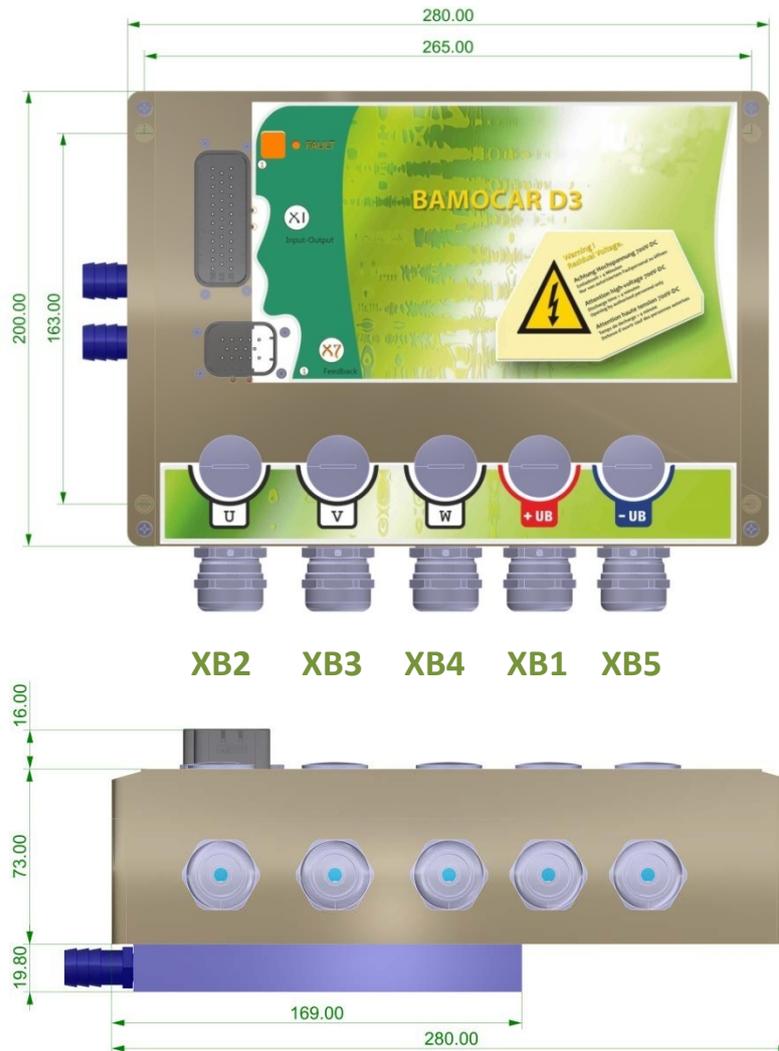


#### **Achtung:**

Leistungs-Anschlusskabel vom BAMOCAR zur Batterie möglichst kurz halten.  
Längere Leitungen führen aufgrund der Leitungsimpedanz zu dynamischen Spannungseinbrüchen. Diese belasten die eingebauten Kondensatoren und verkürzen die Lebensdauer.



## 3.2 Maßbilder BAMOCAR-D3-700-100/160



Tiefe mit Stecker und Kabel 150 mm

### Flüssigkühler

Schlauchanschluss: Metall ¼-13  
 Eingangstemperatur: < 65°C  
 Durchflussmenge: max. 12 l / min  
 Druck: max. 6 bar  
 Druckverlust: max. 0,3 bar  
 Wärmewiderstand: 0.032 K/W  
 Gewicht: 0,3 kg

### Leistungsanschluss

PG-Kabeleinführung Metall M25 x 1.5  
 mit Schirmeinsatz  
 empfohlene Kabel-Verschraubungen:  
 Lapp- SKINTOP- MS-x  
 Pflitsch- blueglobe TRI

Befestigungsschrauben: M4 x 40    Distanzrollen 10 x 20 innen 5  
 Schrauben für Leistungsanschlüsse: Inbus M6 x 8 plus Sicherungsscheibe  
 max. Anzugsmoment 7 Nm

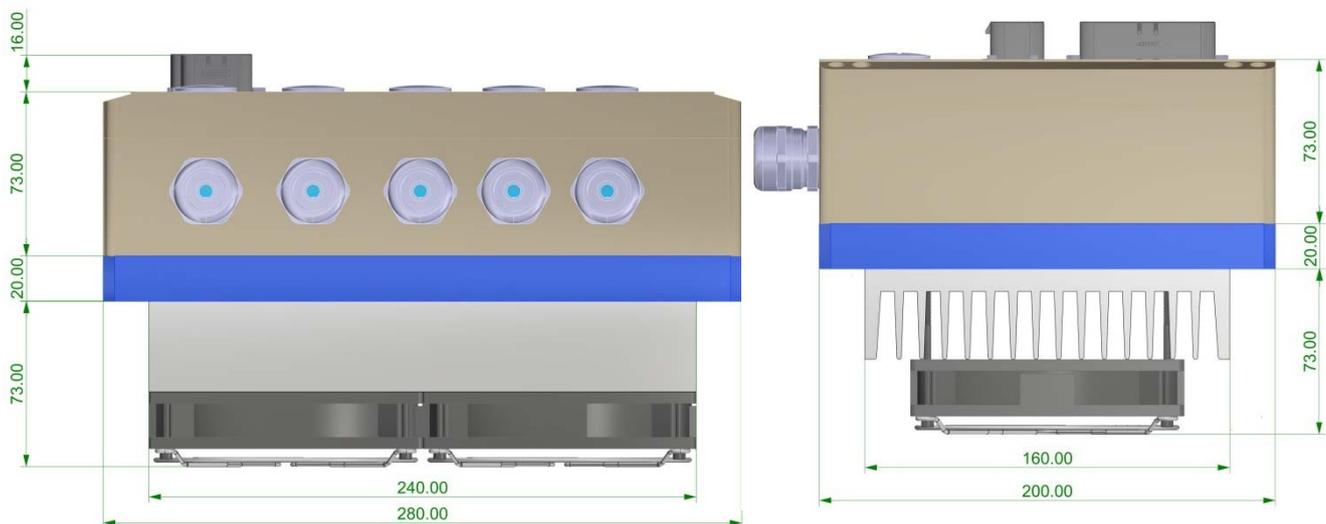
**Kabelverschraubungen M25 x 1.5 und Tyco-Stecker sind nicht im Lieferumfang enthalten.**

## 3.3 Maßbild Option Kühl-Kontaktplatte

Befestigungsschrauben: M4 x 40 Gewicht Kühlplatte:



## 3.4 Maßbild Option Luftkühler



Befestigungsschrauben: M4 x 100  
Spannung für Lüfter : 24 V DC

Leerseite - aus drucktechnischen Gründen

## 4 Elektrische Installationen

### 4.1 Wichtige Hinweise

**Die Anschlusshinweise sind in ihrer Zuordnung der Anschlüsse zu den Stecker-Nummern oder Klemmennummern verbindlich!**

Alle weiteren Hinweise hierzu sind unverbindlich. Die Eingangs- und Ausgangsleitungen können unter Berücksichtigung der elektrischen Vorschriften und Richtlinien verändert und ergänzt werden.

Die zu beachtenden Vorschriften sind

- Anschluss- und Betriebshinweise
- Örtliche Vorschriften
- EG-Vorschriften wie EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- Fahrzeug-Vorschriften ECE-R100, ISO 6469, ISO 26262
- VDE, TÜV und Berufsgenossenschaft-Bestimmungen

Elektrische Installation nur im spannungslosen Zustand.

Auf sichere Freischaltung achten.

- Kurzschlussbügel einlegen
- Warnschilder anbringen

Installation nur durch elektrotechnisch geschultes Personal

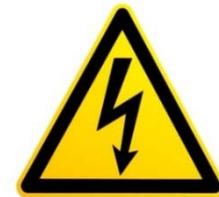
Anschlusswerte mit den Typenschildangaben vergleichen.

Auf richtige Absicherung der Einspeisung der Hilfsspannung achten.

Leistungskabel und Steuerleitungen räumlich getrennt verlegen.

Schirmanschlüsse und Erdungsmaßnahmen nach EMV-Richtlinien ausführen.

Richtige Leitungsquerschnitte verwenden.



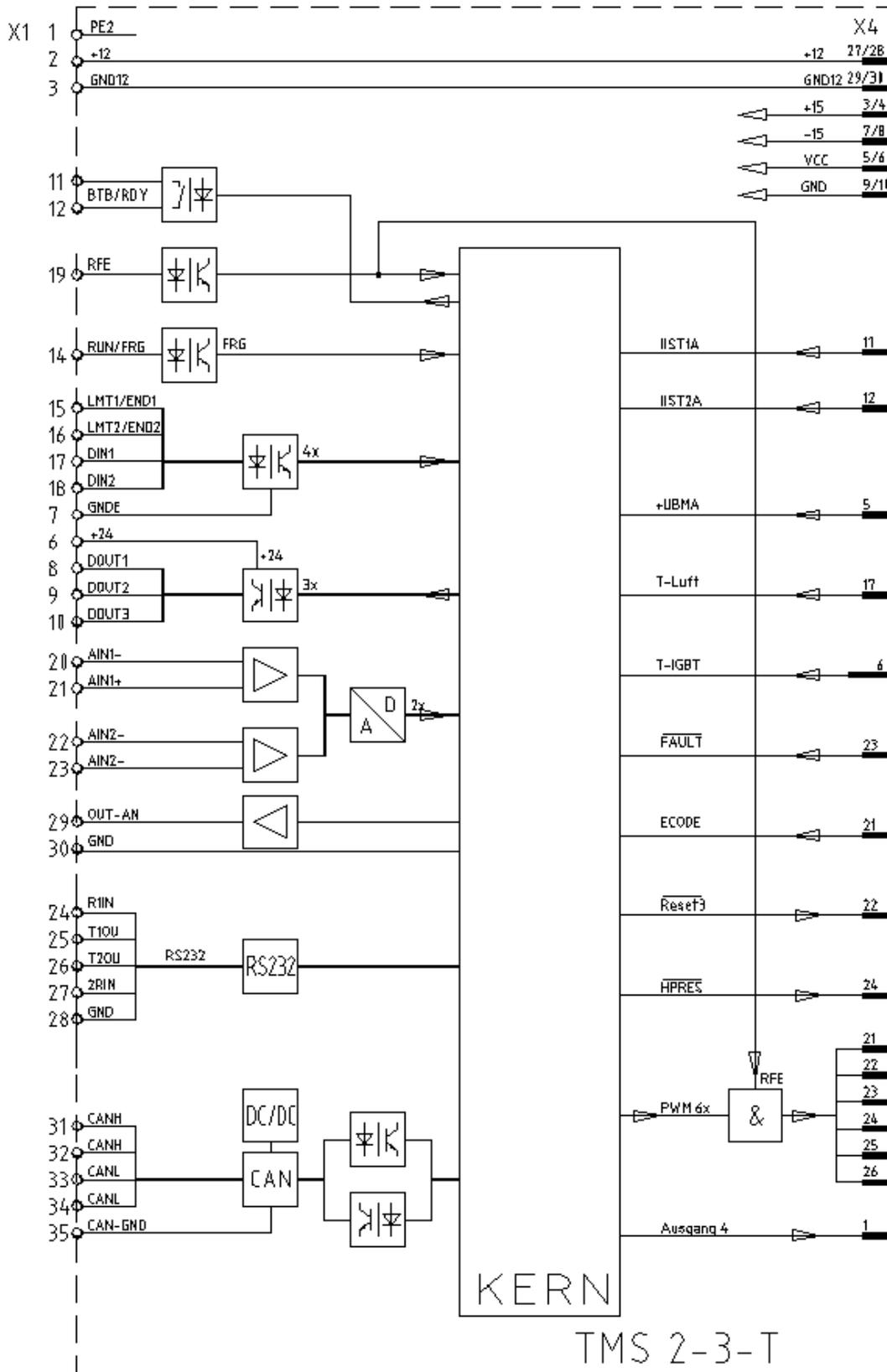
#### **Achtung:**

##### **Externe Isolationswächter einsetzen!**

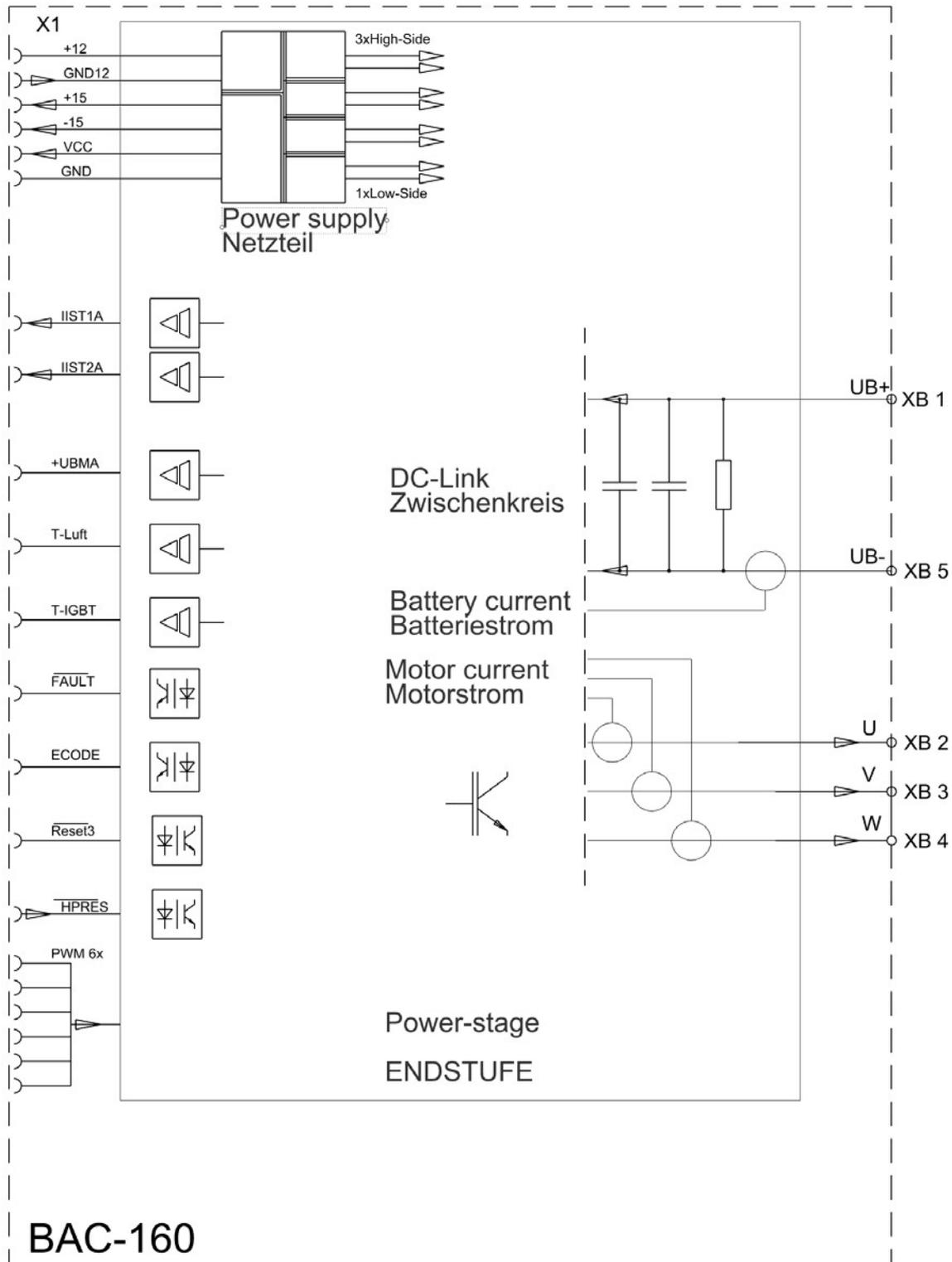
- Schlechte oder unterdimensionierte Kabelverbindungen zwischen Batterie und Gerät können zu einer Beschädigung des Gerätes führen! (Bremsenergie)
- Leistungs-Anschlusskabel vom BAMOCAR-D3 zur Batterie möglichst kurz halten. Längere Leitungen führen aufgrund der Leitungsimpedanz zu dynamischen Spannungseinbrüchen. Diese belasten die eingebauten Kondensatoren und verkürzen die Lebensdauer.



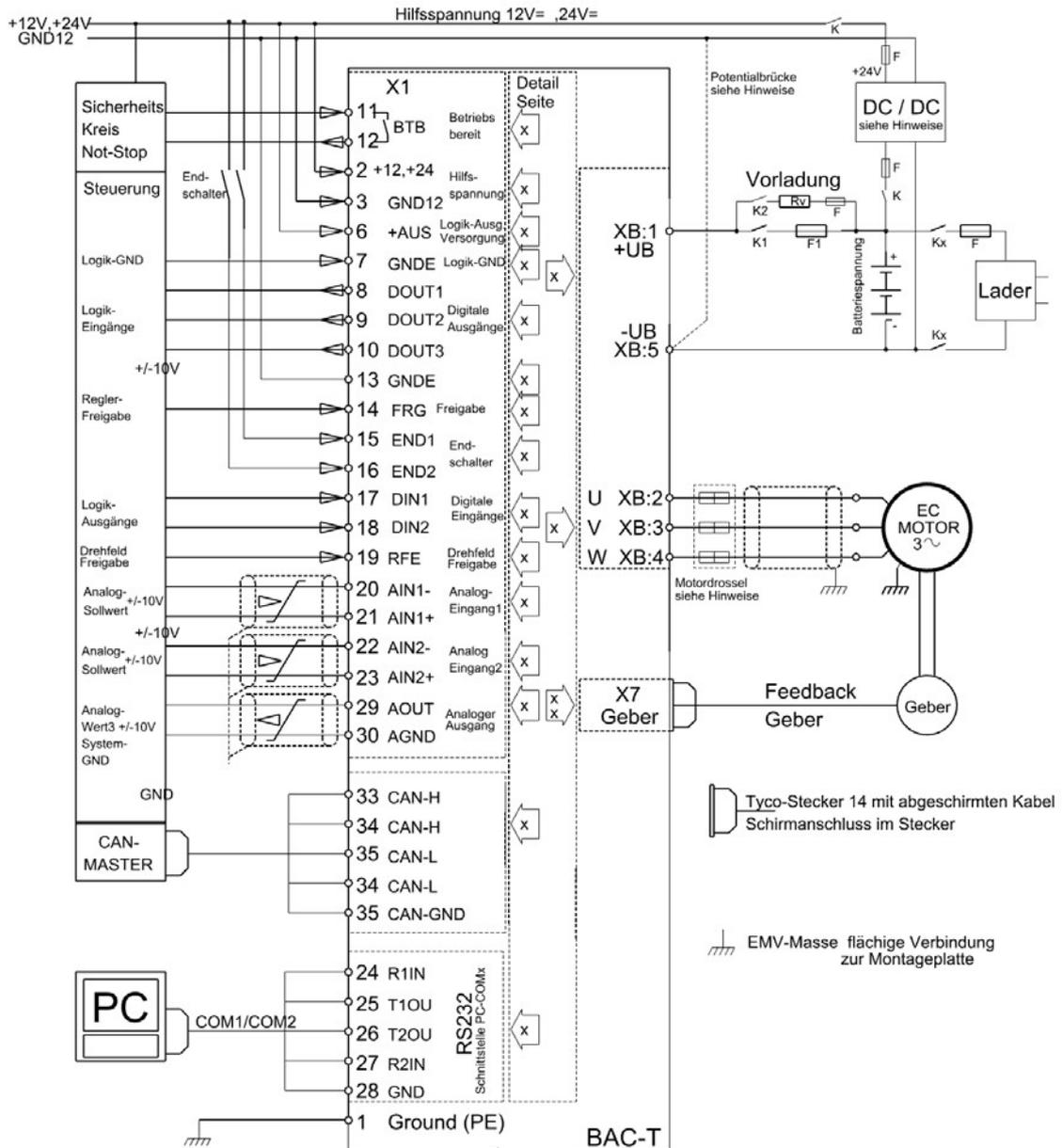
4.2 Blockschaltbild



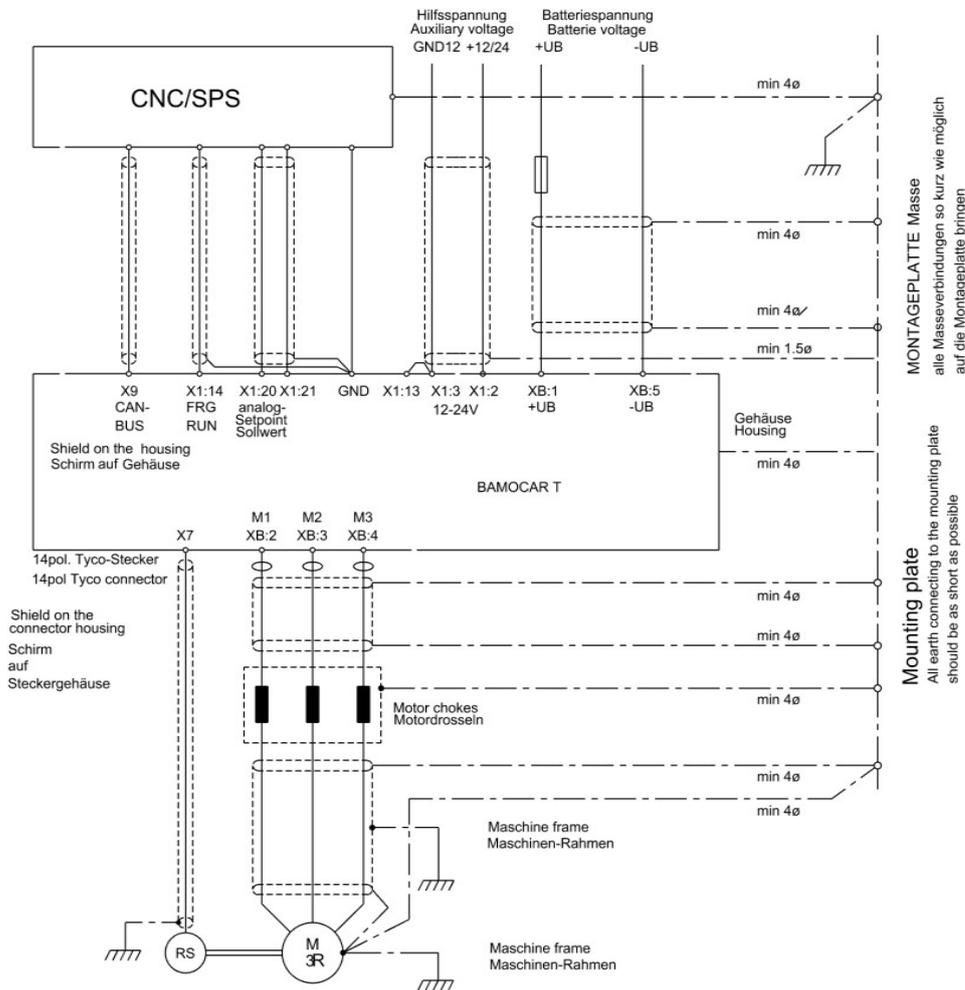
Blockschaltbild



## 4.3 Anschlussübersicht



## 4.4 EMV



Die Geräte entsprechen der EG-Richtlinie 2004/108/EG in den Normen EN61800-3 unter folgenden Installations- und Prüfbedingungen

### Montage:

- Gerät auf blanker Montageplatte 500 x 500 x 5 mm leitend montiert.
- Montageplatte über 10 mm<sup>2</sup> mit Masse verbunden.
- Motorgehäuse über 10 mm<sup>2</sup> mit Masse verbunden.
- Gerätenull X-AGND über 1.5 mm<sup>2</sup> mit Montageplatte verbunden.
- Geräte-PE-Schraube X3:6 über Leitung 4 mm<sup>2</sup> mit Montageplatte verbunden

### Steueranschlüsse:

Signalleitungen abgeschirmt, Analogsignal-Leitungen verdreht und abgeschirmt  
Schirm: Flächiger Kontakt auf Montageplatte (Masse)

### Batterieanschluss:

120 V Gleichspannung

## Anschluss Motor:

Motorleitung abgeschirmt, flächiger Massekontakt

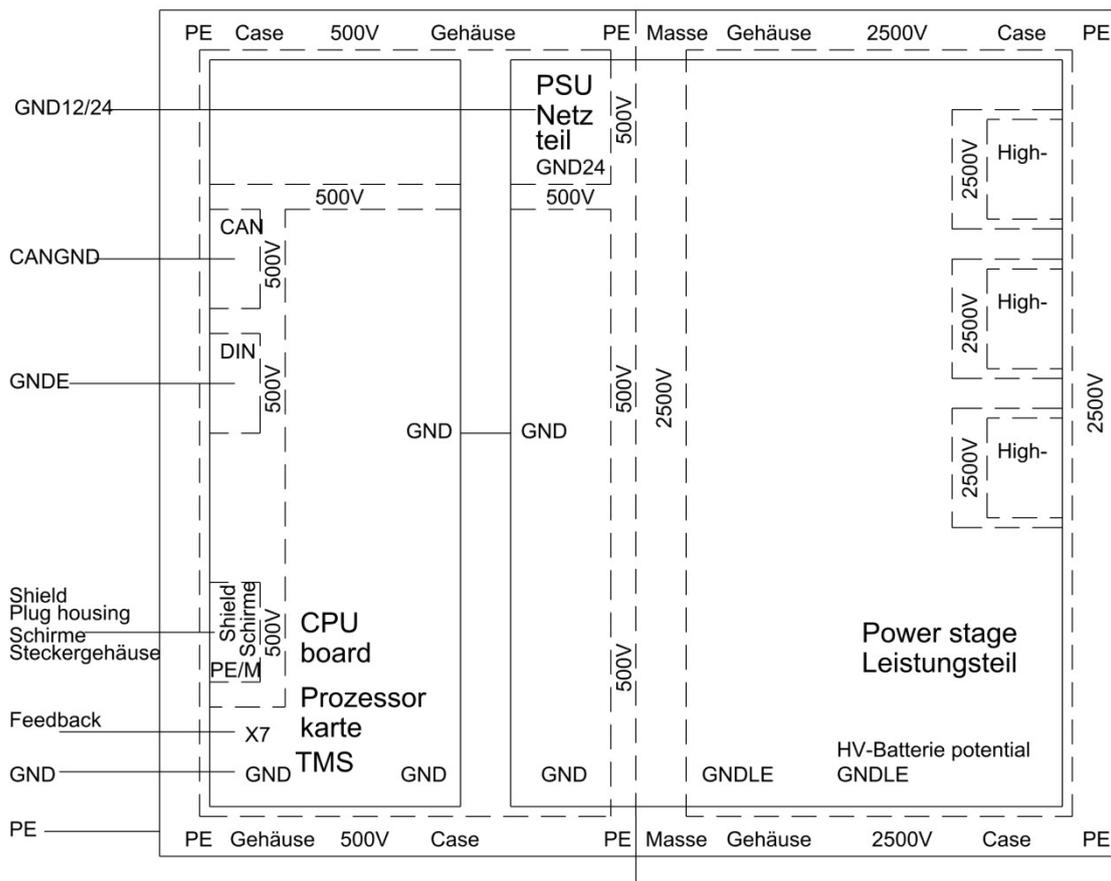
Bei Einbau in Maschinen und Anlagen ist die Aufnahme des bestimmungsgemäßen Betriebes des Gerätes solange untersagt, bis festgestellt wurde, dass die Maschine oder Anlage den Bestimmungen der EG-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG und der EMV-Richtlinie 2004/108/EG entspricht.

Bei Fahrzeugen ECE-R83, ECE-R100

Eine Herstellererklärung kann angefordert werden.

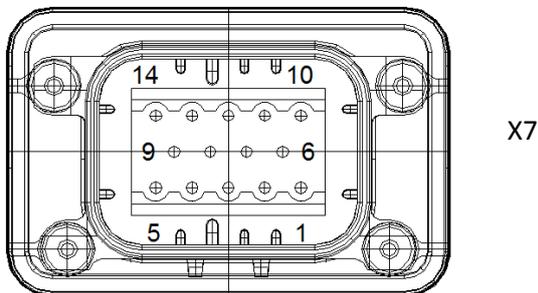
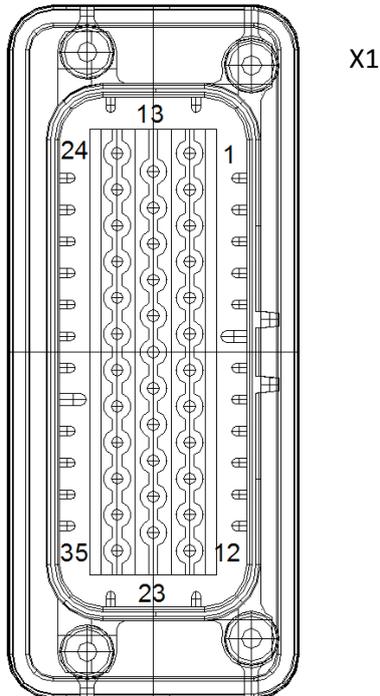


## Potentialtrennung



## 4.5 Steckerübersicht

Stecker sind nicht im Lieferumfang enthalten



**Stecker 35-pin: Tyco 776164-1 (X1)**

**Stecker 14-pin: Tyco 776273-1 (X7)**

### Stecker X1 Steuer-Ein/Ausgänge

1	PE2	
2	+12 / +24 V	Hilfsspannung +
3	GND24	Hilfsspannung 0
4	nc	
5	nc	
6	+ AUS	Versorgung Ausgänge
7	GNDE	GNDE Ausgänge
8	DOOUT1	Digi-Ausgang1
9	DOOUT2	Digi-Ausgang2
10	DOOUT3	Digi-Ausgang3
11	BTB	Betriebsbereit
12	BTB	Betriebsbereit
13	GNDE	GNDE Eingänge
14	FRG	Freigabe
15	END1	Endschalter1
16	END2	Endschalter2
17	DIN1	Digi-Eingang1
18	DIN2	Digi-Eingang2
19	RFE	Rotor Enable
20	AR1	Analog Eingang 1-
21	AIN1	Analog Eingang 1+
22	AR2	Analog Eingang 2-
23	AIN2	Analog Eingang 2+

### RS232

24	R1IN	RS232
25	T1OU	RS232
26	T2OU	RS232
27	R2IN	RS232
28	GND	Analog GND

### Analog Ausgang

29	DAC1	Analog Ausgang
30	GND	Analog GND

### CAN-BUS

31, 32	CAN H	
33, 34	CAN L	
35	CAN-GND	

### Stecker X7 Geberstecker Resolver

1	
2	SIN1
3	COS2
4	REF1
5	
6	Temp GND
7	
8	
9	
10	
11	Temp Signal
12	REF2
13	COS1
14	SIN2

### Stecker X7 Geberstecker INC-TTL

1	Kanal A
2	Kanal B
3	Kanal N
4	Kanal /A
5	GND
6	GND Temp
7	
8	Kanal /N
9	+5 VCC
10	Kanal/B
11	Temp -Signal
12	Rotorlage1
13	Rotorlage2
14	Rotorlage3

### Stecker X7 Geberstecker SINCOS

1	ka+
2	kb+
3	kr+
4	ka-
5	GND
6	GND Temp
7	kd+
8	kr--
9	+5 VCC
10	kb-
11	Temp-Signal
12	kd-
13	kc+
14	kc-

## 4.6 Hilfsspannungsanschluss

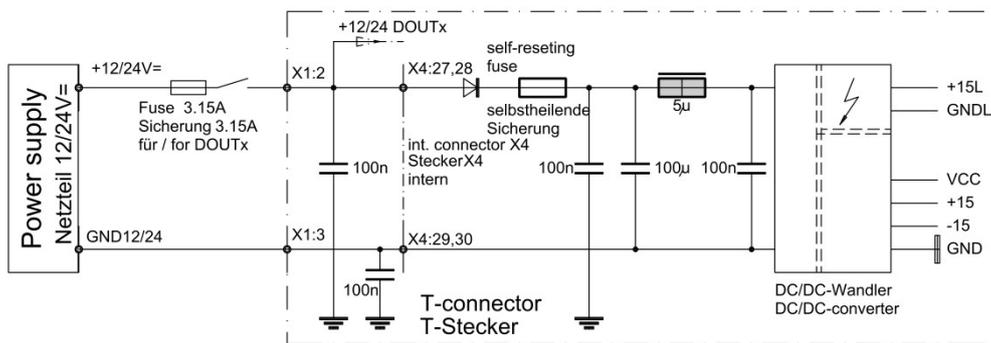
Netzpotentialfreie Hilfs-Gleichspannung +12 V= (4 A) oder +24 V= (2 A) ±10 %

### Typenschild beachten!

Die Hilfsspannung hat

- galvanische Verbindung zur Logikspannung,
- galvanische Schutz-Trennung zu allen geräteinternen Versorgungsspannungen und zum Gehäuse,
- interne selbstheilende Sicherung,
- EMV-Filter.

Externe Sicherung nur für Leitungsschutz



Eingangsspannung:	12 oder 24 V DC	Typenschild beachten	X1:2
	GND24		X1:3
Restwelligkeit:	10 %		
Einschaltstrom:	max 4 A		
Nominalstrom:	bei 12 V		1.4 A
	bei 24 V		0.9 A

Netzteil Minusanschluss mit Masse verbinden.

### Achtung:

- Zum internen Versorgungsstrom (1.4 A) (0.9A) muss noch der Summenstrom der Ausgänge (DOU) vom 12/24 V Netzteil geliefert werden.
- **Bei Hilfsspannung kleiner 10,5 V (16V) kommt die Fehlermeldung Hardwarefehler 1 (Power Fault).**
- Bei Hilfsspannung kleiner 10 V (16V) , auch kurzzeitige Spannungsaussetzer, schaltet das interne Netzteil ab.
  - Temporäre Daten im RAM-Speicher werden gelöscht.
  - Digitale Drehzahl und Momenten-Sollwerte werden auf 0 gesetzt.
  - **Meldung OK im Status ist dunkel.**
- Firmware Download nur bei abgeschalteter Leistungsspannung!
- Hilfsspannung und/oder Leistungsspannung nur schalten bei gesperrtem BAMOCAR.
  - Keine Freigabe.
  - Freigabe-Eingang X1 : 14 = Null

## 4.7 Leistungsanschlüsse

**PG-Kabelverschraubung**  
**Metall M25x1.5 mit Schirmkontakt**

**Anschluss - Motor U**

**Anschluss – Motor V**

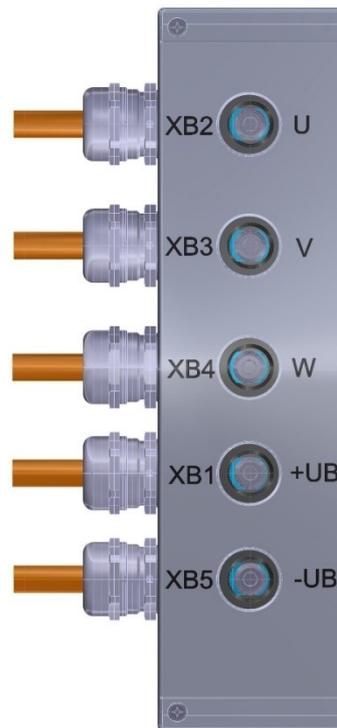
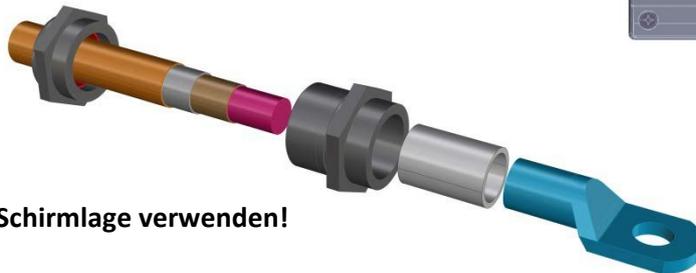
**Anschluss – Motor W**

**Anschluss – Batterie Pluspol**

**Anschluss – Batterie Minuspol**

**Anschlusskabel maximal 25 mm<sup>2</sup>**

**Aufbau:**



**Nur Kabel mit Schirmlage verwenden!**

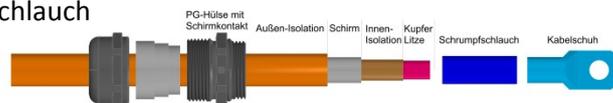
**Anschlussbeispiel:** Maße an die verwendete Kabel- und die Kabelverschraubung anpassen !

Außenisolation auf 34 bis 38 mm entfernen Schirmlage auf 10 mm kürzen

Innenisolation kürzen, Kupferlitzen 7 bis 12 mm

Kabelschuh-Isolation 22 mm (Gewebeschlauch oder Schrumpfschlauch)

Kabelschuh für Schraube M6



PG- Verschraubung mit Schirmfedern aufschieben

Kabelschuh-Isolation aufschieben

Kabellitzen im Kabelschuh einpressen (15 mm)



PG-Verschraubung im Gerät einschrauben

Kabelschuh auf der internen Stromschiene

anschießen und die Kappe der PG-Verschraubung

festdrehen. Verschraubung am Kabelschuh festdrehen.

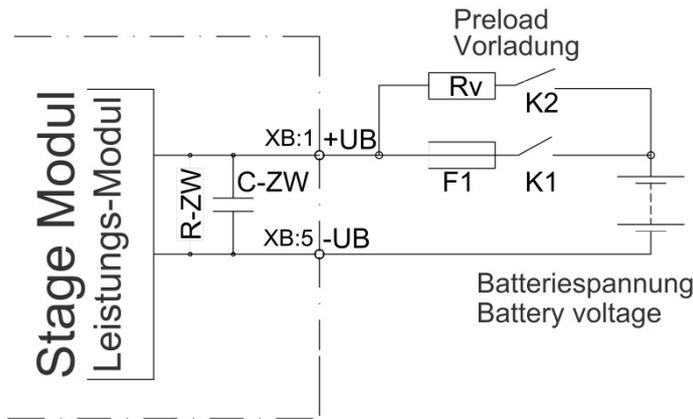


**Anschluss-Schraube:** M6 x 8 (selbstsichernd oder Wellscheibe, keine Zahnscheibe)

Maximales Anzugs-Drehmoment 7 Nm

**Anmerkung:** Die Kabel-Verschraubung ist nicht im Lieferumfang

4.8 Batterieanschluss



Zwischenkreis-Kondensator C-ZW:  
75 µF bei 700 V

Entladewiderstand R-ZW:  
50 kΩ

Vorwiderstand:  
RV ca. 40 Ω, 50 W

Ladestrom über K2:  
< 20 A

**Achtung:**

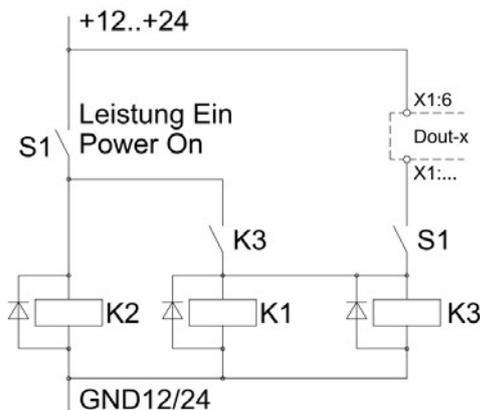
Freigabe (RUN) erst nach geschaltetem Hauptschütz K1



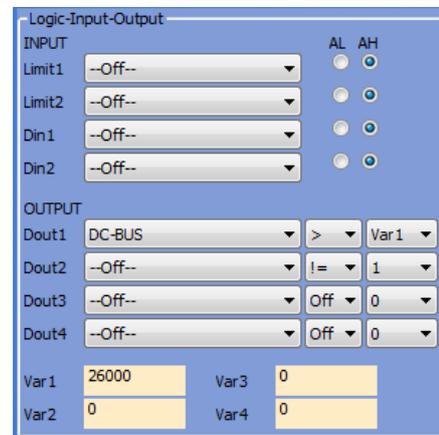
**Maximale Anschlussspannung (Batteriespannung) 740 V=**  
**Auch kurzzeitig nicht überschreiten - Zerstörungsgefahr!**  
**Fehlermeldung : OVERVOLTAGE**  
**F1 = Schmelzsicherung träge**

**Programmierung eines Ausgangs für die Vorladung:**

Der Ausgang Dout1 schaltet das Relais K3 wenn die Zwischenkreis-Spannung (DC-BUS) größer als die Variable 1.



ED-Vorlade-T-2



**Achtung:**

**Der Leistungs-Anschluss hat keinen Verpolschutz.**  
**Bei verpoltem Leistungsanschluss kann das Gerät zerstört werden.**

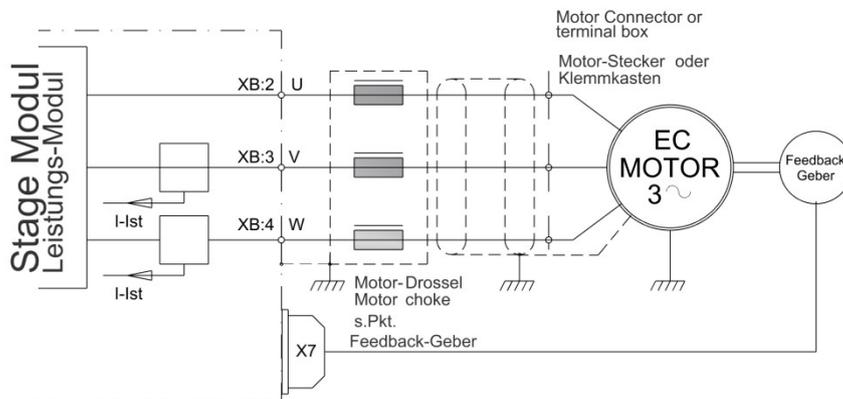


Type	Batterie-Anschluss	Anschluss-Querschnitt		Sicherung AT	Antriebs-
	Bolzen	mm <sup>2</sup>	AWG		Schütz Größe
100		6		160	
160		16		250	

**Batterie-Anschluss < 2 m / 2 bis 10 m Anschluss stärker. Ab 10 m Zusatzkapazität einsetzen!**  
**Maximaler Anschlussquerschnitt 35 mm<sup>2</sup>, Kabelschuh für M10**

## 4.9 Motor Leistungs-Anschluss

Nur vom Hersteller freigegebene elektronisch kommutierte Synchronmotoren (bürstenlose Gleichstrommotoren, EC-Motoren) mit Feedback (z.B. Resolver, Inkrementalgeber) verwenden.



### Anschlussfolge

<b>Kabelbezeichnung</b>	M1	M2	M3	Motorkabel 3 Adern + Schutzleiter einfach geschirmt, für 1000 V= Schirmkapazität 150 pF/m Minimalquerschnitt s. Tabelle
<b>Motorphasen</b>	U	V	W	
<b>Anschlussklemme</b>	XB:2	XB:3	XB:4	

### Kabelquerschnitt minimal

<b>Type BAMOCAR-D3-</b>	100	160	Motordrossel Nur nötig ab einer Schirmkapazität von > 5 nF ca. 25 m Motorkabel
<b>Querschnitt mm<sup>2</sup></b>	16	25	
<b>AWG</b>			

### Motordrossel

Nur nötig ab einer Schirmkapazität von > 5 nF / ca. 25 m Motorkabel.

### Ferritringe:

Bei HF-Störkopplung auf Sensorsysteme, Ferritringe über die Motorleitung schieben.

### Schirmanschluss

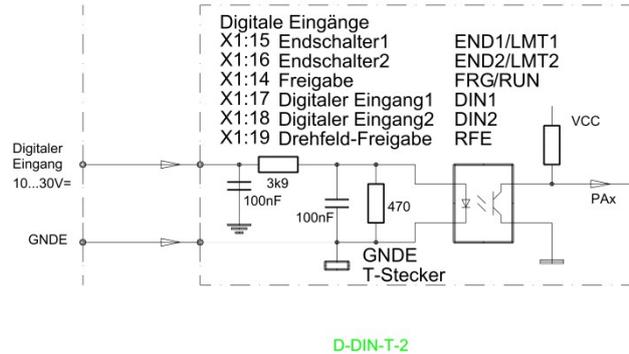
Flächiger Anschluss am Schaltschrank-Eingang oder Maschinen/Fahrzeug-Rahmen.  
Flächiger oder möglichst kurzer Anschluss auf der Motorseite.

**Bei langen Motorkabeln die Motorkabel-Schirme mehrfach auf Masse kontaktieren (z. B. Masseklemmen alle 5 Meter).**

## 5 Steueranschlüsse

### 5.1 Digitale Eingänge

Eingangsspannung		
EIN-Pegel		+10..+30 V
AUS-Pegel		< +6 V
Eingangs-Strom	Max.	7,5 mA
Nominal-Spannung/Strom		+24 V/6 mA
Bezugs-Masse	GNDE	(X1:K)



Der Freigabe-Eingang (FRG/RUN) und der Eingang für die Drehfeld-Freigabe (RFE) sind fest zugeordnet und können nicht programmiert werden.

Ohne Freigabe FRG/RUN ist der Servo elektronisch gesperrt (keine PWM-Impulse).

Ohne Drehfeld-Freigabe RFE ist das Drehfeld der Endstufe zusätzlich gesperrt (zweiter Sperrkanal). Der Antrieb ist momentenfrei (kein Haltemoment).

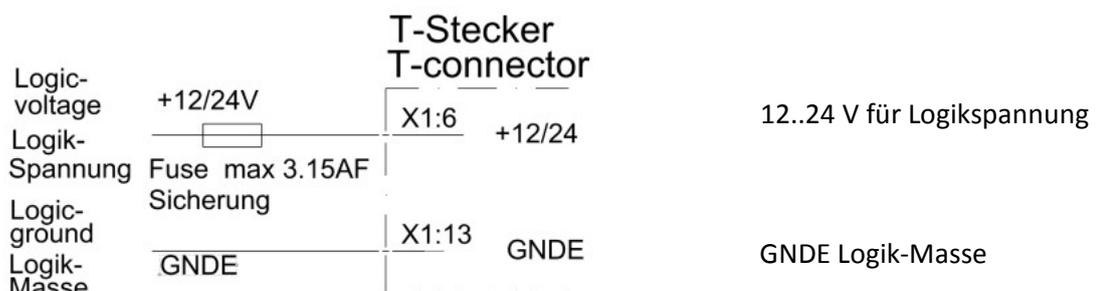
Die weiteren 4 digitalen Eingänge sind frei programmierbar.

Die Eingänge LMT1 (X1:15) und LMT2 (X1:16) sind bevorzugt als Endschalter-Eingänge zu verwenden.

Eingang	Anschluss	Funktion	Status	Parameter
RFE	X1:19	Rotor Enable	fest	
FRG/RUN	X1:14	Freigabe/Enable	fest	
END1/LMT1	X1:15	Endschalter 1	programmierbar	
END2/LMT2	X1:16	Endschalter 2	programmierbar	
DIN1	X1:17	Digitaler Eingang 1	programmierbar	
DIN2	X1:18	Digitaler Eingang 2	programmierbar	

**Die Freigabe (FRG X1:14) darf erst nach dem Einschalten der Hilfsspannung (12..24 V) und der Leistungsspannung erfolgen.**

Externe Spannungsversorgung für Ein- und Ausgänge:



## 5.2 Sicherheits-Eingang RFE (Drehfeld – Freigabe) Stopp-Kategorie 0

### Achtung:

Bei abgeschaltetem Eingang der Freigabe- oder der Drehfeld-Freigabe ist der Antrieb momentenfrei. Ohne mechanische Bremse oder Sperre kann der Antrieb durchfallen oder sich bewegen.

Die Motorleitungen sind nicht spannungsfrei. Nur das Drehfeld ist gesperrt. Bei Arbeiten am Motor oder BAMOCAR muss der Batterie-Motorregler von der Batterie-HV-Spannung getrennt sein.



### Betrieb mit RFE-Eingang

Zweikanalige Freigabe-Sperre über ein Sicherheits-Schaltgerät.  
Freigabe-Eingang FRG/RUN.  
Drehfeld-Freigabe-Eingang RFE.

### Einschalten

Sicherheitsgerät Kontakte geschlossen.  
Freigabe FRG/RUN 0.5 s nach RFE.

### Sicherheits-Abschaltung

Sicherheitsgerät Kontakte geöffnet.  
Kein FRG/RUN Signal sperrt im ersten Sperrkanal die PWM-Impulse im Prozessor.  
Kein RFE Signal sperrt die PWM-Impulse in einem zweiten Sperrkanal nach dem Prozessor.

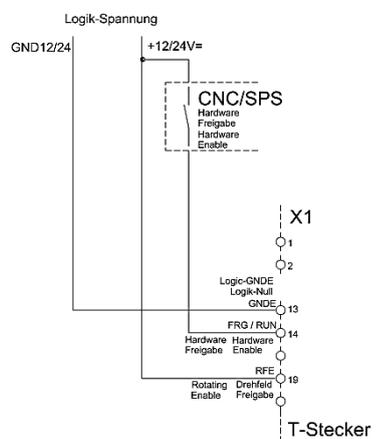
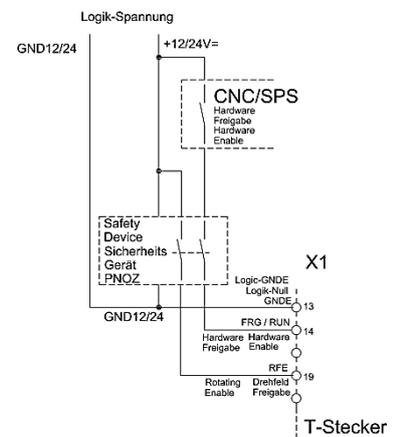
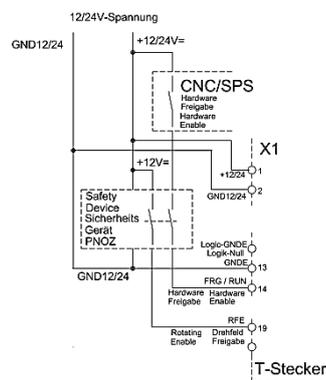
### Wiedereinschalten

Sicherheitsgerät entriegeln.  
Sicherheitsgerät Kontakte geschlossen.  
Erst nach erneuter Freigabe FRG/RUN zeitlich nach der Drehfeld-Freigabe RFE kann der Motor sich bewegen.

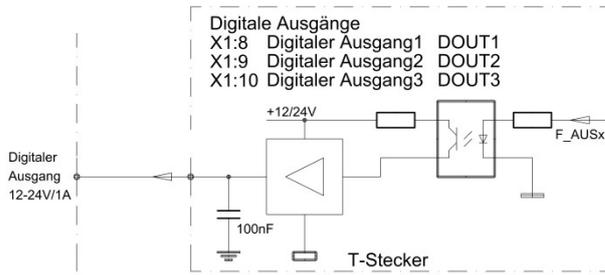
### Betrieb ohne RFE-Eingang

Der Eingang RFE muss mit der Logikspannung gebrückt werden.

Ist die Logikspannung gleich Versorgungsspannung, so wird der RFE-Eingang mit 12..24 V gebrückt.  
Die Freigabe FRG/RUN mindestens 0.5 s nach dem RFE-Signal.



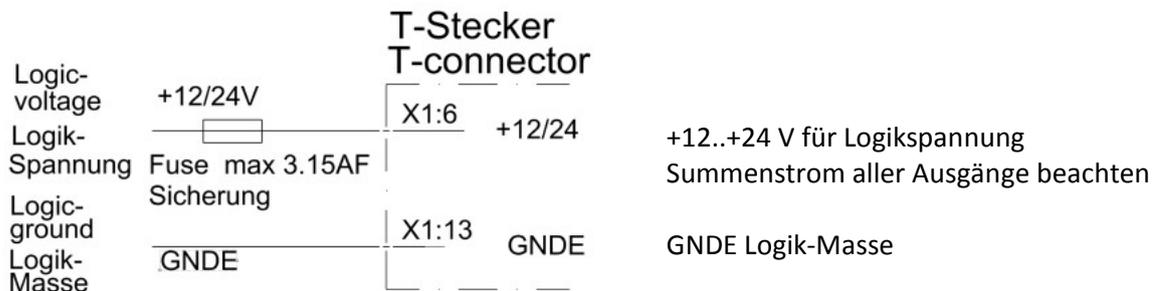
### 5.3 Digitale Ausgänge (Open-Emitter)



Ausgangs-Spannung		
EIN-Pegel	+12..+24 V=	
AUS-Pegel	< 1 V=	
Ausgangs-Strom	nom.	1 A
Ausgangs-Strom	max.	2 A, 1s
Bezugs-Spannung	+24	(X1:2)
Bezugs-Masse	GNDE	(X1:7)

Ausgang	Anschluss	Funktion	Status	Parameter
BTB/RDY	X1:11 X1:12	Betriebsbereit	Fest / Relais	
DOUT1	X1:8	Digitaler Ausgang 1	programmierbar	
DOUT2	X1:9	Digitaler Ausgang 2	programmierbar	
DOUT3	X1:10	Digitaler Ausgang 3	programmierbar	

#### Versorgungsspannung für die Logik-Ausgänge.



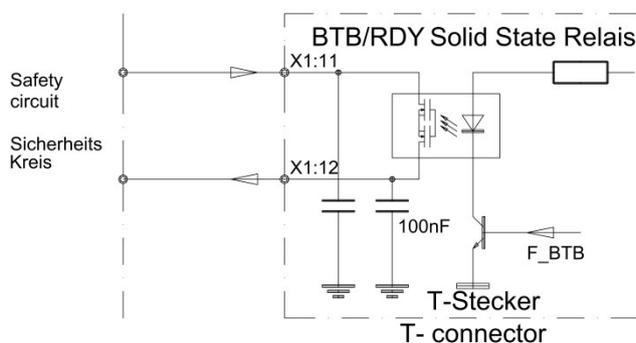
## 5.4 Melde-Kontakt Betriebsbereit (Solid State Relais) / Ready BTB / RDY

Hardware Sicherheitskreis mit Solid State Relaiskontakt.

Software Meldesignal Parameter Status RDY ( 0x40 Bit14 )

Betriebsbereit BTB = logisch 1

Im Fehlerfall wird dieser Sicherheitskreis vom Relais aufgetrennt und der Status RDY wird auf 0 gesetzt. Weitere Kontrolleinheiten (z.B. BMS, VCU usw.) können reagieren.



Kontakt für	max. 48 V / 0,5 A
<b>(nicht kurzschlussicher)</b>	
Kapazitive Last	max. 1 µF
Kontakt-Widerstand	max. 2 Ohm
<b>Betriebsbereit BTB</b> Der BTB-Relaiskontakt ist geschlossen.	
<b>Nicht Betriebsbereit</b> BTB-Relaiskontakt ist offen. Rote LED und Fehlermeldungen mit. Status-7Segment-LED	
<b>BTB/RDY Kontakt immer in den Sicherheitskreis einfügen! BTB/RDY- Signalpfad mit 0.5 AF absichern!</b>	



### BTB Funktion bei Unterspannungsüberwachung

BTB Meldung auch bei fehlender Leistungsspannung

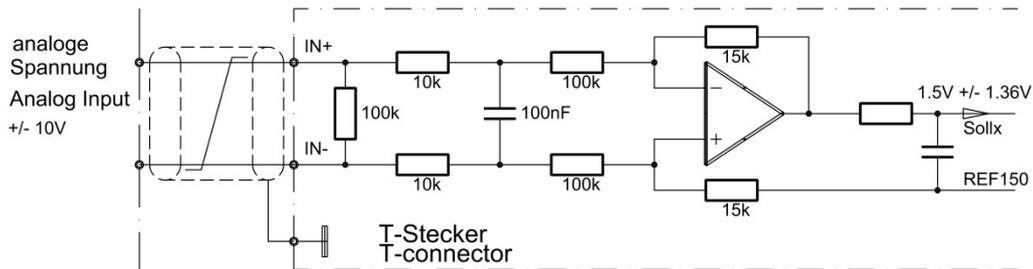
Programmieren in NDrive : Parameter BTB Power = ohne (0x5a Bit 5 = 1)

Keine BTB Meldung bei fehlender Leistungsspannung

Programmieren in NDrive : Parameter BTB.Power = mit (0x5a Bit 5 = 0)

(siehe Manual NDrive-x).

### 5.5 Analoge Eingänge ± 10 V



Eingang	Anschluss	Grund-Funktion	Spannung	Status	Parameter
AIN1+, AIN1-	X1:21, X1:20	Drehzahl-Sollwert	±10 V	prog.	
AIN2+, AIN2-	X1:23, X1:22	Stromgrenze	±10 V	prog.	

#### Eigenschaften

Differenzeingang	AIN1+ / AIN1-	AIN2+ / AIN2-	
Eingangswiderstand	70 kΩ		
Grenzspannung	±12 V		
Auflösung	11 Bit + Vorzeichen		

Die Motordrehrichtung kann durch vertauschen der +/- Anschlüsse am Differenzeingang, durch einen Logik-Eingang oder durch Programmierung geändert werden (siehe NDrive-x).

Die Analog-Eingänge können verschiedenen Funktionen zugewiesen werden (siehe NDrive-x).

Der Analogeingang AIN1 kann bei digitalem Sollwert (RS232, x-BUS)  
- als externe analoge Drehzahlgrenze;

und der Analogeingang AIN2 kann  
- als externe analoge Stromgrenze programmiert werden (siehe NDrive-x).

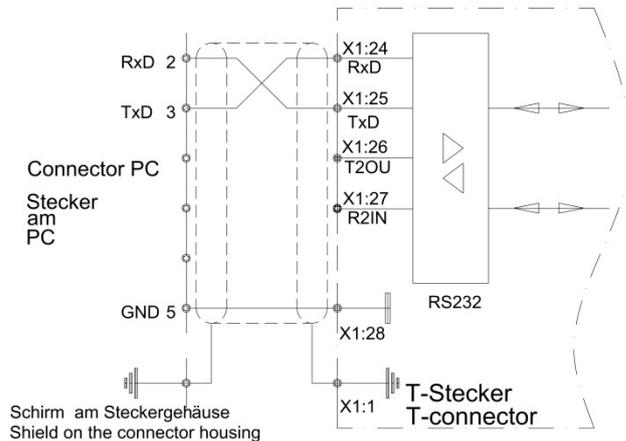
### 5.6 Analoger Ausgang ±10 V

Ausgang	Anschluss	Funktion	Spannung	Status	Parameter
DAC1	X1:29	Messwert	±10 V	prog.	
GND	X1:30	Signal-Null	0 V	fest	

Der Analog-Ausgang kann verschiedenen Funktionen zugewiesen werden

## 5.7 Serielle Schnittstelle RS 232

Über die serielle PC-Schnittstelle RS232 wird das Gerät programmiert und bei der Inbetriebnahme bedient. Die Software wird im Software-Manual NDrive beschrieben.



**Achtung:**  
Die serielle Schnittstelle ist galvanisch mit dem Geräte – Null (GND / AGND) verbunden

Verbindung zwischen BAMOCAR-D3-700-100/160 und der seriellen Schnittstelle (COMx) am PC nur mit einem geschirmten Kabel.

Kabel nur stromlosen Zustand stecken.  
Die Schnittstelle ist auf 115200 Baud eingestellt. Kann mit NDrive auch auf 9600 Baud geändert werden.

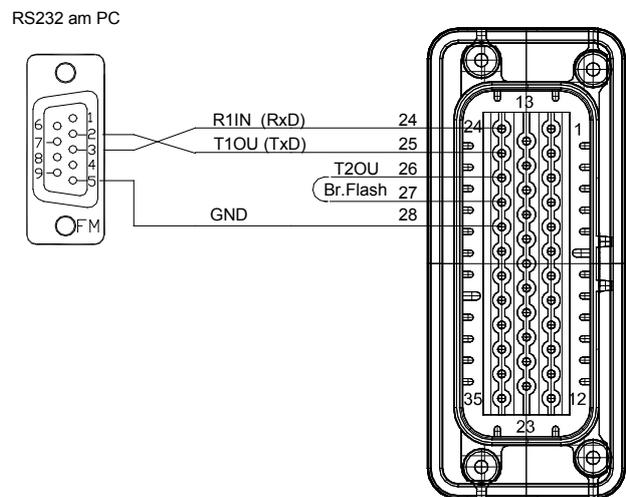
Verbindungs-Kabel  
LiYCY 5 x 0.25 + Schirm

Sicht auf Lötseite  
Schirm am Gehäuse  
Kabellänge max. 10 m

Bei starken Störungen auf der Schnittstelle sollte ein Leitungsfilter eingesetzt werden.

Laptop mit USB RS232 Konverter sind meist störempfindlicher.

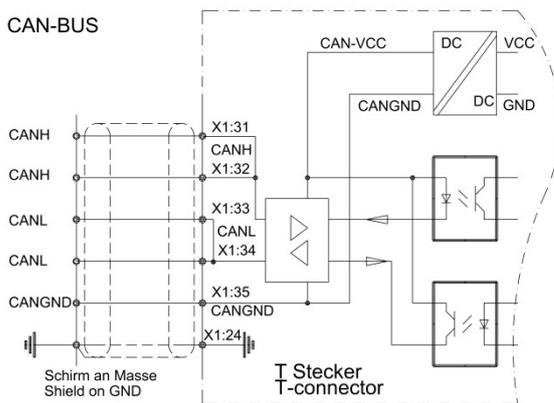
Bei Firmware update:  
Kurzschluss-Brücke X1:26 nach X1:27 einstecken, dann Hilfsspannung einschalten.  
Flash-Programm starten. (siehe NDrive )



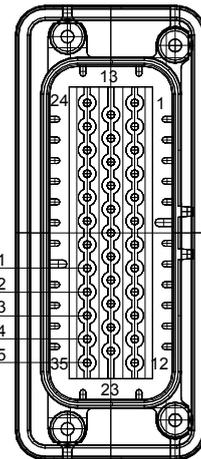
## 5.8 CAN-BUS

Der CAN-BUS ist die digitale Verbindung zur CNC-Steuerung.  
 Optimale Bedingungen mit CNC-Steuerungen und CAN-Komponenten von Firma LABOD electronic oder CAN Open.  
 Programmierung und Bedienung mittels Bedienfeld mit CAN-BUS.  
 Interface nach ISO 11898.  
 Einstellung und Programmierung siehe NDrive und CAN Manual.

### CAN-BUS-Kabel



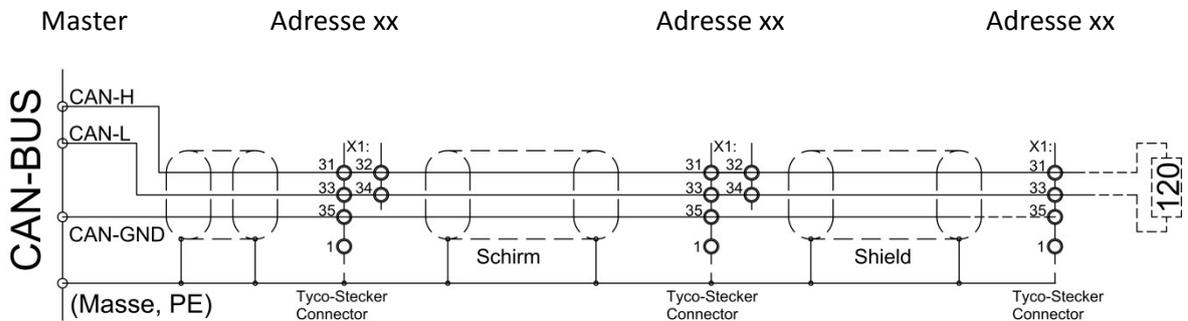
Abgeschirmte Busleitung mit geringer Schirmkapazität verwenden.  
 LiYCY 3 x 0.25 + Schirm



Bezeichnung	Stecker-Nr.	Kabelfarbe	Kabel-Nr.
CAN-H	X1:31,32	grün	3
CAN-L	X1:33,34	gelb	2
CAN-GND	X1:35	weiss	1
Schirm	X1:1		

CAN-H 31  
 CAN-H 32  
 CAN-L 33  
 CAN-L 34  
 CAN-GND 35

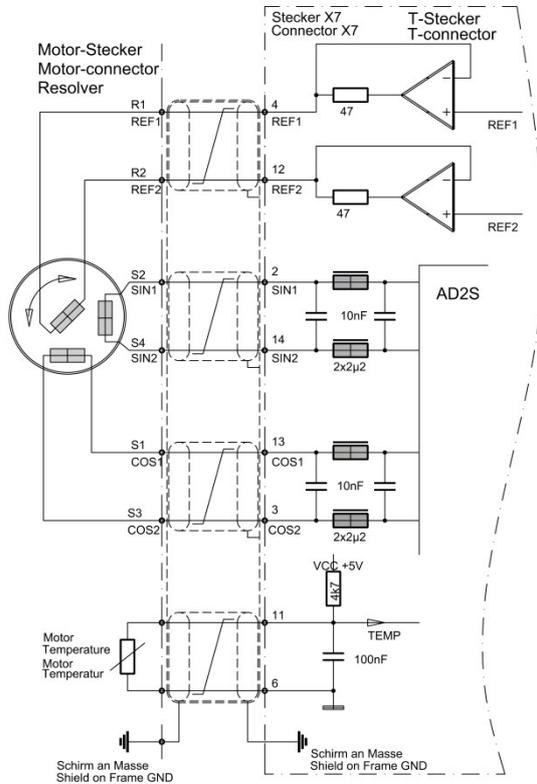
### CAN-BUS-Verbindung mit mehreren BAMOCAR-D3-700-160



**Abschluss-Widerstand am Ende der Busleitung > 120 Ω zwischen CAN-H und CAN-L**

## 5.9 Resolveranschluss

Nur bei BAMOCAR-D3-RS



Der Resolver ist ein Absolut-Mess-System für eine Motorumdrehung.

Er ist robust und unempfindlich gegen hohe Motortemperaturen.

Der Aufbau entspricht einem rotierenden Transformator.

Der Rotor wird von der Referenz (10 kHz) gespeist.

Der Stator liefert die von der Dreh-Frequenz modulierten Sinus- und Cosinus-Signale.

Im Servo-Verstärker werden die Amplituden dieser Signale ausgewertet und digitalisiert.

Die Auflösung wird selbsttätig optimal auf 10, 12 oder 14 Bit eingestellt.

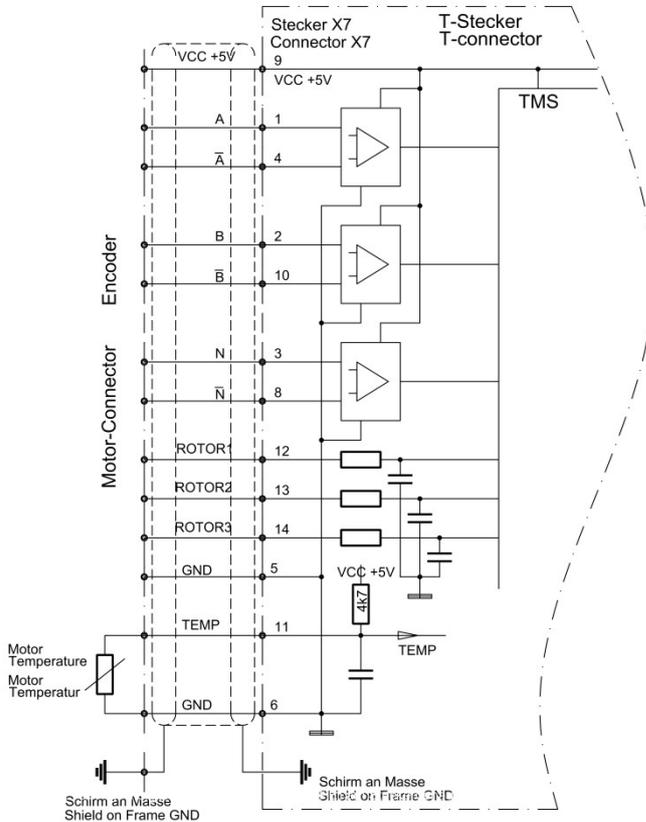
Die maximal mögliche Drehzahl ist 50 000 rpm (10 bit).

Die digitalisierten Signale werden für den Polradwinkel, die Positions-, die Geschwindigkeits-Regelung und für die Inkrementausgabe verwendet.

Nur vom Hersteller zugelassenen Motor mit Resolver mit passenden Polpaaren einsetzen.		
Anschlussstecker	X7	14-pin Tyco-Stecker Type
Anschlusskabel	4 x 2 Adern paarig verdreht und geschirmt, plus Gesamtschirm. Bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden	
	Minimalquerschnitt 0,25 mm	
Kabellänge	bei > 25 m nur hochwertige Resolverkabel mit verbesserten Schirmeigenschaften einsetzen.	
Schirmanschluss	am Stecker X7	alle Schirme zusammenfassen und mit dem Gehäuse kontaktieren
	am Motorstecker	Gesamtschirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren
Einstell-Parameter	siehe Software-Manual NDrive	

## 5.10 Encoder TTL Anschluss

Nur bei BAMOCAR-D3-IN



TTL-Inkrementalgeber (Encoder) mit 2 Zähls Spuren und einer Null-Spur plus 3 Rotorlagespuren. Zähls Spuren mit oder ohne Gegentakt-Ausgabe.

(Bei einfachem Anschluss A, B, N die negierten Eingänge nicht belegen)

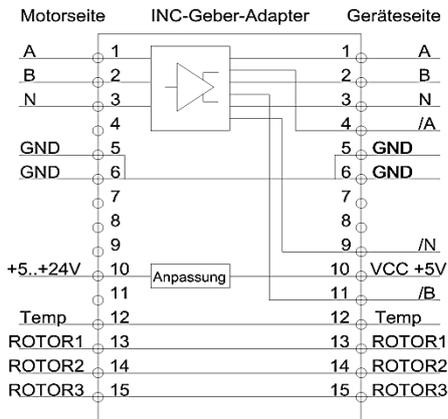
Zähl-Eingang entspricht RS485  
Maximale Zählfrequenz 500 kHz

Der Inkrementalgeber ist galvanisch mit dem Geräte-Null (GND) verbunden.

Die 5 V Versorgungsspannung liefert der Servo.

Nur vom Hersteller zugelassene Motoren mit TTL-Inkrementalgeber (Encoder) und Rotorlagespuren einsetzen.		
Anschlussstecker	X7	14-pin Tyco-Stecker Type
Anschlusskabel	10 Signaladern geschirmt	Minimalquerschnitt 0,14 mm
	2 x Versorgungsadern, 2 x Temperaturadern	Minimalquerschnitt 0,5 mm
	Bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden	
Kabellänge	bei > 25 m Querschnitt eine Stufe größer	
Schirmanschluss	am Stecker X7	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
	am Motorstecker	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
Einstell-Parameter	siehe Software-Manual NDrive	

## Adapter für INC-Geber mit A,B,N Kanäle ohne Gegentaktsignale



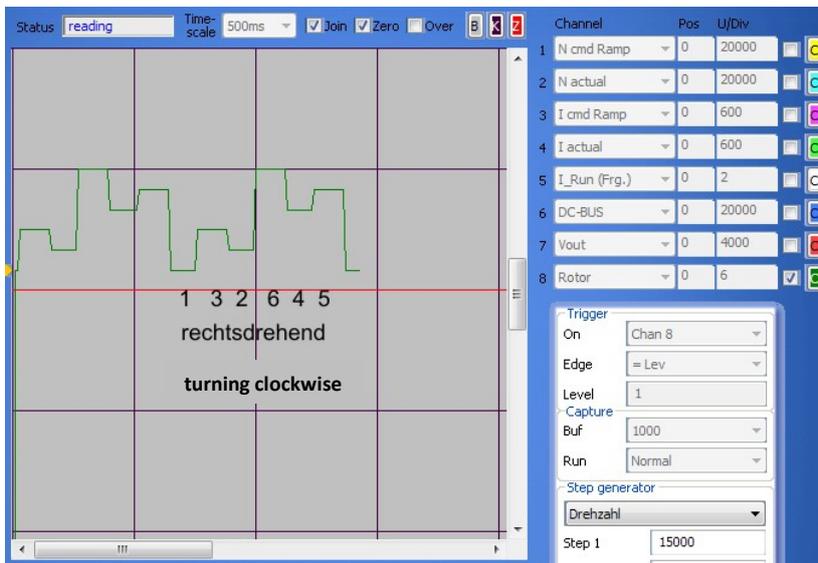
Der Geräte-Eingang für die inkrementellen Zählsignale benötigt die Gegentakt Zählimpulse zur sicheren Erkennung.

Bei vielen einfachen Anwendungen werden Geber ohne Gegentaktsignale (z.B. Lagergeber) mit unterschiedlichen Versorgungsspannungen verwendet. In diesen Anwendungen muss der INC-Adapter eingesetzt werden.

Der Adapter wandelt die Zählsignale A, B, N in die Gegentaktsignale A, /A, B, /B, N, /N um.

Bei von 5 V abweichenden Versorgungsspannungen muss die Spannung, bei der Bestellung angegeben, und extern angeschlossen werden

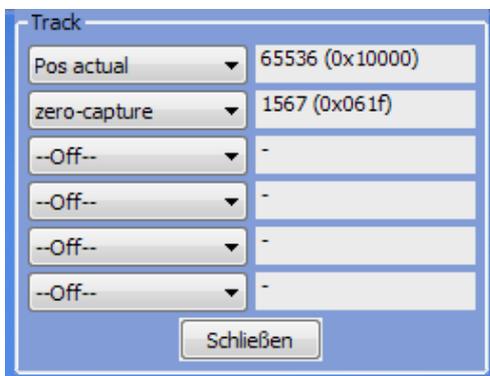
## Überprüfung auf richtigen Anschluss Rotorfolge



Die richtige Folge der Rotor-signale bei rechtsdrehendem Motor ist 1, 3, 2, 6, 4, 5

Bei anderer Zahlenfolge ist der Geber-Anschluss der Rotorlagesignale Rotor1, Rotor2, Rotor3, (U, V, W) falsch

Anschlussplan benutzen!



### Zahlenwert

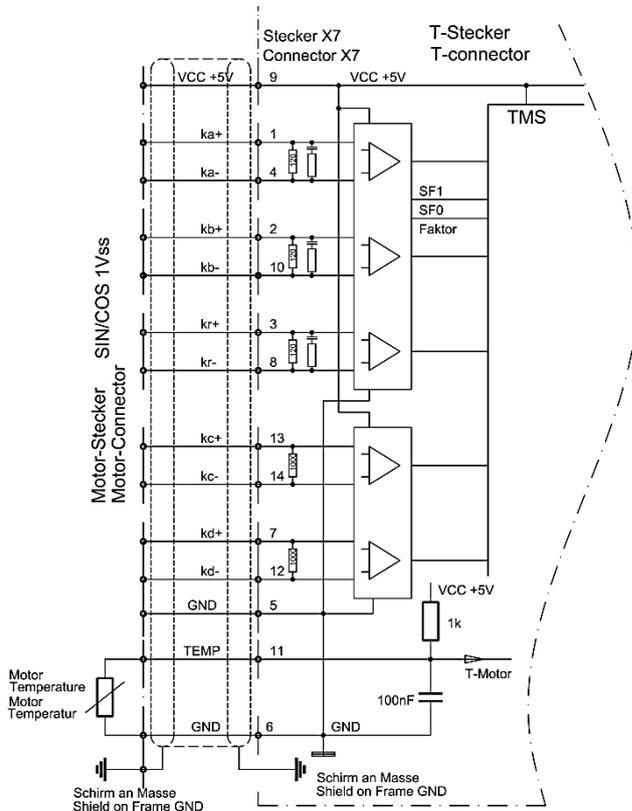
Motor ohne Freigabe eine Umdrehung rechts drehen  
Eine Motorumdrehung entspricht einem Positionswert von Num 65536  
Bei einem andern Ergebnis ist die Eingabe von Feedback Inc-Mot (0xa6) falsch

### Null-Winkel

Motor rechts und links drehend mit 10..100 % Drehzahl.  
Der Wert von zero-capture muss konstant bleiben.

## 5.11 SIN COS 1Vss Anschluss

Nur bei BAMOCAR-D3-SC



Inkrementalgeber (Encoder) mit 2 analogen sinusförmigen Zähls Spuren und einer Nullspur plus 2 Kommutierungsspuren. Differenzsignale 1 Vss

Maximale Zählfrequenz 500 kHz

Der Inkrementalgeber ist galvanisch mit dem Geräte-Null (GND) verbunden.

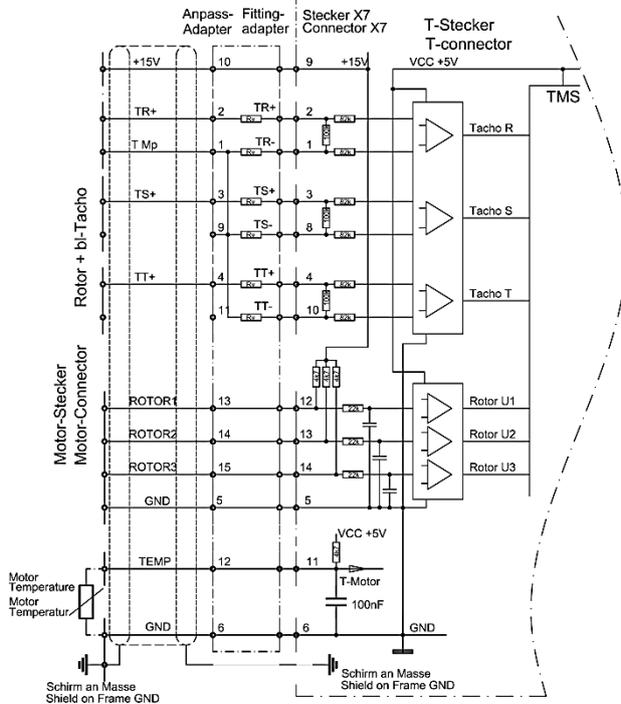
Die 5 V Versorgungsspannung liefert der Servo.

Die Auflösung wird selbsttätig auf Optimum eingestellt.

Nur vom Hersteller zugelassene Motoren mit SIN / COS Geber (SC) einsetzen.		
Anschlussstecker	X7	14-pin Tyco-Stecker Type
Anschlusskabel	4 x 2 Signaladern drill-geschirmt	Minimalquerschnitt 0,14 mm
	2 x 2 Signaladern drill-geschirmt	Minimalquerschnitt 0,14 mm
	4 x Versorgungsadern, 2 x Temperaturadern	Minimalquerschnitt 0,5 mm
Kabeltyp	(4 x (2 x 0,14) + (4 x 0,14) C + 4 x 0,5) C bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden	
Kabellänge	bei > 25 m Querschnitt eine Stufe größer	
Schirmanschluss	am Stecker X7	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
	am Motorstecker	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
Einstell-Parameter	siehe Software Manual NDrive	

## 5.12 Rotorlagegeber Anschluss mit bl-Tacho

Nur bei BAMOCAR D3-bl



3 Rotorlagegeber-Signale (Hallsensoren) für die Kommutierung.  
Mit oder ohne bürstenlosem Tachogenerator.

Der Rotorlagegeber ist galvanisch mit dem Geräte-Null (GND) verbunden.  
Versorgungsspannung 15 V vom Servo.

Anpassadapter, wenn die Tachospännung bei Nenndrehzahl größer als 10 V<sub>~</sub> ist.

Bei kleineren Tachospännungen X7: Pin 1, 9 und 11 verbinden.  
Tacho-Mittelpunkt an X7:1 anschließen.

Nur vom Hersteller zugelassene Motoren mit Rotorlagegeber (bl) einsetzen.		
Anschlussstecker	X7	14-pin Tyco-Stecker Type
Anschlusskabel	12 x Signaladern, Versorgungsadern, 2 x Temperaturadern	Minimalquerschnitt 0,25 mm
	Bei Schleppkette nur geeignetes Kabel verwenden.	
Kabellänge	bei > 25 m Querschnitt eine Stufe größer.	
Schirmanschluss	am Stecker X7	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
	am Motorstecker	Schirm mit dem Steckergehäuse kontaktieren.
Einstell-Parameter	siehe Software-Manual NDrive	

### 6 Statusinformation

#### 6.1 Statusinformation

Im Zustand „**Normal**“ leuchtet die grüne 7-Segment-Anzeige plus Dezimalpunkt als Betriebs-Anzeige (Status-Anzeige).

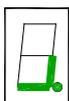
Beim Zustand „**Fehler**“ leuchtet rote Fehler-LED und die grüne 7-Segment-Anzeige gibt die Fehlernummer an.

Beim Zustand „**Warnung**“ blinkt rote Fehler-LED und die grüne 7-Segment-Anzeige gibt abwechselnd den Status und die Warnungs-Nummer an.

#### Status-Anzeige am BAMOCAR

Anzeige	Punkt/Strich	Zustand	Status bei NDrive
	blinkt dunkel	Prozessor aktiv Hilfsspannung fehlt oder geräteinterner Hardware-Fehler	
	blinkt leuchtet dunkel	Startzustand nach Reset (Hilfsspannung 24V Aus-Ein) Die erste Freigabe beendet den Blink-Zustand Antrieb freigegeben Antrieb gesperrt (nicht freigegeben)	OK = 0 OK = 1, ENA = 1 OK = 1, ENA = 0
	leuchtet	Drehzahl gleich Null (Meldung Stillstand)	N0 = 1
	leuchtet	Antrieb dreht recht, N aktuell positiv	N0 = 0
	leuchtet	Antrieb dreht links, N aktuell negativ	N0 = 0
	blinkt leuchtet dunkel	Motorstrom auf Dauerstrom reduziert Icns Motorstrom bei maximaler Stromgrenze I <sub>max</sub> Normalbetrieb, Motorstrom innerhalb der Stromgrenze	Icns = 1 Icns = 0 Icns = 0
	leuchtet für 0,1 Sekunden	Ein neuer Befehl (Wert) wurde vom BUS oder RS232 empfangen.	

#### Beispiel: Motor rechtsdrehend



- Punkt blinkt = Prozessor aktiv
- Unterer Strich = Antrieb freigegeben
- Rechter Strich = Motor dreht rechts

### 6.2 Statusinformation - Fehler

Beim Zustand „Fehler“ leuchtet die rote Fehler-LED „FAULT“ und die grüne und die 7-Segment-Anzeige gibt die Fehlernummer an.

Anzeige am Servo:	Fehler in NDrive:	Bedeutung:	Adresse: RegID 0x8f
	NOREPLY-No RS	RS232 Schnittstelle nicht gesteckt oder gestört.	
0	BADPARAS	Parameter beschädigt	Bit 0
1	POWERFAULT	Hardware-Fehler	Bit 1
2	RFE	Sicherheitskreis fehlerhaft (nur bei RUN aktiv)	Bit 2
3	BUS TIMEOUT	CAN TimeOut Zeit überschritten	Bit 3
4	FEEDBACK	Schlechtes oder Falsches Gebersignal	Bit 4
5	POWERVOLTAGE	Leistungsspannung fehlt	Bit 5
6	MOTOREMP	Motortemperatur zu hoch	Bit 6
7	DEVICETEMP	Gerätetemperatur zu hoch	Bit 7
8	OVERVOLTAGE	Überspannung > 1.8 x U <sub>N</sub> erreicht	Bit 8
9	I_PEAK	Überstrom oder stark oszillierenden Strom erkannt	Bit 9
A	RACEAWAY	Durchdrehen (ohne Sollwert, falsche Richtung)	Bit 10
B	USER	Benutzer - Fehlerauswahl	Bit 11
C			Bit 12
D			Bit 13
E	HW_ERR	Strom - Messfehler	Bit 14
F	BALLAST	Ballastschaltung überlastet	Bit 15

#### Achtung:

- Fehler F ist ein geräteabhängiger Fehler (Bei BAMOBIL und BAMOCAR ohne Funktion)
- Beim Anlegen der Hilfsspannung bei geschlossener Freigabe (FRG/RUN X1:7 aktiv) zeigt die rote Leuchtdiode einen Fehler. Es erfolgt keine Fehleranzeige in der 7-Segment Anzeige.
- Fehler 1 (POWEWRFAULT) ist eine Summen-Fehler-Meldung der Hardwareüberwachung: („I\_FAULT“ dauerhaft gesetzt)
  - ▶ Überspannung am Zwischenkreis
  - ▶ Treiberkarte Spannungsüberwachung (15 V, 5 V)
  - ▶ Unterspannungsüberwachung der Hilfsspannung (< 10 V)
  - ▶ Übertemperatur in min. einem IGBT Modul
- („I\_FAULT“ nicht dauerhaft gesetzt)
  - ▶ Gefährlicher Überstrom (Ursachen können zu hohe oder oszillierende Ströme sein, schlechte Reglereinstellungen oder Hardware-Defekte (z.B. IGBT Modul))

#### Beispiel: Fehler 5

	<b>Fault</b>	<b>Leuchtanzeige:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FAULT LED rot - leuchtet</li> <li>• Fehler Nummer 5 wird angezeigt</li> </ul>	POWERVOLTAGE (Leistungsspannung fehlt)
---	--------------	--	---

### 6.3 Statusinformation - Warnungen

Beim Zustand „**Warnung**“ blinkt die rote Fehler-LED und die grüne 7-Segment-Anzeige zeigt abwechselnd den Status und die Warnungs-Nummer an.

Anzeige am Servo:	Warnungen in NDrive:	Bedeutung:	Adresse: RegID 0x8f
0	WARNING_0	Geräteerkennung inkonsistent	Bit 16
1	ILLEGAL STATUS	RUN Signal gestört, EMI	Bit 17
2	SAFE_IN	RFE Eingang inaktiv (ohne RUN Eingang aktiv)	Bit 18
3			Bit 19
4			Bit 20
5			Bit 21
6	MOTORTEMP	Motortemperatur > (I-red-TM oder 93 % von M-Temp)	Bit 22
7	DEVICETEMP	Gerätetemperatur > 87 % vom Limit	Bit 23
8	Vout_Sat	Grenze der vorhandenen Spannungsausgabe erreicht	Bit 24
9	I_PEAK	Überstrom 200 %	Bit 25
A	RACEWAY	Auflösungsbereich der Drehzahlmessung überschritten	Bit 26
B			Bit 27
C			Bit 28
D			Bit 29
E			Bit 30
F	BALLAST	Ballastschaltung > 87 % überlastet	Bit 31

#### Achtung:

- Warnung F ist eine geräteabhängige Warnung (Bei BAMOBIL und BAMOCAR ohne Funktion)

#### Beispiel: Warnung 5

	<b>Fault</b>	<b>Leuchtanzeige:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FAULT LED rot - <b>blinkt</b></li> <li>• Die Anzeige wechselt zwischen Status und Warn-Nummer 5</li> </ul>	POWERVOLTAGE (Leistungsspannung fehlt)
---	--------------	---	---

## 7 Messwerte

### 7.1 DC-BUS-Spannungen, Batteriespannung

ab Firmware FW475

#### Zwischenkreis-DC-BUS-Spannung, Batteriespannung (700 V)

BAMOCAR-PG-D3-700	Zwischenkreis-Spannung	Parameter Oxeb
Maximale Spannung	800 V	25265
Batterie Spannung	700 V	22107
Überspannungs-Abschaltung	780 V	24634
Ladespannung	680 V	21475
ohne Leistungsspannung	0 V	0
Normierung	1 V	31,5821
Toleranz		±2 %

Parameter Oxeb = 31,5821 x Zwischenkreisspannung (Toleranz +/-2 %)

#### Strom – Istwert

BAMOCAR-PG-D3	I 100 %	Kalibrierung Nennstrom I-device			Spitzenstrom DC blockiert	
		Num	A <sub>eff</sub>	A=pk	Num	A=pk
Maximalwert ±11 Bit	mV					
700/100	700	336	50	70,5	471	100
700/160	700	533	80	112	754	160

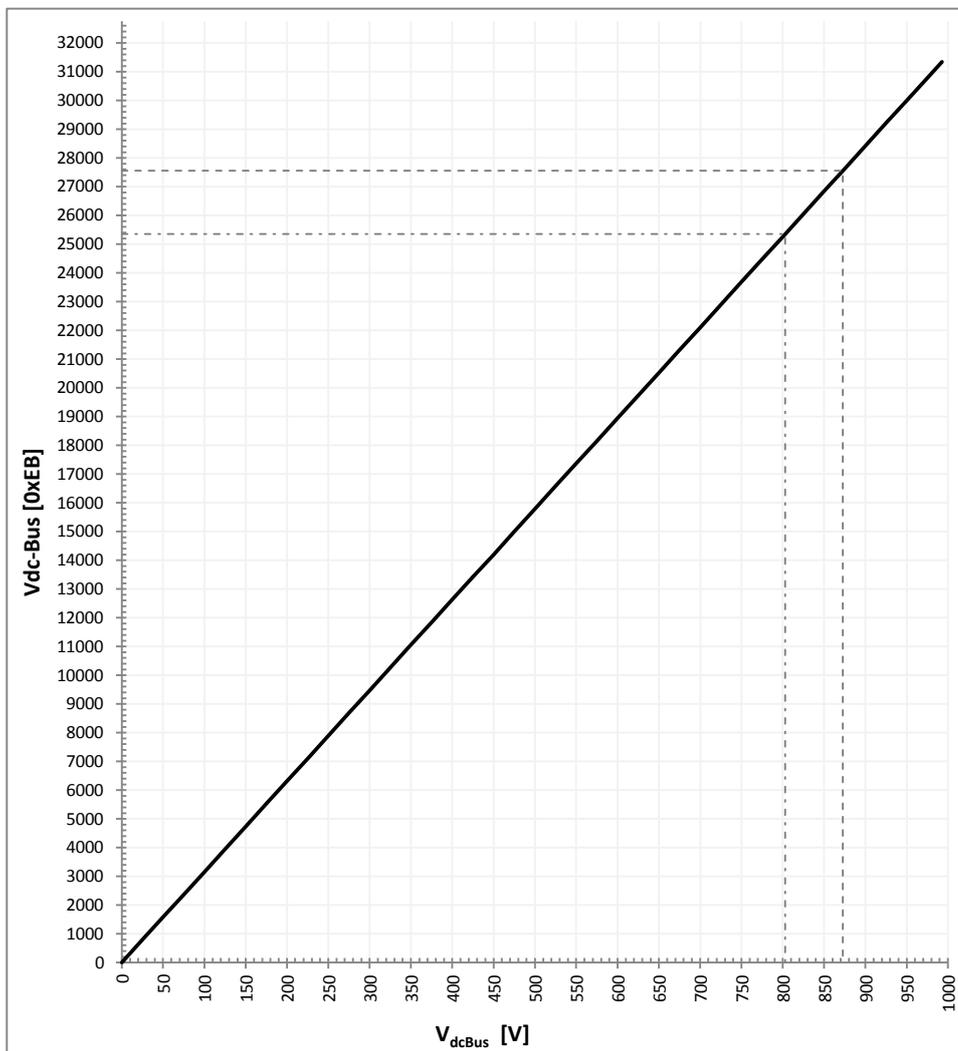
Die Grundeinstellungen sind im Parametersatz geschützt.

### 8 Zwischenkreis-DC-BUS-Spannung (Batteriespannung)

#### 8.1 Zwischenkreis-DC –BUS-Spannung

V <sub>dcBus</sub>	[OxEB]
992,4 V	31344
975 V	30792
950 V	30000
925 V	29216
900 V	28424
875 V	27632
850 V	26848
825 V	26056
800 V	25264
775 V	24480
750 V	23688
725 V	22896
700 V	22104
675 V	21320
650 V	20528
625 V	19736
600 V	18952
575 V	18160
550 V	17368
525 V	16584
500 V	15792
475 V	15000
450 V	14208
425 V	13424
400 V	12632
375 V	11840
350 V	11056
325 V	10264
300 V	9472
275 V	8688
250 V	7896
225 V	7104
200 V	6320
175 V	5528
150 V	4736
125 V	3944
100 V	3160
75 V	2368
50 V	1576
25 V	792
0 V	0

X<sub>NDrive</sub> 31,5821 n·V<sup>-1</sup>  
 X<sub>ad2volt</sub> 33201,6



DC-BUS-Spannung , Batteriespannung

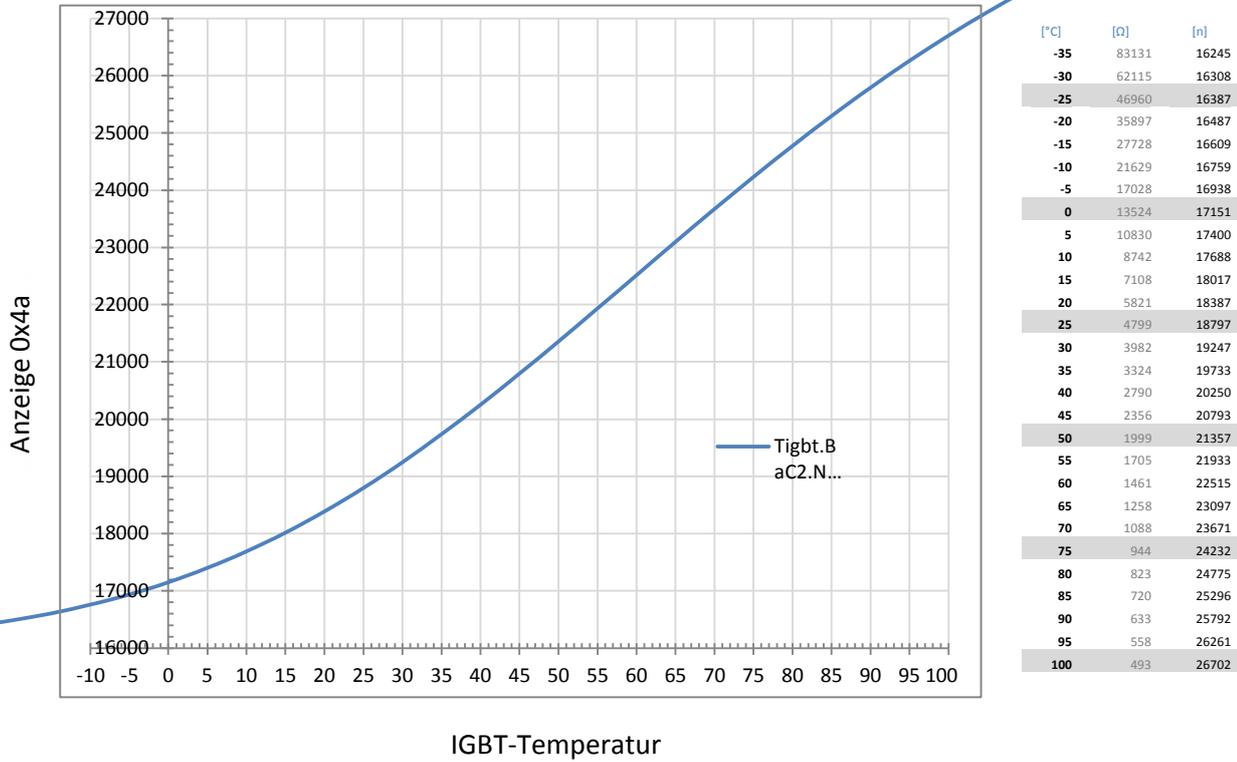
Einstellungen für BAMOCAR-PG-D3-700/400			
DC-BUS max (Oxa5 H)	für Grenzspannung	Num Oxeb	Bemerkung
145 %	750 V=	23496	
134 %	700 V=	21921	
DC-BUS min (Oxa5 L)	für Unterspannung		1 V entspricht 0,1927 %
116 %	600 V=	18949	
58 %	300 V=	9474	

Messtoleranz ± 2 %

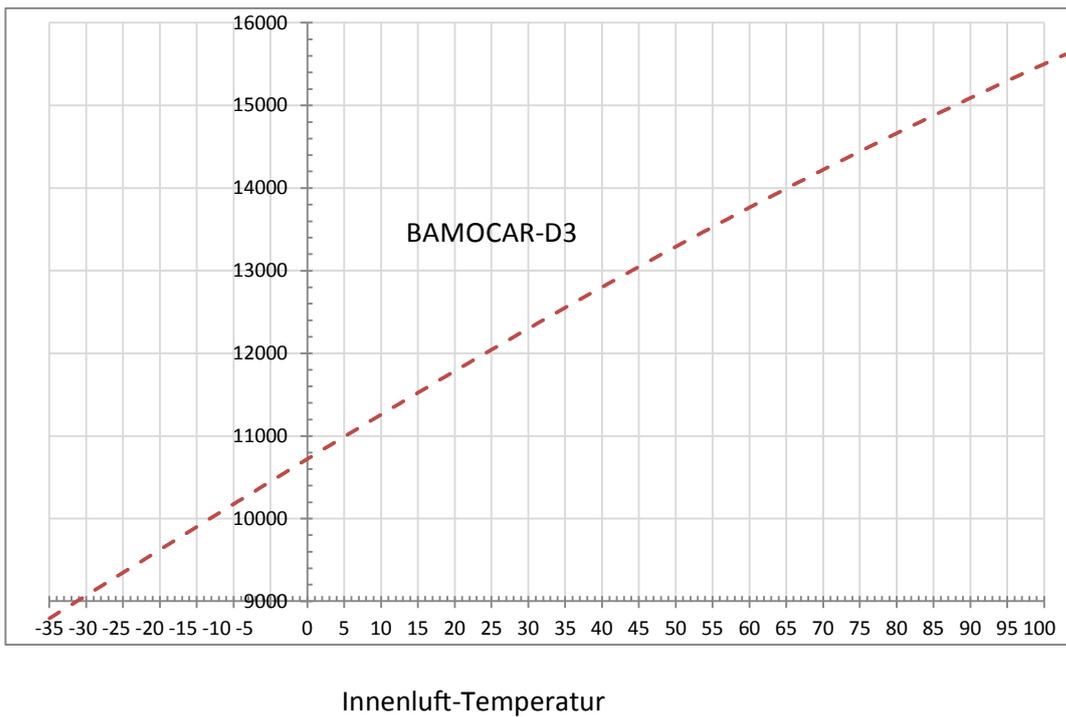
## 9 Endstufen – Temperatur

### 9.1 Endstufen-Temperatur

IGBT – Modultemperatur	Parameter 0x4a
+80 °C	24775 (FW > 450)



Innenluft-Temperatur	Parameter 0x4b
+45 °C	12643 (FW > 450)



## 9 Gewährleistung

### 9.1 Gewährleistung

**Stegmaier-Haupt** gewährleistet, dass das Gerät frei von Material- und Herstellungsfehlern ist. Die Werte der Vor- und Endkontrollen in der Qualitätssicherung werden mit der Geräteseriennummer archiviert.

Die Gewährleistungsfrist beginnt ab Geräteauslieferung und dauert zwei Jahre.

**Stegmaier-Haupt** übernimmt keine Gewährleistung für die Eignung des Gerätes für irgendeine spezielle Anwendung.

Für Mängel der Lieferung, wozu auch das Fehlen zugesicherter Eigenschaften gehört, haftet **Stegmaier-Haupt** nur in der Weise, das bei Einsendung ins Herstellerwerk unentgeltlich nachgebessert oder bei Notwendigkeit Ersatz geliefert wird.

Diese Mängelhaftung ist ausgeschlossen, wenn seitens des Bestellers oder Dritter unsachgemäße Instandsetzungsarbeiten oder unsachgemäße Änderungen vorgenommen werden, wenn Mängel durch Nichtbeachtung der Lieferung beiliegender Betriebsanleitung (MANUAL), durch Nichtbeachtung der elektrischen Normen und Vorschriften, durch unsachgemäße Behandlung oder durch unvorhersehbare Natureinwirkung entstehen.

#### Folgeschäden

Alle weitergehenden Ansprüche auf Wandlung, Minderung und Ersatz von Schäden irgendwelcher Art, insbesondere auch Schäden, die nicht am Gerät von **Stegmaier-Haupt** entstanden sind, sind ausgeschlossen.

Folgeschäden, die auf Grund von Fehlfunktionen oder Mängel des Gerätes in der Maschine oder Anlage entstanden sind, können nicht geltend gemacht werden.

Dies gilt nicht, soweit gesetzlich zwingend gehaftet wird.

#### MANUAL-Hinweise

Änderungen der in diesem MANUAL enthaltenen Informationen sind vorbehalten.

Alle Anschluss Hinweise dienen der allgemeinen Information und sind unverbindlich. Es gelten die örtlichen gesetzlichen Vorschriften sowie die Bestimmungen der Normen.

**Stegmaier-Haupt** übernimmt weder ausdrücklich noch stillschweigend irgendwelche Haftung für die in diesem MANUAL dargestellten Produktinformationen, weder für deren Funktionsfähigkeit noch deren Eignung für irgendeine spezielle Anwendung.

#### Alle Rechte vorbehalten.

Vervielfältigung, Verbreitung und Übersetzungen sind, unter Ausschluss jeglicher Haftung von **Stegmaier-Haupt**, erlaubt.