



# HOPPECKE

## Montage- und Installationsanweisung

### Stationäre Nickel-Cadmium Batterien mit Zellen in FNC-Technologie

#### (Batterien / Gestelle / Schränke)

Es wird vorausgesetzt, daß für die Montage und Installation der vorhandenen Komponenten nur qualifiziertes Personal eingesetzt wird. Qualifiziertes Personal sind Personen, die, auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungs-Vorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Komponente / Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können. Unter anderem sind auch Kenntnisse in Erste Hilfe Maßnahmen und über die örtlichen Rettungseinrichtungen erforderlich.



Bei Nichtbeachtung der Gebrauchsanweisung, bei Reparatur mit nicht Originalersatzteilen, eigenmächtigen Eingriffen, Anwendung von Zusätzen zum Elektrolyten erlischt der Gewährleistungsanspruch.

#### Sicherheitshinweise

Die folgenden Vorsichtsmaßnahmen beziehen sich auf den Umgang mit Nickel-Cadmium Batterien und sind bei allen in dieser Anleitung beschriebenen Arbeitsanweisungen zu beachten.



Montage- und Installationsanweisung beachten und am Aufstellort sichtbar anbringen. Arbeiten an Batterien nur nach Unterweisung durch Fachpersonal. Die Gebrauchsanweisung muß den mit dem Umgang der Akkumulatoren zuständigen Personen zugänglich sein.



Bei Arbeiten an Batterien Schutzbrille u. Schutzkleidung tragen. Die Unfallverhütungsvorschriften sind zu beachten.



Rauchen verboten! Keine offene Flamme, Glut oder Funken in die Nähe der Batterie, da Explosions- und Brandgefahr besteht.



Explosions- und Brandgefahr, Kurzschlüsse vermeiden. Achtung! Metallteile der Batteriezellen stehen immer unter Spannung, deshalb keine fremden Gegenstände oder Werkzeuge auf der Batterie ablegen. Es ist für ausreichende Entlüftung des Batterieraumes zu sorgen, damit die bei der Ladung entstehenden explosiven Gase abgeführt werden (siehe DIN EN 50272-2).



Augenspülflasche bereitstellen. Laugespritzer im Auge oder auf der Haut mit viel klarem Wasser aus- bzw. abspülen. Danach unverzüglich einen Arzt aufsuchen. Mit Lauge verunreinigte Kleidung mit Wasser auswaschen.



Elektrolyt ist stark ätzend. Im normalen Betrieb ist die Berührung mit dem Elektrolyten ausgeschlossen. Elektrolyt kann nur bei der Zerstörung der Zellengehäuse frei werden.



Batterie nicht kippen. Die Zellen haben ein hohes Gewicht. Nur zugelassene Hebe- und Transporteinrichtungen verwenden, z.B. Hebegeschirre. Hebehaken dürfen keine Beschädigungen an Zellen, Verbindern oder Anschlußkabeln verursachen.



Gefährliche elektrische Spannung. Nur geeignetes Werkzeug und Messgeräte verwenden.

#### Erste-Hilfe-Maßnahmen

Augenkontakt mit Elektrolyt:

- Sofort mit viel Wasser mindestens 10 Minuten spülen.
- Wenn vorhanden die Augen mit Borsäurelösung spülen.
- Umgehende Einweisung in die Augenklinik

Hautkontakt mit Elektrolyt:

- Mit Elektrolyt benetzte Kleidung sofort entfernen und betroffene Hautpartien mit viel Wasser abwaschen. Bei Beschwerden Arzt aufsuchen.
- Mit Elektrolyt in Kontakt gekommene Haut zeigt eine seifige Konsistenz, so daß so lange weiter mit Wasser gespült werden muß, bis dieser Zustand behoben ist.

Verschlucken von Elektrolyt:

- Mund sofort mit viel Wasser ausspülen und wiederholt reichlich Wasser trinken.
- Kein Erbrechen herbeiführen. Umgehend Notarzt anfordern.

#### Schutz gegen gefährliche Körperströme

In stationären Batterieanlagen sind Maßnahmen zum Schutz gegen direktes und indirektes Berühren zu treffen. Bei Batterieanlagen kann dieser Schutz durch Hindernisse oder durch Abstand realisiert werden. Batterieanlagen mit einer Nennspannung von mehr als 120 V müssen in abgeschlossenen, elektrischen Betriebsstätten untergebracht sein. Türen von Batterieräumen und Batterieschränken gelten als Hindernis, wenn sie durch folgende Warnschilder (außerhalb angebracht) gekennzeichnet sind:

- Warnschild „Gefährliche Spannung“ wenn die Batteriespannung größer als 60 V ist (siehe ISO 3864)
- Verbotsschild „Feuer, offene Flammen und Rauchen verboten“
- Warnschild „Akkumulator, Batterieraum“ zum Hinweis auf Elektrolyte, explosive Gase, gefährliche Spannungen und Ströme.

Der Schutz gegen direktes Berühren kann durch die Isolierung aktiver Teile, durch Abdeckung oder Umhüllung, durch Hindernisse oder durch Abstand erfolgen. Batterien mit einer Nennspannung kleiner gleich 60 V erfordern keine Schutz gegen direktes Berühren.

Wird der direkte Berührungsschutz für Batterie mit einer Nennspannung größer als 60 V durch Abdeckung oder Umhüllung gewählt, so muß mindestens die Schutzart IP2X oder IPXXB angewendet werden.

Der Schutz gegen indirektes Berühren kann durch den Schutz durch automatische Trennung, durch die Verwendung von Geräten der Schutzklasse II oder durch Schutztrennung erfolgen. In besonderen Anwendungen kann dieser Schutz auch durch die Verwendung von nichtleitenden Räumen oder durch erdfreien, örtlichen Potentialausgleich erfolgen.

Bestimmte Schutzmaßnahmen erfordern einen Schutzleiter. Diese Schutzleiter dürfen keine Schalter oder Überstromeinrichtungen enthalten. Batteriegestelle oder Batterieschränke aus Metall müssen entweder an den Schutzleiter angeschlossen sein oder gegen die Batterie und den Aufstellungsort isoliert sein. Sollten Überstromschutzeinrichtungen Verwendung finden, so muß die Abschaltungen der angeschlossenen Betriebsmittel innerhalb von 5 Stunden erfolgen.

### Montage Gestell oder Schrank

Vor Beginn der Gestell- oder Schrankmontage:

Vor Beginn der Montage muß sichergestellt sein, daß der Batterieraum sauber und trocken ist und über eine abschließbare Tür verfügt. Der Batterieraum muß, wie bereits im Abschnitt „Schutz gegen gefährliche Körperströme“ beschrieben, mit Warnschildern entsprechend DIN EN 50272-2 gekennzeichnet sein. Dabei sind besonders zu beachten:

- Korrekte Bodenbelastbarkeit und -beschaffenheit sicherstellen (Transportwege und Batterieraum)

- Elektrolytbeständigkeit der Aufstellfläche (Boden des Batterieraumes oder Elektrolytwanne) gewährleisten
- Sicherung gegen Zündquelle (offene Flammen, Glühkörper, elektrische Schalter) im Nahbereich der Zellenöffnung, 500 mm „Fadenmaß“ gemäß DIN EN 50272-2
- Ausreichende Belüftung sicherstellen
- Abstimmung mit anderen im selben Raum beschäftigter Personen (garantiert einen reibungslosen Ablauf)

Bei der Beschaffung entsprechender Gestelle ist Ihnen die Firma HOPPECKE gerne behilflich.

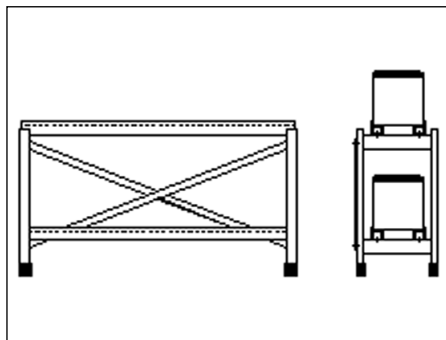
### Lieferumfang Gestell, Schrank und Dokumentation

Der Lieferumfang ist auf Vollständigkeit und eventuelle Beschädigungen zu prüfen. Alle Teile sind, falls erforderlich, zu reinigen. Die mitgelieferte Dokumentation ist zu befolgen. Diese Dokumentation muß aus einer Gestell- bzw. Schrank Aufbauzeichnung sowie einer Batterieverschaltungsanweisung bestehen. Sollten die zum korrekten Gestellaufbau benötigten Dokumente fehlen, so sind diese vor der Montage anzufordern.

Nur unbeschädigte Zellen dürfen verwendet werden, da sonst durch austretenden Elektrolyt die gesamte Batterie in Mitleidenschaft gezogen werden kann.

### Montage Gestell

Die Montage des Gestells erfolgt gemäß der mitgelieferten Anweisung (Nachfolgend Beispiel).



Wir empfehlen zuerst die einzelnen Seitenteile zu montieren. Anschließend werden die Seitenteile aufgestellt und die Diagonalverbinder auf der Rückseite verschraubt. Als nächste werden die horizontalen Auflageschienen, auf denen später die Zellen stehen, montiert und verschraubt. Die Abstände der Auflageschienen müssen den Zellenabmessungen entsprechen. Abschließend ist die

Standfestigkeit des Gestelles sowie die Festigkeit aller Schraub- und Klemmverbindungen zu prüfen. Danach wird das Gestell auf seine endgültige Position verbracht und mittels einer Wasserwaage und dem beigefügten Ausgleichsmaterial (z.B. verstellbaren Isolatoren) ausgerichtet.

### Aufstellung Gestell

Die Aufstellung des Gestelles erfolgt gemäß der mitgelieferten Aufstellzeichnung. Es sind folgende Mindestabstände einzuhalten:

- Abstand Gestell zur Wand: min. 50 mm
- Abstand Zelle zur Wand: min. 100 mm
- Gangbreite zw. Gestellen: min. 500 mm



Werden Teilspannungen von mehr als 120 V erreicht oder liegt die Nennspannung der Batterie über diesem Wert, so ist ein Mindestabstand von 1,5 m zwischen nichtisolierten Anschlüssen oder Verbindern und geerdeten Teilen (z.B. Wasserleitung, Heizung) und zwischen den Endpolen der Batterie einzuhalten.

### Aufstellung Schrank

Normalerweise werden Batterieschränke fertig montiert geliefert. Sollte der Schrank jedoch in Einzelteilen geliefert werden, so ist analog zu den Gestellen, die Montage gemäß der mitgelieferten Aufstellzeichnung auszuführen. Es sind folgende Mindestabstände einzuhalten:

- Abstand Schrank zur Wand: min. 50 mm
- Gangbreite zw. Schränken: min. 500 mm



HOPPECKE Nickel-Cadmium Zellen in FNC Technologie sind ausschließlich für den stehenden Einbau konstruiert. Diese Zellen dürfen auf keinen Fall liegend oder gekippt eingebaut werden.

### Lüftungsanforderung

Es ist Sicherzustellen, daß der Batterieraum oder Batterieschrank über eine ausreichende Belüftung verfügt. Durch die Lüftung eines Batterieraumes soll die Wasserstoffkonzentration beim späteren Betrieb während des Ladens der Batterien unterhalb der Schwelle von 4%VOL

gemäß DIN EN 50272-2 gehalten werden.

Das Luftvolumen, das stündlich ausgetauscht werden muß, kann gemäß folgender Formel errechnet werden:

$$Q = 0,05 \cdot n \cdot I$$

$$Q = \text{Luftvolumen in m}^3/\text{h}$$

$n$  = Anzahl der einzelnen Zellen der Batterie  
 $I$  = Ladestrom in A

Die Lüftung des Batterieraumes oder Batterieschranks kann sowohl über die natürliche Lüftung als auch über eine technische Lüftung erfolgen. Soll eine natürliche Lüftung (Strömungsgeschwindigkeit der Luft 0,1 m/s) erfolgen, ist ein Mindestquerschnitt für die Zu- bzw. Abluftöffnung vorzusehen, der sich wie folgt berechnet:

$$A = 28 \cdot Q$$

$A$  = Öffnungsquerschnitt in  $\text{cm}^2$

$$Q = \text{Luftvolumen in m}^3/\text{h}$$

Die Öffnungen für die Zu- und die Abluft müssen an einer geeigneten Stelle angebracht sein, um die günstigsten Bedingungen für einen Luftaustausch zu erzielen.

## Installation der Batterie

Isoliertes Werkzeug und geeignete Kleidung benutzen! Keine Ringe, Uhren oder metallische Teile bei Arbeiten an der Batterieanlage tragen.

## Bestückung Gestell oder Schrank

Die FNC Zellen werden grundsätzlich mit den gelben Transportstopfen verschlossen angeliefert. Diese Zellen können sowohl gefüllt und geladen (GUG) als auch ungefüllt und ungeladen (UUU) sein. Der gelbe Transportstopfen verbleibt bis zum Abschluß der Verschaltung und Installation der Batterie auf den Zellen (wichtig für die Vermeidung des Kontaktes von Luftsauerstoff mit den Elektroden!).



Grundsätzlich sollte beim Handling der Zellen während der Installation der Batterien die gelben Transportstopfen zum Verschluss verwendet werden. Insbesondere ungefüllte Zellen sollten immer mit einem gelben Transportstopfen verschlossen sein. Nach dem Entfernen der gelben Transportstopfen ist die Zelle unverzüglich mit Elektrolyt zu füllen.

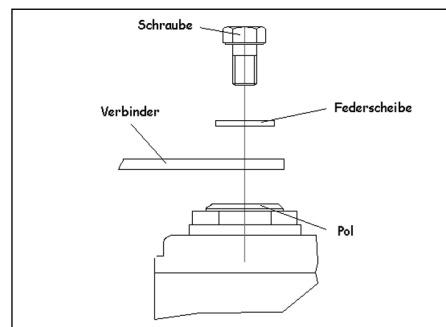
Sollten die Zellen ungefüllt (UUU) sein, so werden die Zellen erst nach der Bestückung des Gestelles und der Verschaltung der Batterie gefüllt. Bevor die

Zellen auf das Gestell oder in den Schrank gestellt werden, sind die einzelnen Zellen zu überprüfen und zu säubern. Insbesondere die Kontaktflächen der Pole und der Verbinder müssen in einem einwandfreien und sauberen Zustand sein. Des Weiteren ist die Polarität der Zellen mit einem entsprechenden Spannungsmeßgerät zu prüfen. Die einzelnen Zellen werden nacheinander, polrichtig gemäß Verschaltungszeichnung, und rechtwinklig zu den horizontalen Auflageschienen auf dem Gestell oder im Schrank aufgestellt. Die Einhaltung eines Abstandes zwischen den einzelnen Zellen ist nicht notwendig.

## Verschaltung der Batterie

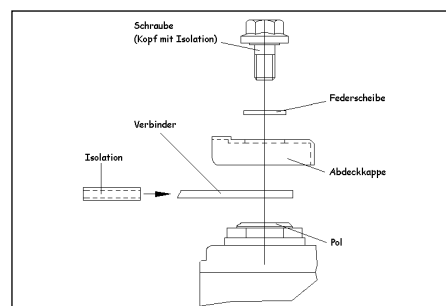
Nach der Bestückung erfolgt die Verschaltung der einzelnen Zellen zu Gruppen. Die Verschaltung kann sowohl mit isoliert als auch nicht isoliert ausgeführt werden. Für diese Verschaltung dürfen ausschließlich original HOPPECKE Zubehörteile verwendet werden.

Nicht isolierte Verbinder:



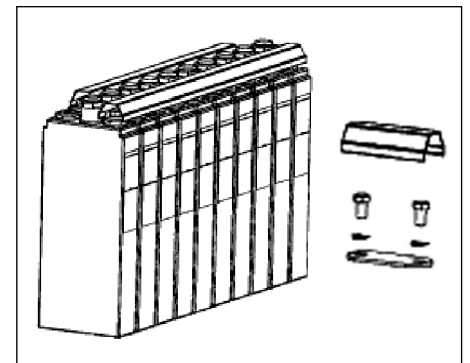
Die Kontakte müssen sauber und frei von Korrosionsspuren sein. Es werden grundsätzlich Federscheiben eingesetzt werden. Diese Federscheiben gewährleisten beim Anzug der Schrauben mit dem korrekten Drehmoment einen dauerhaften und festen Sitz der Verbinder auf den Polbolzen. Für das Anziehen der Polschrauben mit dem korrekten Drehmoment dürfen nur Drehmomentschlüssel mit Steckschlüsselaufsatz verwendet werden. Insbesondere isolierten Polschrauben können durch das Verwenden von Ring- oder Maulschlüssel beschädigt werden.

Isolierte Verbinder:



Bei isolierten Verbindern ist bei der Montage auf die Vermeidung des Einklemmens von Kunststoffteilen zwischen den leitend aufeinanderliegenden Metallteilen zu achten. Eine diesbezügliche Prüfung erfolgt derart, daß die Kunststoffpolabdeckungen und die Kunststoffmäntel der Verbinder beim leichten horizontalen Hin- und Herbewegen ein geringes Spiel aufweisen. Nur dann kann von einer richtigen Montage ausgegangen werden. Ohne das oben beschriebene Spiel können eingeklemmte Kunststoffteile vorliegen, an denen bei Stromfluß der Kunststoff schmelzen oder verbrennen kann, was sich in einer Performanceverringern neben erhöhter Brandgefahr äußert.

Nicht isolierte Verbinder mit Isolierkappen:



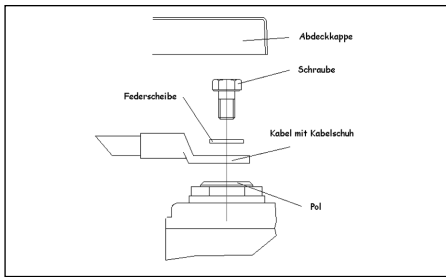
Wie auch bei der Verwendung von nicht isolierten Verbindern ist beim Einsatz von Isolationskappen darauf zu achten, daß die Kontakte sauber und frei von Korrosionsspuren sind. Auch hier werden grundsätzlich Federscheiben eingesetzt werden.

Für das Anziehen der Polschrauben mit dem korrekten Drehmoment dürfen nur Drehmomentschlüssel mit Steckschlüsselaufsatz verwendet werden.

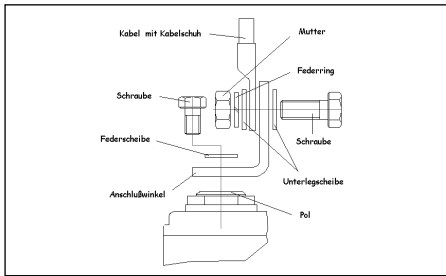
Die Isolationskappen sind als Meterware, auch in UL gelistetem Material also in flammhemmender Ausführung, erhältlich. Die Isolationskappen können sowohl für 3 mm als auch für 6 mm Standardverbinder verwendet werden. Durch den Einsatz dieser Verbinder wird sowohl die Montage- und Demontagezeit erheblich verkürzt als auch die Gefahr von fehlerhafter Montage reduziert.

Nach der Verschaltung der einzelnen Zellen mittels Verbindern erfolgt die Verschaltung der einzelnen Reihen-, Stufen- und Etagenverbinder. Die einzelnen Zellengruppen werden verschaltet. In diesem Zusammenhang ist auch auf den entsprechenden Querschnitt der Gruppenverbinder zu achten, es dürfen ausschließlich zugelassene Kabeltypen eingesetzt werden.

## Gruppen- oder Endverbinder:



## Gruppen- oder Endverbinder mit Anschlusswinkel:



Bei der Verlegung der Gruppen- und Endverbinder ist Kurzschlussfest durchzuführen. Das bedeutet, es sind Leitungsmaterialien mit mindesten 3 kV Durchschlagfestigkeit zu verwenden oder es ist ein Luftabstand zwischen den Leitungen und elektrisch leitenden Teilen von mindestens 10 mm einzuhalten. Alternativ hierzu kann auch eine zusätzliche Isolierung verwendet werden. Eine mechanische Belastung der Endpole ist durch das Festlegen der Gruppen- und Endverbinder zu vermeiden. Die Verbinder gewährleisten den optimalen Stromfluß und benötigen daher eine optimale Kontaktierung. Aus diesem Grund müssen die Verschraubungen mit einem Drehmomentschlüssel erfolgen. Die Anzugsmomente der Schrauben hängen von der Gewindegröße der Verschraubung und der Ausführung der Polschraube ab:

Gewindegröße	Isolierte Polschraube	Nichtisolierte Polschraube
M8	16 Nm ± 1 Nm	20 Nm ± 1 Nm
M10	20 Nm ± 1 Nm	25 Nm ± 1 Nm

## Abschließende Arbeiten

Nach der Verschaltung der Batterie werden von allen Zellen die gelben Transportstopfen entfernt. Diese Transportstopfen sollten für eine eventuelle Wiederbenutzung in der Nähe der Batterie gelagert werden. Sollte es sich um ungefüllte Zellen (UUU) handeln, so sind die Zellen mit dem vorgesehenen

Elektrolyt auf das Niveau der Min-Marke + 10 mm aufzufüllen. Bei der Elektrolytbefüllung kann eine leichte Erwärmung auftreten. Die Auffüllung mit Elektrolyt bis zur Max-Marke erfolgt nach der Inbetriebsetzung der Batterie. Die Zelle müssen schnellst möglich (innerhalb 1 Stunde) nach dem entfernen der Transportstopfen mit Elektrolyt befüllt werden. Die Zellen dürfen niemals leer bleiben, wenn sie nicht vollständig entladen sind. Andernfalls werden die Zellen nachhaltig geschädigt.

Der Elektrolyt Kalilauge ist eine Lösung aus Kalium-Hydroxyd (KOH) in destillierten oder demineralisiertem Wasser mit einem Zusatz von Lithium-Hydroxyd (LiOH) und ist für den Einsatzbereich von -25 bis +45° Celsius ausgelegt. Der Lithium-Hydroxyd im Elektrolyten ist bei den einzelnen Zellentypen (H, M, L) unterschiedlich. Bei der Herstellung des Elektrolyten gilt die DIN IEC 993. Die Dichte des Elektrolyten beträgt für einen eingefahrenen Zustand der Zellen üblicherweise 1,19 kg/l ± 0,01 kg/l bei der Bezugstemperatur von 20° Celsius (Bei Auslieferung kann die Elektrolytdichte höher sein). Die Elektrolytdichte ist bei Nickel-Cadmium-Zellen kein Maß für den Ladungszustand. HOPPECKE stellt für die meisten FNC-Produkte auf Anfrage einen speziellen Elektrolyt zur Verfügung, der auch einen Betrieb im Tieftemperaturbereich bis -45° Celsius ermöglicht.



Es darf nur zugelassener und von HOPPECKE gutgeheißener Elektrolyt verwendet werden. Beachten Sie die Sicherheitshinweise für den Umgang mit Elektrolyt. Es darf niemals Schwefelsäure verwendet werden!

Unmittelbar nach der Befüllung sind die Zellen durch die mitgelieferten Standardverschlußstopfen (Klappstopfen) oder durch AquaGen®-Stopfen zu verschließen.

Elektrolytreste sind ohne Verwendung von Reinigungsmitteln zu entfernen. Wir empfehlen die Verwendung eines feuchten Tuches. Kunststoffteile der Batterie, insbesondere Zellengefäße, dürfen nur mit Wasser ohne Zusatzmittel gereinigt werden.

## Kennzeichnung der Batterie

Es müssen an den Endpolen der Batterie Polaritätsschilder gut sichtbar angebracht werden. Falls erforderlich können die Zellen an einer gut sichtbaren Stelle mit einer durchlaufenden Nummerierung (vom Pluspol der Batterie zum Minuspol) versehen werden. Ab 1.1.97 müssen entsprechend der Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG Batterien mit einer Nennspannung von mehr als 75V mit dem CE-Zeichen versehen werden. Diese Kennzeichnung beinhaltet auch die Erstellung einer EG-Konformitätserklärung. Mit dieser Erklärung bestätigt der Errichter, daß die Batterien gemäß der anzuwendenden Norm (DIN EN 50272-2), aufgebaut wurden. Im allgemeinen ist der Monteur auch der Errichter.

## Prüfung der Batterie

Als abschließende Prüfung der Batterie- montage muß die Ruhespannung der gefüllten Batterie mit einem geeigneten Spannungsmessgerät gemessen werden. Die Ruhespannung der Batterie errechnet sich aus der Summe der einzelnen Ruhespannungen der Zellen.



Gefährliche Berührungsspannungen sind möglich.

Bei einer Elektrolyttemperatur von 20° Celsius stellen sich an den Zellen eine minimale Ruhespannung von 1,27 V ein. Mittels dieser Messung kann ermittelt werden, ob während der Montage eventuell einzelne Zelle verpolt wurden. Diese Messung kann natürlich nur bei befüllten Zellen erfolgen. War der Lieferzustand der Zellen ungefüllt und ungeladen (UUU), ist nach dem Befüllen eine 12-stündige Standzeit vor der Aufnahme der Inbetriebnahme einzuhalten.



Die weitere Vorgehensweise, insbesondere die Inbetriebnahme der Batterie sind in der Anweisung „Inbetriebnahme stationäre Nickel-Cadmium Batterien mit Zellen in FNC Technologie“ beschrieben. Diese Anweisung wird mit der Batterie ausgeliefert. Ihr ist ungedingt Folge zu leisten.



Altbatterien mit diesem Zeichen sind wiederverwertbares Wirtschaftsgut und müssen dem Recyclingprozeß zugeführt werden. Altbatterien, die nicht dem Recyclingprozeß zugeführt werden, sind unter Beachtung aller Vorschriften als Sondermüll zu entsorgen. HOPPECKE verfügt über ein europaweites „Closed Loop“ Recyclingsystem für NiCd Batterien. Batterie können wahlweise an nationalen Sammelpunkte abgegeben werden, oder sie werden beim Kunden Vorort von HOPPECKE abgeholt. Ihr lokaler HOPPECKE Repräsentant wird Ihnen gerne ein Angebot für die Batterieentsorgung unterbreiten.