

# K-Serie

PWM-Sinus-Wechselrichter mit Ringkerntransformatoren

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### Sicherheitshinweis

Die Installation und Wartung des Wechselrichters darf lediglich durch eine Elektrofachkraft erfolgen. Im Gerät sind lebensgefährliche Spannungen vorhanden. Der Wechselrichter darf deshalb ausschließlich von einer Elektrofachkraft geöffnet werden.

Auch im freigeschalteten Zustand können im Gerät noch hohe Berührungsspannungen auftreten. Die Bedienung und der Umgang mit dem Gerät sind in diesem Handbuch beschrieben. Vor Inbetriebnahme des Gerätes sollte das Handbuch sorgfältig gelesen werden.

### Erklärungen zu den verwendeten Symbolen

Um Ihnen einen optimalen Gebrauch des Wechselrichters der K-Serie zu gewährleisten, beachten Sie bitte die folgenden Erklärungen zu den verwendeten Symbolen.



Unter dem Symbol „Hinweis“ wird ein Sachverhalt aufgeführt, dessen Nichtbeachtung zu einem Verlust an Komfort oder zur Beeinträchtigung der Funktion führen kann.



Unter dem Symbol „Achtung“ wird ein Sachverhalt aufgeführt, dessen Nichtbeachtung zur Beschädigung von Bauteilen, Fehlfunktion oder zur Gefährdung von Personen führen kann. Beispiel: „Vor Öffnen des Gerätes Netz freischalten!“



Dieses Symbol kennzeichnet zusätzliche Informationen

Technische Änderungen vorbehalten – Stand Juli 2007

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### Inhaltsverzeichnis:

1	Die KACO GERÄTETECHNIK GmbH stellt sich vor	4
2	Kurzbeschreibung der K-Serie	5
3	Hinweis zum Betrieb von Wechselrichtern	5
4	Funktionsprinzip der K-Serie	6
4.1	Beschreibung der einzelnen Komponenten	7
4.2	Schutzkonzepte	7
5	Montage des Wechselrichters	8
5.1	Allgemeine Hinweise zum Montageort	8
5.2	Mechanische Abmessungen	9
6	Elektrischer Anschluss	14
6.1	Allgemeines	14
6.2	AC-Anschluss	14
6.3	DC-Anschluss	14
6.4	Anschluss der Ferneinschaltung	15
7	Bedienung des Wechselrichters	15
7.1	Bedienung der Wechselrichter K 150 und K 200	15
7.2	Bedienung der Wechselrichter K 300 bis K 3000	16
8	Technische Daten	17
8.1	Typenschild	17
8.2	Beschreibung der Optionen	17
8.3	Datenblatt	19
9	EU-Konformitätserklärung	20
10	Garantie und Service	21
11	Problembeseitigung und Fehlersuche	22
11.1	Fehlerbehebung	22
11.2	Verhalten bei Transportschäden	22

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



### 1 Die KACO GERÄTETECHNIK GmbH stellt sich vor

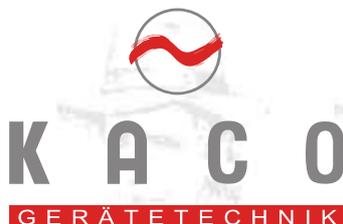
Die KACO GERÄTETECHNIK ist ein leistungsstarker Partner für Systemlösungen im Bereich Stromrichter und Leistungselektronik. Diese werden sowohl im industriellen Bereich, wie auch auf Schienenfahrzeugen eingesetzt.

Seit über 60 Jahren werden Stromrichter und Leistungselektronik entwickelt, konstruiert und produziert.

Ein leistungsfähiges Entwicklungs- und Projektierungsteam realisiert die speziellen Wünsche der Kunden bei kurzen Reaktionszeiten.

#### Geschichte:

- 1914 gegründet war die "Kupfer-Asbest-Company Gustav Bach" (KACO) die erste Spezialfabrik Deutschlands für Ringdichtungen zum Einsatz im Automobilbau.
- 1927 wurde das Sortiment um elektrotechnische Produkte erweitert und permanent ausgebaut.
- 1970 wurde der stark angewachsene elektrotechnische Bereich in ein separates Unternehmen überführt – das Bach & Co. KACO Elektrowerk.
- 1991 erfolgte die Umbenennung in KACO ELEKTROTECHNIK Bach GmbH + Co.
- 1996 schloss sich das zwischenzeitlich in KACO ELEKTROTECHNIK GmbH umfirmierte Elektrowerk der amerikanischen Danaher Corporation mit Sitz in Washington D.C. an.
- 1999 wurde zum 1. Januar der stark expandierende Profitcenter Gerätetechnik mit dem Schwerpunkt Stromrichtertechnik und Leistungselektronik aus der KACO ELEKTROTECHNIK GmbH als eigenständige Firma mit dem Namen KACO GERÄTETECHNIK GmbH herausgegründet.



Ein Name der verpflichtet. Die KACO GERÄTETECHNIK entwickelt und produziert seit über 60 Jahren am Standort Deutschland Stromrichter. Qualität und Langlebigkeit sind die wesentlichen Merkmale der KACO-Produkte.

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



## 2 Kurzbeschreibung der K-Serie

Die Wechselrichter der K-Serie wandeln eine Gleichspannung in eine sinusförmige Wechselspannung um. Es handelt sich dabei um einen Wechselrichtertyp mit pulsweitenmodulierter Ansteuerung der Leistungsstufe. Durch diese PWM-Technik ergibt sich ein unkomplizierter und kostengünstiger Aufbau des Wechselrichters bei gleichzeitig geringem Platzbedarf. Die komplette Mikrocontrollersteuerung lässt Platz für Erweiterungen und Sonderwünsche.

Im Überlastfall schaltet der Wechselrichter ab und nach wenigen Sekunden selbständig wieder ein. Bei Übertemperaturabschaltung erfolgt die eigenständige Wiedereinschaltung nach Abkühlung der Leistungsstufe um ca. 10°C. Die Unter-/Überspannungsabschaltung schützt die Gleichspannungsquelle (Akkus, Batterien) und den Wechselrichter vor unzulässigen Betriebszuständen. Diese Betriebszustände werden über drei Leuchtdioden neben dem Schalter sichtbar gemacht.

Auf Kundenwunsch werden Geräte mit besonderer Unempfindlichkeit gegen mechanische Schwingungen gefertigt, die typisch sind beim Einsatz in Schienen- und Einsatzfahrzeugen.



Durch diese und viele andere mögliche Optionen (siehe Kapitel 8.2) kann es Differenzen zwischen diesem Handbuch und dem Ihnen vorliegenden Wechselrichter geben. Solche Unterschiede können z. B. durch ein anderes Gehäuse (Option Q) hervorgerufen werden.

**Beachten Sie hierzu bitte die zusätzliche Dokumentation, die sich in der Klarsichthülle auf der hinteren Umschlaginnenseite befindet.**

Alle verwendeten elektronischen, elektromechanischen und mechanischen Bauelemente sind serienmäßig für Betriebstemperaturen zwischen 0°C und +40°C geeignet; Geräte mit den Optionen D und E sind für einen erweiterten Temperaturbereich von -25°C bis +70°C konzipiert. Das Komplettgerät ist für eine Lagertemperatur von -25°C bis +100°C zugelassen.

Der Funkstörgrad EN 55022 B (B nach VDE 0871) wird serienmäßig erfüllt.

## 3 Hinweis zum Betrieb von Wechselrichtern

Der Wechselrichter wurde entsprechend folgender Vorschriften gefertigt:

**VDE 0558 Teil 8 + Teil 11**  
**EN 60 146 Teil 1-1 + Teil 1-3**  
**VDE 0100 Teil 410**

Da das Gerät eine Stromversorgung mit Schutztrennung darstellt, ist bei Option S der Schutzkontakt der Ausgangssteckdose nicht mit dem Wechselrichtergehäuse verbunden (siehe VDE 0100 Teil 410 Abschnitt 413.5.2 und 413.5.3). Werden am Wechselrichterausgang mehrere Verbraucher angeschlossen, müssen die Gehäuse der angeschlossenen Verbraucher untereinander durch ungeerdete isolierte Potentialausgleichsleiter miteinander verbunden werden. Dies ist zum Beispiel durch den Betrieb mehrerer Verbraucher über eine Schutzkontakt-Mehrfachsteckdose gewährleistet. Hierbei erfolgt automatisch ein Potentialausgleich.

Besitzt das Gerät eine integrierte Netz- / Wechselrichterumschaltung, die einen Netzanschluss notwendig macht, ist der Schutzkontakt der Steckdose angeschlossen. Weiterhin muss dann abweichend zu obiger Vorschrift der Schutzleiter der angeschlossenen Verbraucher mit dem Umrichterschutzleiter verbunden werden. Alle zutreffenden VDE Vorschriften für den Anschluss von Geräten an das öffentliche Netz sind zu beachten.

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### 4 Funktionsprinzip der K-Serie

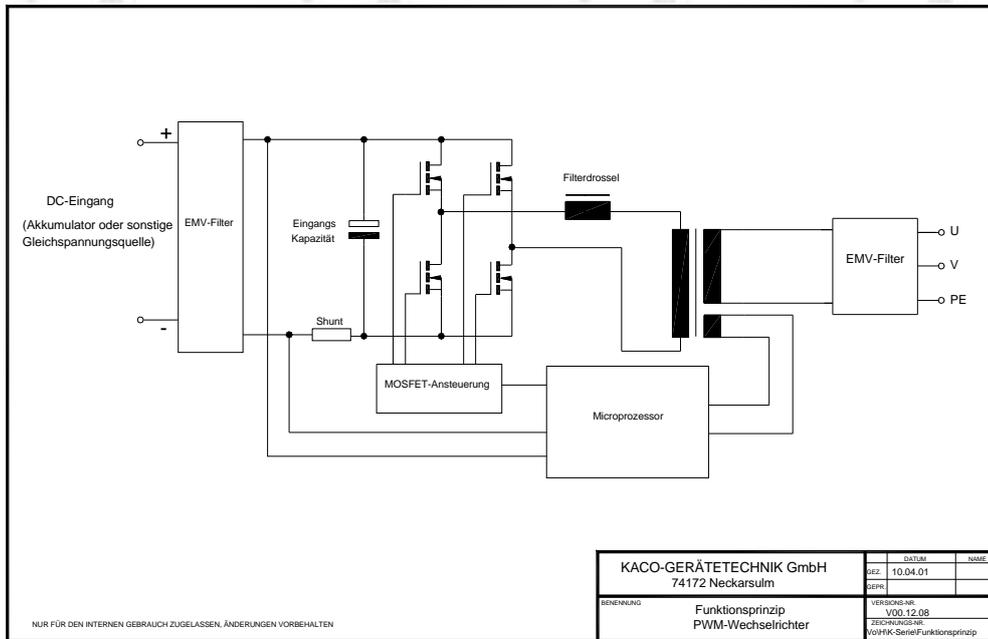


Abbildung 1 Funktionsprinzip der Wechselrichter K 150, K 200, K 500 und K 1000

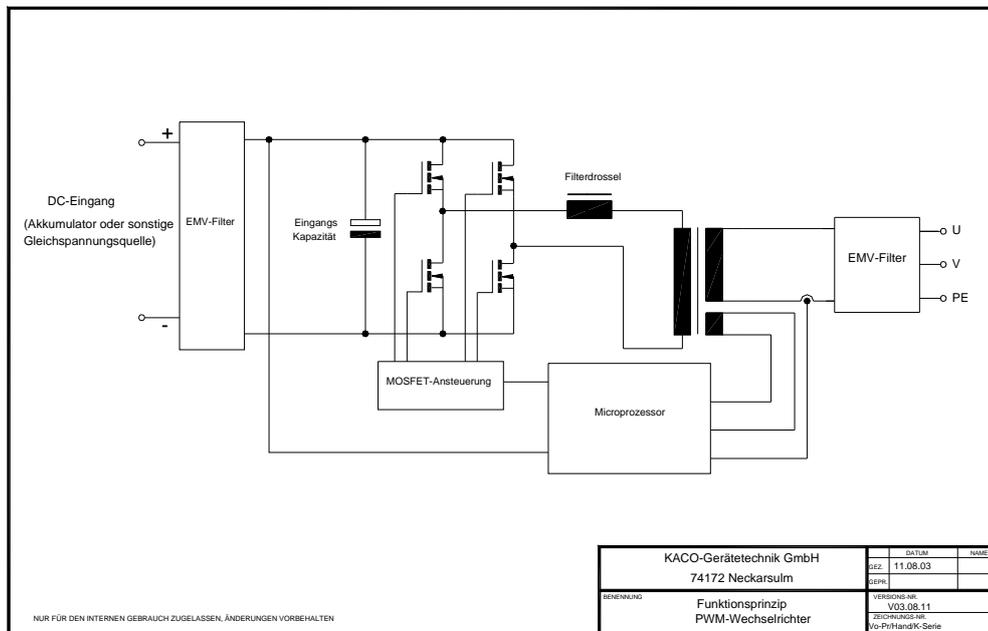


Abbildung 2 Funktionsprinzip der Wechselrichter K 300, K 500N und K 3000

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



### 4.1 Beschreibung der einzelnen Komponenten

#### EMV-Filter

Sowohl batterie-seitig als auch ausgangs-seitig sind speziell abgestimmte EMV-Filter auf der Platine integriert. Die Filter sind diskret aufgebaut. Sie garantieren die Einhaltung der EMV-Grenzwerte. Aufgrund Ihrer Leistungsfähigkeit kann auf konfektionierte Standardnetzfilter verzichtet werden.

#### Eingangskapazität

Die Wechselrichter der K-Serie besitzen eine hohe Eingangskapazität um auch bei langen Zuleitungen die Betriebsdaten einzuhalten und Rückwirkungen auf die Batterie zu vermeiden.

#### Filterdrossel

Die Filterdrossel sorgt dafür, dass der Ausgangsstrom tatsächlich sinusförmig wird. Sie wird nach einem speziellen Verfahren gefertigt. Der besondere Aufbau der Drossel sorgt für den guten Wirkungsgrad des Wechselrichters.

#### DC-Spannungs- und Stromerfassung

Der Eingangs- bzw. Ausgangsstrom und die Eingangsspannung werden über eine genaue Messschaltung erfasst. Sie dienen zur Überwachung des Wechselrichters und damit zur Einhaltung der Betriebszustände.

#### Mikroprozessorgesteuerte Regelung

Die komplette Regelung der Ausgangsspannung und die Überwachung und Steuerung der Betriebszustände findet in einem leistungsfähigen Mikrocontroller statt.

### 4.2 Schutzkonzepte

**Folgende Überwachungs- und Schutzfunktionen sind im Wechselrichter integriert:**

- DC-seitig Überspannungsableiter / Varistoren zum Schutz bei Blitzschlag\*
- DC-seitig Varistoren gegen Erde zum Schutz des Wechselrichters vor Burst- und Surgeimpulsen\*
- Schmelzsicherung am DC-Eingang
- Temperaturüberwachung der Halbleiter und des Transformators
- EMV-Filter zum Schutz des Wechselrichters vor hochfrequenten Störungen.
- Überwachung des DC-Eingangs auf Über- und Unterspannung
- Zeitabhängige Überlastabschaltung

\* nicht bei K 150 und K 200

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### 5 Montage des Wechselrichters

#### 5.1 Allgemeine Hinweise zum Montageort

Um den optimalen Wechselrichterstandort zu finden, ist im Weiteren eine Zusammenstellung der wichtigsten zu beachtenden Kriterien gegeben.



Die Lebensdauer eines Wechselrichters hängt stark von den Umgebungsbedingungen ab. Je höher die Temperatur, desto kürzer die Lebensdauer. Auch eine stets feuchte Umgebung wirkt sich auf die Lebensdauer aus. Der ideale Montageort ist möglichst trocken und klimatisiert.

#### Kriterien für die Geräteplatzierung:

- Wandmontage im Innenbereich
- Wechselrichter keiner direkten Nässe oder Feuchtigkeit aussetzen
- Anschluss des Wechselrichters mit ausreichendem Leitungsquerschnitt abhängig von Eingangs- und Ausgangsstrom
- Zugänglichkeit des Gerätes für Montagearbeiten oder eventuellen späteren Service beachten
- Über dem Gehäuse ist ein Mindestabstand von 100 mm zu anderen Geräten, Schränken, Decke o. ä. einzuhalten
- Die freie Luftströmung um das Gehäuse und hinter dem Gehäuse darf nicht behindert werden
- Bei Einbau des Wechselrichters in einen Schaltschrank o. ä. ist durch Zwangsbelüftung für ausreichende Wärmeabfuhr zu sorgen
- Die Gehäuserückwand bzw. der außen liegende Kühlkörper können eine Temperatur von 80°C erreichen

Teil	Stückzahl	Bezeichnung
Up	1	KUB-2P-240
Brp	2	V10-Schraube
Abp	2	V10-Schraube
Scp	10	V10-Schraube

**Wichtiger Hinweis:** Verwenden Sie je nach Beschaffenheit der Wand entsprechende Dübel und passende Schrauben zur Befestigung des Wechselrichters

#### Daten, die den Einbauort betreffen:

- Zulässige relative Luftfeuchte : kleiner 95%
- Zulässige Umgebungstemperatur : -25 ... +50°C
- Schutzart : IP20
- Gehäusematerial : Aluminium, pulverbeschichtet

Bei der Gehäusekonstruktion wurde darauf geachtet, dass lediglich das leichte Aluminium als Rohstoff zum Einsatz kommt. Es besteht daher keinerlei Gefahr der Korrosion.

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### 5.2 Mechanische Abmessungen

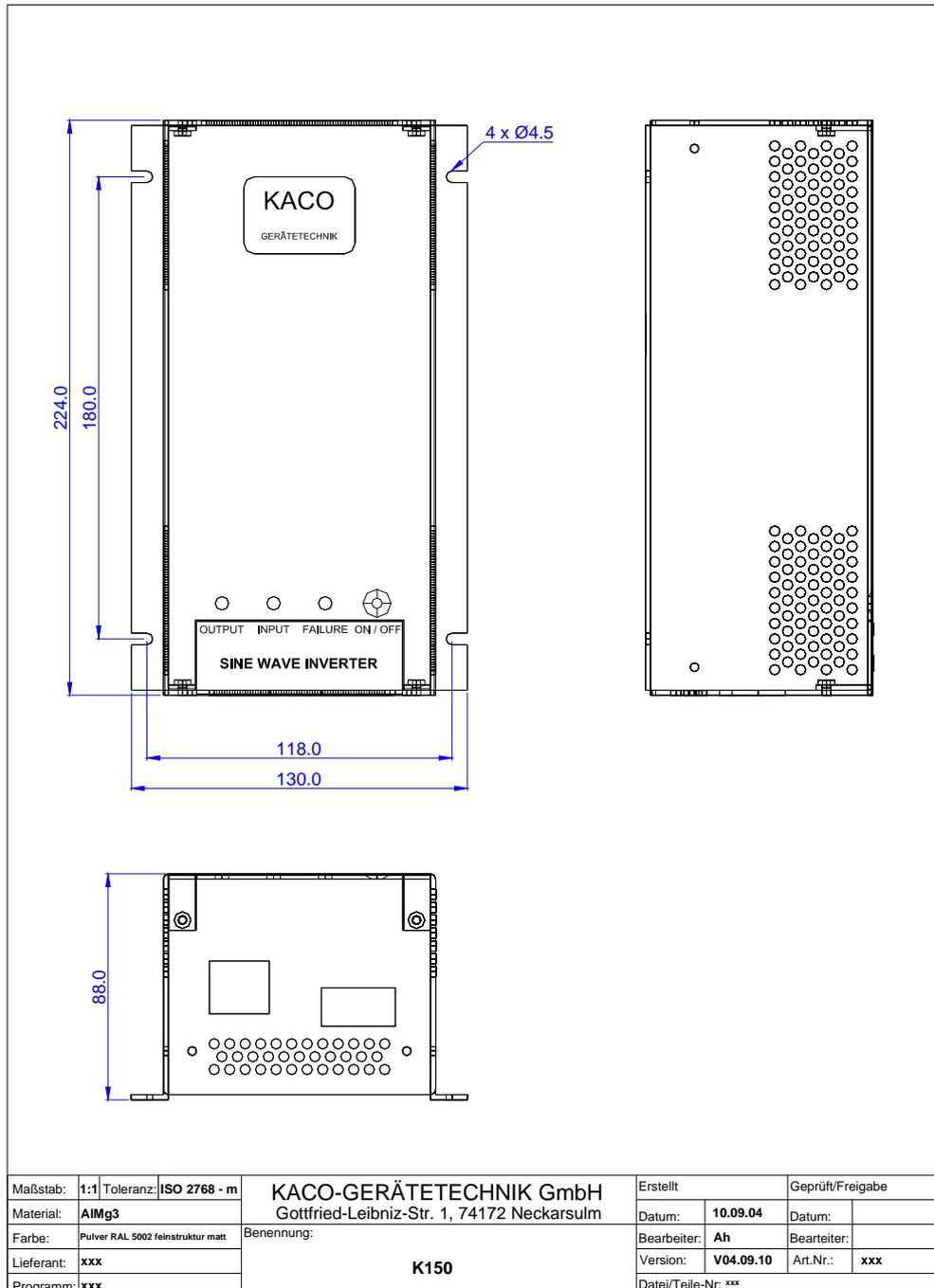


Abbildung 3 Mechanische Abmessungen der Wechselrichter K 150 und K 200 ohne Optionen

# PWM-Sinus-Wechselrichter K-Serie

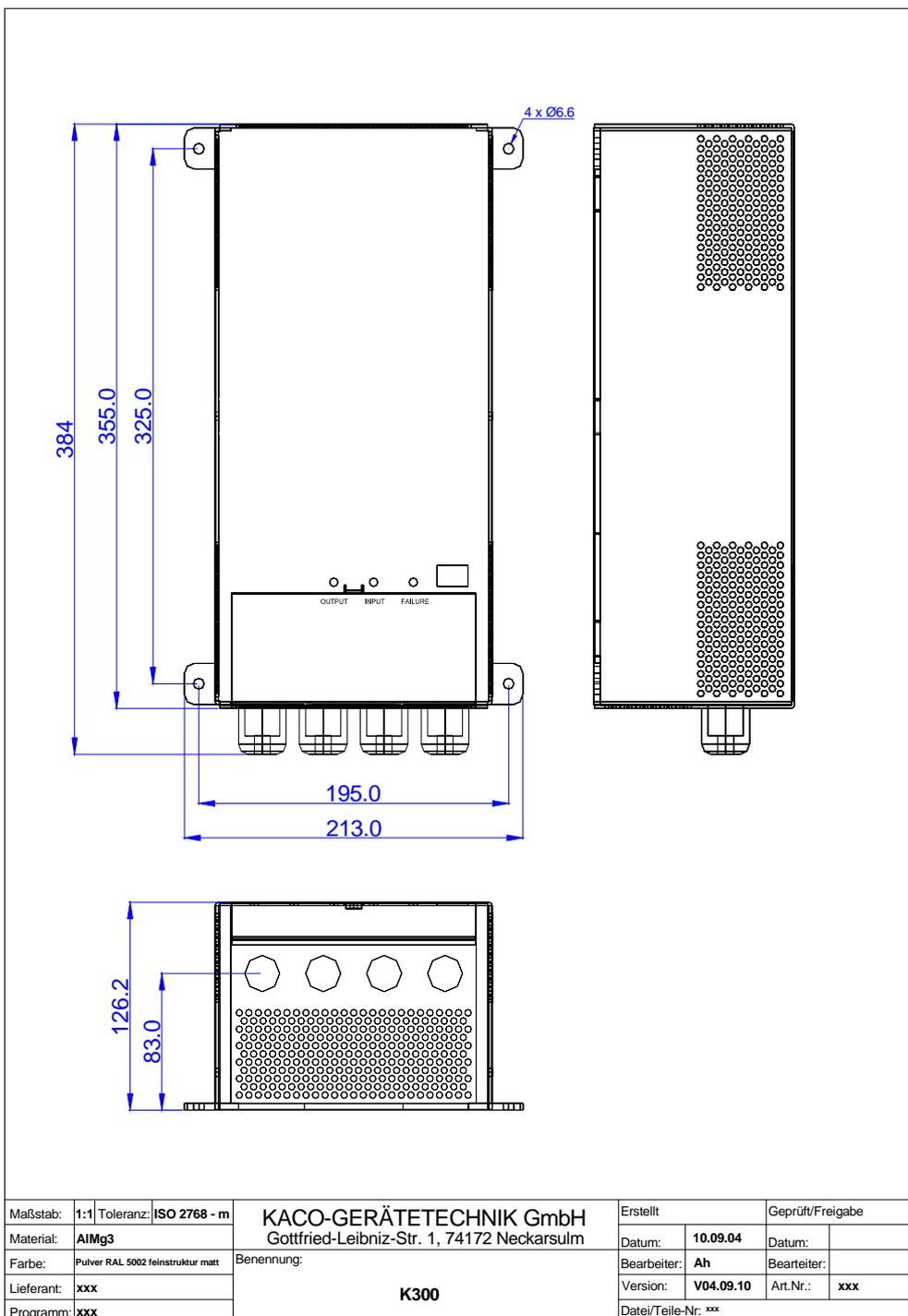


Abbildung 4 Mechanische Abmessungen der Wechselrichter K 300 und K 500N ohne Optionen

# PWM-Sinus-Wechselrichter K-Serie

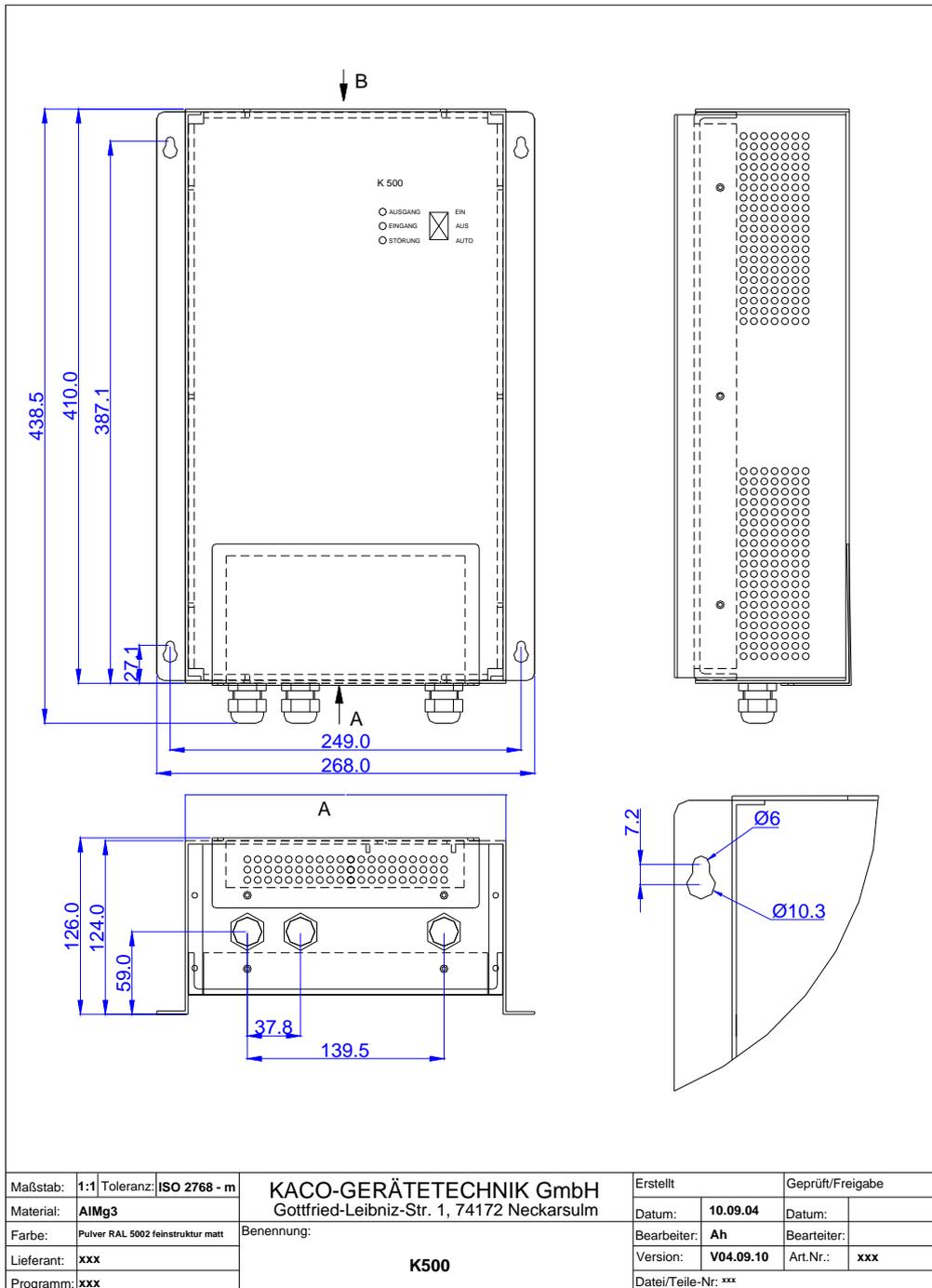


Abbildung 5 Mechanische Abmessungen des Wechselrichters K 500 ohne Optionen

# PWM-Sinus-Wechselrichter K-Serie



**K A C O**  
GERÄTETECHNIK

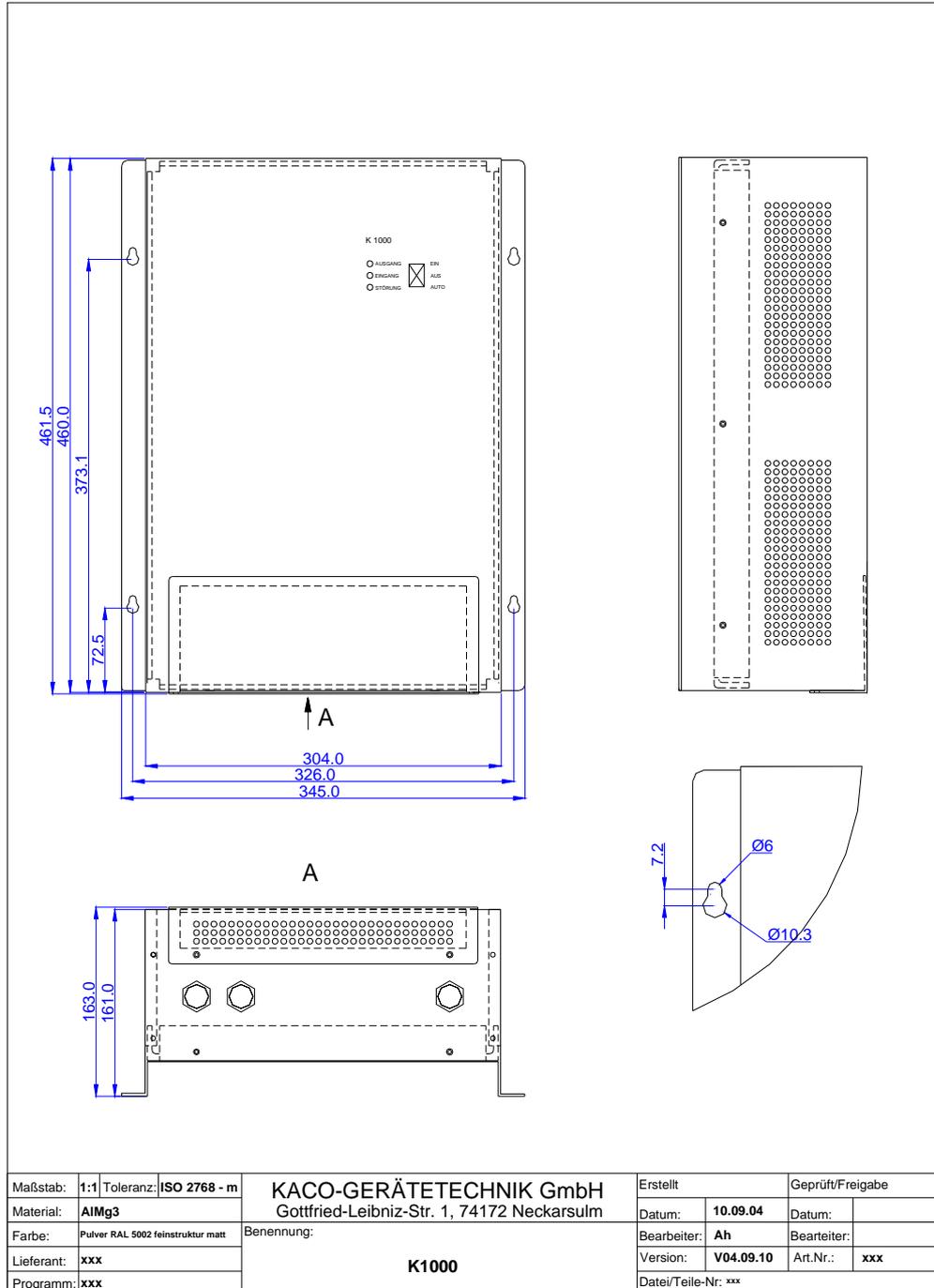


Abbildung 6 Mechanische Abmessungen des Wechselrichters K 1000 ohne Optionen

# PWM-Sinus-Wechselrichter K-Serie

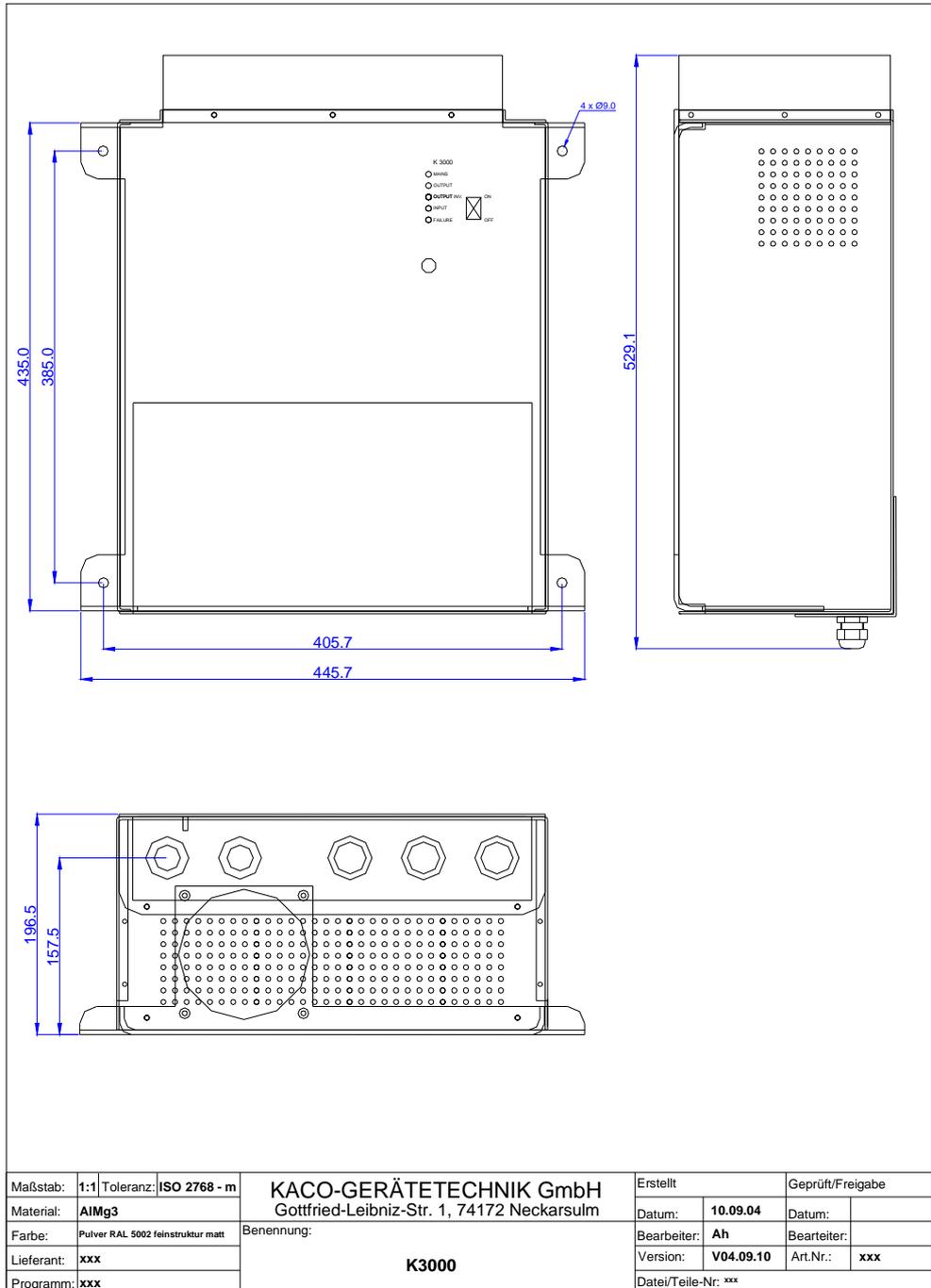


Abbildung 7 Mechanische Abmessungen des Wechselrichters K 3000 ohne Optionen

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



## 6 Elektrischer Anschluss

### 6.1 Allgemeines

Ist der Wechselrichter fest montiert, kann der elektrische Anschluss des Gerätes vorgenommen werden. Die Installation des Gerätes darf nur durch ausgebildetes Fachpersonal erfolgen. Alle vorgeschriebenen Sicherheitsvorschriften sowie die VDE-Vorschriften sind einzuhalten.



Bei den meisten Geräten befinden sich die Anschlussklemmen im Innern des Wechselrichters. Um die elektrischen Anschlüsse herzustellen muss zunächst die Abdeckung des Anschlussraums im unteren Bereich des Gehäuses abgenommen werden. Zur Leitungseinführung stehen an der Gehäuseunterseite passende PG- oder metrische Verschraubungen zur Verfügung

Geräte mit der Option Q besitzen an der Rückwand entsprechend beschriftete Anschlussklemmen um Batterien, Netzanschluss und Ferneinschaltung zu kontaktieren.

Bei den Wechselrichtern K 150 und K 200 sind die Anschlussklemmen in der Regel an der Geräteunterseite direkt zugänglich.

### 6.2 AC-Anschluss

Die Ausgangsklemmen des Wechselrichters sind mit U, V, PE bezeichnet. Ihre genaue Position kann sich abhängig von den im Gerät integrierten Optionen ändern



**Achten Sie darauf, dass der Wechselrichter während des Anschlusses der Verbraucher nicht in Betrieb ist.**

### 6.3 DC-Anschluss

Die Klemmen für die DC-Leitungen sind entsprechend mit + und - gekennzeichnet. Auch hier ist die genaue Position vom Gerät und den unterschiedlichen Gehäuseausführungen abhängig.



Bei den Wechselrichtern K 150 und K 200 werden die DC-Leitungen durch Zugentlastungsklemmen für Kabelquerschnitte bis 4 mm<sup>2</sup> kontaktiert. Ab der Baureihe K 300 werden die DC-Anschlüsse mit Hilfe von Schraubbolzen vorgenommen. Zur Kontaktierung müssen hierfür passende Rohrkabelschuhe verwendet werden.



**Achten Sie unbedingt darauf, dass die DC-Anschlussleitungen nicht vertauscht werden. Eine Verpolung der Anschlüsse kann zur Beschädigung des Wechselrichters führen.**

**Achten Sie darauf, dass beim Anschluss der DC-Leitungen die Schalter des Wechselrichters und der Ferneinschaltung auf OFF stehen.**



Achten Sie beim Anschluss auf ausreichend große Kabelquerschnitte und möglichst kurze Anschlussleitungen, um die Verluste bei der Zuleitung gering zu halten. Für die Auslegung des Leiterquerschnitts ist die Nennstromaufnahme maßgeblich. Mit folgender Faustformel kann der Kabelquerschnitt berechnet werden:

**pro 5A 1mm<sup>2</sup> Kabelquerschnitt**

Bei 20A ergibt sich somit ein Leiterquerschnitt von 4mm<sup>2</sup>.

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



### 6.4 Anschluss der Ferneinschaltung

Die Klemmen für die Ferneinschaltung sind mit einem entsprechenden Schaltersymbol gekennzeichnet. Bei den Wechselrichtern der Serien K 150 und K 200 sowie bei allen Geräten ohne Automatikfunktion wird idealerweise ein einpoliger Schalter (Schließer) verwendet, für alle anderen Geräte ist ein einpoliger Umschalter mit einer AUS-Position in Mittelstellung zu verwenden. Der verwendete Schalter muss galvanisch getrennt sein. Die Leitungen zwischen Schalter und dem Wechselrichter sollten nicht länger als 20m sein.

## 7 Bedienung des Wechselrichters

Nachdem der Wechselrichter mechanisch und elektrisch installiert ist (siehe Kapitel 5 und 6), kann er nun in Betrieb genommen werden.

### 7.1 Bedienung der Wechselrichter K 150 und K 200

Die Wechselrichter K 150 und K 200 besitzen auf der Gerätefrontseite einen Taster und drei LEDs zur Anzeige der Betriebszustände. Wenn der Taster länger als ca. 1 Sekunde betätigt wird, schaltet der Wechselrichter ein bzw. aus.

#### LED-Anzeige

LED	LED-Farbe	Zustand	Funktion
OUTPUT	grün	dauerleuchtend	Gerät liefert 230 V <sub>AC</sub> am Ausgang
INPUT	grün	dauerleuchtend	Eingangsspannung ist im zulässigen Bereich
	grün	blinkend	Eingangsspannung ist im zulässigen Bereich, Ferneinschaltung ist aktiv
	rot	dauerleuchtend	Unterspannung
	rot	blinkend	Überspannung
FAILURE	rot	dauerleuchtend	Übertemperatur
	rot	blinkend	Überlast

#### Ferneinschaltung

Über die Ferneinschaltung kann der Wechselrichter mit einem galvanisch getrennten Schalter eingeschaltet werden. Der Anschluss dieses Schalters ist in Kapitel 6.4 erklärt.

Die Einschaltung durch den Taster am Gerät selbst hat stets Vorrang vor der Ferneinschaltung. Wurde das Gerät per Ferneinschaltung gestartet, blinkt die Eingangs-LED grün. Wird nun zusätzlich der Taster betätigt, leuchtet die Eingangs-LED dauerhaft und die Ferneinschaltung ist deaktiviert. Wird der Taster erneut betätigt, wird die Ferneinschaltung wieder aktiviert und das Gerät schaltet abhängig vom Ferneinschalter entweder ab oder läuft mit aktiver Ferneinschaltung weiter (in diesem Fall blinkt die Eingangs-LED).

#### Betriebszustände

Verlässt die Eingangsspannung den zulässigen Spannungsbereich wird dies durch den Mikrocontroller festgestellt und die Ausgangsspannung des Wechselrichters abgeschaltet. Der Wechselrichter prüft nun alle 10 Sekunden ob sich die Eingangsspannung wieder im zulässigen Arbeitsbereich befindet und schaltet dann wieder ein. So wird z. B. eine Tiefentladung von Akkumulatoren verhindert.

Bei Überlast und Kurzschluss schaltet der Wechselrichter nach 10 Sekunden selbstständig wieder ein.

Wurde Übertemperatur detektiert, erfolgt ebenfalls die Abschaltung der Ausgangsspannung und eine selbständige Wiedereinschaltung nachdem die Gerätetemperatur um ca. 10°C gesunken ist.

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



### 7.2 Bedienung der Wechselrichter K 300 bis K 3000

Der Wechselrichter besitzt einen Wippschalter mit drei Schalterstellungen und drei LEDs zur Anzeige der Betriebszustände.



**Besitzt der Wechselrichter eine interne Umschaltung (U1, V1, V2, V4, siehe Kapitel 8.2), entfällt die automatische Einschaltung.**

In diesem Fall hat der Wippschalter nur die Positionen ON und OFF.

#### Wippschalter

Schalterstellung	Funktion des Wechselrichters
ON	Wechselrichter liefert dauerhaft 230 V <sub>AC</sub> am Ausgang
OFF	Wechselrichter ist abgeschaltet
AUTO	automatische Einschaltung wenn eine Last von mindestens 15W am Ausgang vorhanden ist

#### LED-Anzeige

LED	LED-Farbe	Zustand	Funktion
OUTPUT	grün	dauerleuchtend	Wechselrichter liefert 230 V <sub>AC</sub> am Ausgang
	grün	blinkend	signalisiert „Automatisch ein“
INPUT	grün	dauerleuchtend	Eingangsspannung ist im zulässigen Bereich
	rot	dauerleuchtend	Unterspannung
FAILURE	rot	blinkend	Überspannung
	rot	dauerleuchtend	Übertemperatur
	rot	blinkend	Überlast

#### Automatische Einschaltung

Bei automatischer Einschaltung (Schalterstellung AUTO) prüft der Wechselrichter alle 10 Sekunden durch Anlegen von 230 V<sub>AC</sub> am Ausgang ob eine Last mit mindestens 15 W vorhanden ist. Bei Vorhandensein einer solchen Last bleibt der Wechselrichter eingeschaltet. Wird bei automatischer Einschaltung die Last vom Ausgang entfernt, schaltet der Wechselrichter nach 10 Sekunden die Ausgangsspannung weg und prüft daraufhin wieder das Anlegen einer Last am Ausgang alle 10 Sekunden wie oben beschrieben.

#### Ferneinschaltung

Über die Ferneinschaltung kann der Wechselrichter über einen galvanisch getrennten Schalter eingeschaltet werden. Der Anschluss dieses Schalters ist in Kapitel 6 auf Seite 14 erklärt.

Bei aktiver Ferneinschaltung muss der Wippschalter auf der Gehäusefrontseite des Gerätes auf OFF stehen, verliert aber nicht seine Wirksamkeit, d.h. auch bei angeschlossener Ferneinschaltung kann der Wechselrichter über den Schalter auf der Frontplatte ein- und ausgeschaltet werden. Priorität hat immer die Funktion ON vor der Funktion AUTO des Schalters bzw. der Ferneinschaltung.

#### Betriebszustände

Verlässt die Eingangsspannung den zulässigen Spannungsbereich wird dies durch den Mikrocontroller festgestellt und die Ausgangsspannung des Gerätes abgeschaltet. Der Wechselrichter prüft nun alle 10 Sekunden, ob sich die Eingangsspannung wieder im zulässigen Arbeitsbereich befindet und schaltet dann wieder ein. So wird z. B. eine Tiefentladung von Akkumulatoren verhindert.

Bei Überlast und Kurzschluss schaltet der Wechselrichter nach 10 Sekunden selbstständig wieder ein.

Wurde Übertemperatur detektiert, erfolgt ebenfalls die Abschaltung der Ausgangsspannung und eine selbstständige Wiedereinschaltung, nachdem die Gerätetemperatur um ca. 10°C gesunken ist.

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### 8 Technische Daten

#### 8.1 Typenschild

KACO GERÄTETECHNIK GmbH			
Gottfried Leibniz Str. 1 - D-74172 Neckarsulm			
Gerät	Sinus-Wechselrichter, PWM-Technik		
Typ	K 1000 - 24 / 230-D		
Eingang	24 V DC	Frequenz	--- Hz
Ausgang	230 V AC	Frequenz	50 Hz
Leistung	1000 VA	Schutzart	IP 20
Ausgangsstrom	4,35 A AC	I <sub>Amax</sub>	5,22 A AC
Lastart	W, L, C	Betriebsart	DB
Stromrichterschalt.	symmetrisch		
Schutzklasse	1	galvanisch getrennt	
IEC-Norm 146-1-1:1991 EN 60 146			
Geräte-Nr.	38.112	Baujahr	2004

#### Typenschlüssel

<b>K</b>	<b>1000</b>	<b>-</b>	<b>24</b>	<b>/</b>	<b>230</b>	<b>-</b>	<b>D</b>
Gehäusetyp	Ausgangsleistung in VA		Eingangsspannung in V <sub>DC</sub>		Ausgangsspannung in V <sub>AC</sub>		im Gehäuse integrierte Optionen

#### 8.2 Beschreibung der Optionen

<b>A</b>	<b>Lastabhängige automatische Ein- und Ausschaltung</b> Schaltet bei einer Last von < 15 VA das Gerät verzögert aus Schaltet bei einer Last von > 15 VA das Gerät innerhalb 2 Sekunden ein
<b>C</b>	<b>Schweizer Steckdose an Gerätefront (nur bei Geräten mit Option Q möglich)</b> Steckdose für Schweizer Netz (Auf Anfrage sämtliche gängigen Steckdosen erhältlich)
<b>D</b>	<b>Bahnausführung</b> Beinhaltet die Optionen R (rüttelfest), K (Gerät auf Schwingmetallen montiert), E (erweiterter Temperaturbereich: - 25° C ... + 70° C), W (erweiterter Eingangsspannungsbereich: +35% / -30%)
<b>E</b>	<b>Erweiterter Temperaturbereich - 25° C ... + 70° C</b> (besondere elektronische Bauteile)
<b>gl</b>	<b>nach Germanischem Lloyd für den Einsatz auf Seeschiffen geeignet</b> Option E (erweiterter Temperaturbereich: - 25° C ... + 70° C), Option P (erschwerte Umgebungsbedingungen), Option R (rüttelfest)
<b>H</b>	<b>Mit Anzeigeinstrument, Genauigkeitsklasse 1,5 (nur bei Geräten mit Option Q möglich)</b> H1: Analoginstrument Ausgangsstrom H2: Analoginstrument Ausgangsspannung H3: Analoginstrument Eingangsstrom H4: Analoginstrument Eingangsspannung H5: LED-Bargraph Lastanzeige 10 ... 120 % H6: Analoginstrument Zungenfrequenzmesser H7: Digitalinstrument Ausgangsstrom H8: Digitalinstrument Ausgangsspannung H9: Digitalinstrument Eingangsstrom H10: Digitalinstrument Eingangsspannung H11: Digitalinstrument Frequenzmesser
<b>I</b>	<b>Alle Anschlüsse im Inneren des Gehäuses</b> Bei Erstinbetriebnahme des Gerätes muss der Gehäusedeckel entfernt werden.
<b>K</b>	<b>Gerät auf Schwingmetallen montiert</b>

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



<b>M 1</b>	<b>Mit Meldung: Wechselrichterausfall</b> (Potentialfreier Wechsler-Kontakt auf Klemme)
<b>M 2</b>	<b>Mit Meldung: Netzausfall</b> <i>nur bei Wechselrichtern mit integrierter Umschaltung (U1, V1, V2, V4)</i> (Potentialfreier Wechsler-Kontakt auf Klemme)
<b>M 3</b>	<b>Mit Meldung: Batterieüberwachung</b> (Potentialfreier Wechsler-Kontakt auf Klemme)
<b>M 4</b>	<b>Lastabwurf</b> (bis 1000 W)
<b>M 7</b>	<b>Erdschlussüberwachung</b>
<b>N</b>	<b>Für erhöhten Anlaufstrom geeignet (z.B. Motoren, Kühlaggregate)</b> Andere Dimensionierung der Leistungsendstufe und der Strombegrenzung
<b>P</b>	<b>Erschwerte Umgebungsbedingungen</b> Gelötete Verbindungen, Steuerkarte mit Schutzlack überzogen, Antikorrosionsmaßnahmen
<b>Q</b>	<b>19" Einschub ohne Gehäuse mit Lochblechabdeckung</b> , Schutzart IP20
<b>R</b>	<b>Rüttelfeste mechanische Ausführung</b> Mechanische Ausführung für erhöhte Vibrationsbeanspruchung geeignet. Beinhaltet die Option K (Gerät auf Schwingmetallen montiert).
<b>S</b>	<b>Steckdose</b>
<b>U 1</b>	<b>Integrierte Relaisumschaltung mit Wechselrichter Vorrang</b> Die Ausgangsspannung wird vom Wechselrichter erzeugt. Bei Ausfall des Wechselrichters bzw. bei Verlassen des Ausgangsspannungs-Toleranzfensters wird der Wechselrichter vom Ausgang getrennt und Netzspannung auf die Ausgangsklemmen geschaltet. Zusätzlich ist die Meldung M1 (Wechselrichterausfall) integriert. Umschaltzeit: bis 1000 VA < 5 - 20 ms (Relaisumschaltung) ab 1000 VA < 100 ms (Schützumschaltung)
<b>V 1</b>	<b>Integrierte Relaisumschaltung, Netz Vorrang, WR Mitlaufbetrieb</b> Netzspannung ist auf den Ausgang durchgeschaltet. Bei Netzausfall bzw. bei Netzunterspannung wird der im Leerlauf mitlaufende Wechselrichter auf die Ausgangsklemmen geschaltet. Beinhaltet die Optionen M2 (Meldung: Netzausfall) und M1 (Meldung: Wechselrichterausfall). Umschaltzeit: bis 1000 VA < 5 - 10 ms (Relaisumschaltung) ab 1000 VA < 20 -30 ms (Schützumschaltung)
<b>V 2</b>	<b>Integrierte Relaisumschaltung, Netz Vorrang, WR Startbetrieb</b> Netzspannung ist auf den Ausgang durchgeschaltet. Bei Netzausfall bzw. bei Netzunterspannung wird der Wechselrichter gestartet und auf die Ausgangsklemmen geschaltet. Zusätzlich ist die Meldung M2 (Netzausfall) integriert. Unterbrechungszeit: 2 - 3 Sekunden
<b>V 4</b>	<b>Integrierte Relaisumschaltung, Netz Vorrang, WR Schnellstart</b> Netzspannung ist auf den Ausgang durchgeschaltet. Bei Netzausfall bzw. bei Netzunterspannung wird der Wechselrichter durch Schnellstart gestartet und auf die Ausgangsklemmen geschaltet. Zusätzlich ist die Meldung M2 (Netzausfall) integriert. Unterbrechungszeit: ca. 15 ms
<b>W</b>	<b>Erweiterter Eingangsspannungsbereich + 35 % / - 30 %</b> Die Eingangsspannung kann zwischen -30% und +35% der Nennspannung schwanken. Maßnahmen: gesonderte Trafoauslegung, geänderte Abschaltschwellen
<b>X</b>	<b>erhöhte Isolationsprüfspannung zwischen Eingang und Ausgang (&gt;3000Vrms)</b> Sonderisolierung der Trafos und besonderer Aufbau des Gerätes
<b>Z1</b>	<b>englische Ausführung</b> (Unterlagen und Typenschild in englisch)
<b>Z2</b>	<b>neutrale Ausführung</b> (Unterlagen und Typenschild neutral)

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### 8.3 Datenblatt

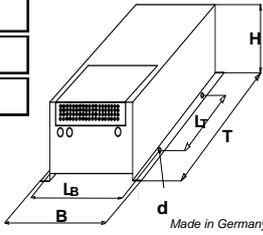
Gerätetyp Type	K150	K200	K300	K500N	K1000	K3000
Nennleistung, dauernd <i>nominal power</i> 40°C [VA]	150	200	300	500	1000	3000
Spitzenleistung für <i>peak power</i> 120 s [VA]	180	240	360	600	1200	3600
Spitzenleistung für <i>peak power</i> 5 s [VA]	300	400	600	1000	2000	4500
Spitzenleistung für <i>peak power</i> 20 ms [VA]	600	800	1200	2000	3000	5400
Ausgangsstrom, dauernd <i>nominal output current</i> [A]	0,7	0,9	1,3	2,2	4,3	13,0
Sofortabschaltung bei: <i>current shut down</i> [A]	5,2	7,0	10,4	17,4	17,4	26,1
Ausgangsspannung <i>nominal output voltage</i> [V]	230 weitere Spannungswerte auf Anfrage / different values available on request					
Ausgangsfrequenz <i>nominal output frequency</i> [Hz]	50					
möglicher cos phi <i>permissible cos phi</i>	jeder Wert möglich all power factors allowed					
Crestfaktor <i>crestfaktor</i>	ca. / approx. 3					
max. Klirrfaktor (ohm. Belast.) <i>max. distortion</i> [%]	5%					
Strombegrenzung, Ausgang <i>current shut down</i>	elektronisch geregelt through electronic current limitation					
Eingangsspannung <i>input voltage</i> [V]	12 24 36 48 60 110 220 weitere Spannungswerte auf Anfrage / different values available on request					
Unter- / Überspannungsabschaltung <i>under- / overvoltage switch off</i>	-15% / +20% Option D: -30% / +35%					
max. Wirkungsgrad <i>peak efficiency</i> [%]	91	92	92	92	92	95
Wirkungsgrad, Nennbetrieb <i>rated efficiency</i> [%]	88	89	89	89	88	88
Funkentstörgrad <i>radio interference</i>	EN 55014A Option D: EN 50121					
zulässige Umgebungstemp. <i>permissible ambient temp.</i>	0°C - +40°C Option D: -25°C - +70°C					
Kühlung <i>cooling</i>	temperaturgesteuerter Lüfter <i>temp. controlled fan</i>					
Geräuschentwicklung <i>noise</i>	<45dB (bei Lüfterbetrieb / fan operation)					
Schutzart <i>protection</i>	IP20					
Anzeige <i>display</i>	LED Anzeige: Ausgang, Unterspannung Eingang, Überspannung Eingang, Überlast Ausgang, Übertemperatur <i>LED Display: Output, Undervoltage Input, Overvoltage Input, Overload Output, Overtemperature</i>					
Gehäuseform <i>case</i>	K150	K200	K300	K500N	K1000	K3000
Gehäusemaße <i>dimensions</i> [mm]	H / B / T 88 / 130 / 224*	H / B / T 88 / 130 / 224*	H / B / T 127 / 213 / 355*	H / B / T 127 / 213 / 355*	H / B / T 170 / 345 / 460*	H / B / T 190 / 446 / 500
Befestigung <i>fixing</i> [mm]	LB / LT / d 118 / 180 / 4,5	LB / LT / d 118 / 180 / 4,5	LB / LT / d 195 / 325 / 6,5	LB / LT / d 195 / 325 / 6,5	LB / LT / d 331 / 300 / 6	LB / LT / d 406 / 385 / 9
Farbe <i>color</i>	RAL5002					
Gewicht <i>weight</i> [kg]	2,9	3,0	7,0	8,4	16	31
Ferneinschaltung <i>remote control</i>	externe Brücke <i>external bridge</i>	externe Brücke <i>external bridge</i>	externe Brücke <i>external bridge</i>	externe Brücke <i>external bridge</i>	externe Brücke <i>external bridge</i>	externe Brücke <i>external bridge</i>
Meldung Ausfall Wechselrichter <i>indication inverter failure</i>	opt. mögl.(Opt: M1) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: M1) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: M1) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: M1) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: M1) <i>opti. possib.</i>	Serienausstatt. standard fittings
lastabhängige Ein- und Ausschaltung <i>load controlled automatic</i>	opt. mögl.(Opt: A) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: A) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: A) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: A) <i>opti. possib.</i>	opt. mögl.(Opt: A) <i>opti. possib.</i>	Serienausstatt. standard fittings
Bahnfester Aufb. (Option D) beinh.: <i>design f. railway applic. (option D)</i>	rüttelf. Aufbau / erweilt. Temp. Bereich / auf Schwingmetallen mont. / erweilt. Eing. Spann.Bereich -30% - +35% <i>shakeproof mech. perform. / extended temp.range / mounted on rubber-metals / extend. input voltage range -30% - +35%</i>					
19" Gehäuse (Option Q) <i>19" case (option Q)</i>	Auf Wunsch im 19" Einschubgehäuse lieferbar, Maße auf Anfrage available on request in 19" case					
Beispiel Bestellbezeichnung <i>example order number</i>	K3000 - 24 / 230 - D K [nominal power] - [input voltage] / [output voltage] - [option]					
Unser Lieferprogramm <i>our products</i>	Wechselrichter, Ladegerichte, DC/DC Wand-, Sonderanfert. <i>inverter, charging rectifier, DC/DC conv., custom made products</i>					

\* Tiefe: + PG-Verschraubung 30 - 35 mm  
\* depth: + cable gland 30 - 35 mm

**KACO Bahntechnik**  
Wir bringen Leben auf die Schiene  
Version: V040914



technische Änderungen vorbehalten  
subject to change without notice



KACO GERÄTECHNIK GmbH, Gottfried Leibniz Strasse 1, D- 74172 Neckarsulm, Tel. 07132 / 3818-0 - Fax 07132 / 3818-22  
www.kaco-geraetetechnik.de - info@kaco-geraetetechnik.de

# PWM-Sinus-Wechselrichter

## K-Serie



### 9 EU-Konformitätserklärung

Für das folgend bezeichnete Gerät:

#### Sinus-Wechselrichter

Bezeichnung:	<b>K 150</b>	<b>K 200</b>	<b>K 300</b>	<b>K 500</b>	<b>K 1000</b>	<b>K 3000</b>
Leistung:	150 VA	200 VA	300 VA	500 VA	1000 VA	3000 VA
Eingang:	12-220 V <sub>DC</sub>	24-220 V <sub>DC</sub>	12-220 V <sub>DC</sub>	12-220 V <sub>DC</sub>	12-220 V <sub>DC</sub>	24-60 V <sub>DC</sub>
Ausgang:	230V 50Hz	230V 50Hz				

wird hiermit bestätigt, dass es den Schutzanforderungen entspricht, die in der Richtlinie des Rates der Europäischen Union vom 3. Mai 1998 zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedstaaten über die elektromagnetische Verträglichkeit (89/336/EWG) und den Niederspannungsrichtlinien (72/23 EWG) festgelegt sind.

Zur Beurteilung des Erzeugnisses hinsichtlich elektromagnetischer Verträglichkeit wurden folgende Normen herangezogen:

Störaussendung:	EN 55014-1: 1993
Störfestigkeit:	EN 55014-2: 1997
Oberschwingungen:	EN 61000-3-2: 1995
Spannungsschwankungen + Flicker:	EN 61000-3-3: 1995

Zur Beurteilung hinsichtlich der elektrischen Sicherheit wurde folgende Norm herangezogen:

Halbleiter-Stromrichter	EN 60146-1-1: 1994
	EN 60146-1-3: 1994

Diese wird verantwortlich für den Hersteller

KACO GERÄTECHNIK GmbH  
Gottfried-Leibniz-Str. 1  
74172 Neckarsulm

abgegeben durch

Matthias Haag  
QM-Beauftragter

Neckarsulm, 30. August 2004  
**KACO GERÄTECHNIK GmbH**

i. V.

Matthias Haag  
QM-Beauftragter

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



## 10 Garantie und Service

### Garantie

Die KACO GERÄTECHNIK GmbH gewährt auf die Wechselrichter der K-Serie eine Garantie von zwei Jahren ab Datum unserer Auslieferung.

Während dieser Zeit garantiert die KACO GERÄTECHNIK GmbH die ordnungsgemäße Funktion der Geräte, sowie die kostenlose Instandsetzung im Werk im Falle eines von uns zu verantwortenden Defektes.

### Garantieansprüche sind ausgeschlossen durch

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung der Geräte
- Unsachgemäße und nicht normgerechte Installation
- Unsachgemäße Bedienung
- Betreiben der Geräte bei defekten Schutzeinrichtungen
- Eigenmächtige Veränderungen an den Geräten oder Reparaturversuche
- Fremdkörpereinwirkung und höhere Gewalt
- Unzureichende Belüftung des Gerätes
- Nichtbeachtung der einschlägigen Sicherheitsvorschriften (VDE u. a.) oder höherer Gewalt (Blitzschlag, Überspannung, Unwetter, Feuer)
- Transportschäden

Die Abwicklung von Garantieansprüchen muss im Werk der KACO GERÄTECHNIK GmbH erfolgen. Dazu muss der Rücktransport möglichst in der Originalverpackung oder einer gleichwertigen Verpackung erfolgen. Diese Leistungen können nicht von der KACO GERÄTECHNIK GmbH übernommen werden.

Garantieleistungen werden von KACO nur erbracht, wenn das beanstandete Gerät zusammen mit einer Kopie der Rechnung an KACO zurückgeschickt wird. Das Typenschild am Gerät muss vollständig lesbar sein. Im Falle der Nichterfüllung behält sich KACO das Recht vor, Garantieleistungen abzulehnen.

Die Gewährleistungsfrist für Nachbesserungen oder Ersatzlieferungen beträgt 6 Monate nach Lieferung. Sie läuft jedoch mindestens bis zum Ablauf der ursprünglichen Gewährleistungsfrist für den Liefergegenstand.

### Service

Wir haben bereits in der Entwicklungsphase auf die Qualität und Langlebigkeit des Wechselrichters besonderen Wert gelegt. Über 60 Jahre Erfahrung im Bereich Stromrichter bestärken uns in dieser Philosophie.

Trotz aller qualitätssichernden Maßnahmen können in Ausnahmefällen Störungen auftreten. In diesem Fall erhalten Sie von Seiten der KACO GERÄTECHNIK GmbH die maximal mögliche Unterstützung. Die KACO GERÄTECHNIK GmbH ist darum bemüht solche Störungen schnell und ohne großen bürokratischen Aufwand zu beseitigen. Wenden Sie sich hierzu direkt an die Serviceabteilung. Hier hilft man Ihnen schnell weiter. Vereinbaren Sie z.B. fixe Termine für eine eventuelle Reparatur im Werk.

Des Weiteren bieten wir für unsere Geräte die Garantie, dass Ersatzteile 10 Jahre ab Kaufdatum zur Verfügung stehen.

## PWM-Sinus-Wechselrichter

# K-Serie



## 11 Problembeseitigung und Fehlersuche

### 11.1 Fehlerbehebung

Im Rahmen unseres ständig wachsenden Qualitätssicherungssystems sind wir bestrebt, sämtliche Fehler auszuschließen. Sie haben ein Produkt erworben, welches unser Haus in einem einwandfreien Zustand verlassen hat. Umfangreiche Tests zur Prüfung des Betriebsverhaltens und der Schutzeinrichtungen, sowie ein Dauertest wurden bei jedem einzelnen Gerät mit Erfolg durchgeführt.

Sollte Ihr Wechselrichter trotzdem nicht ordnungsgemäß arbeiten, ist zur schnellen Fehlerbehebung die folgende Vorgehensweise sinnvoll:

Zuerst sollten die Ein- und Ausgangsanschlüsse auf einwandfreie Verbindung geprüft werden. Dabei müssen die in diesem Handbuch angegebenen Sicherheitshinweise vollständig beachtet werden. Beobachten Sie den Wechselrichter genau und notieren Sie sich gegebenenfalls die LED-Anzeigen.

Sollte sich mit Hilfe der im Handbuch beschriebenen Maßnahmen keine Fehlerbehebung herbeiführen lassen, wenden Sie sich direkt an unsere Serviceabteilung.

Damit unsere Serviceabteilung schnell und richtig reagieren kann, sind einige Angaben unbedingt erforderlich:

#### Angaben zum Wechselrichter

- Seriennummer des Gerätes
- Gerätetyp
- Kurze Fehlerbeschreibung
- Ist der Fehler reproduzierbar? Wenn ja, wie?
- Tritt der Fehler sporadisch auf?

### 11.2 Verhalten bei Transportschäden

Die Wechselrichter der K-Serie werden in unserem Prüffeld ausführlichen Tests und Prüfungen unterzogen. Nur so können wir die hohe Qualität unserer Produkte sicherstellen. Unsere Wechselrichter verlassen unser Werk elektrisch und mechanisch in einwandfreiem Zustand. Eine Spezialverpackung sorgt dafür, dass auch auf dem Transportweg nichts passieren kann. Dennoch kann es zu Transportschäden kommen, die dann in der Regel von der Transportfirma zu verantworten sind.

Bitte untersuchen Sie den angelieferten Wechselrichter gründlich. Sollten Sie irgendwelche Schäden an der Verpackung feststellen, die auf Schäden am Wechselrichter schließen lassen oder sind an dem Gerät offensichtliche Schäden feststellbar, so reklamieren Sie dies umgehend der jeweiligen Transportfirma.

Bei Bedarf unterstützt Sie die Firma KACO. Eine mögliche Schadensmeldung muss auf jeden Fall spätestens sechs Tage nach Erhalt der Ware schriftlich beim Transporteur vorliegen.