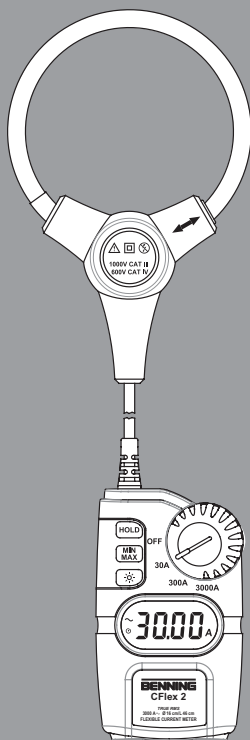


BENNING

D Bedienungsanleitung

BENNING CFlex 2



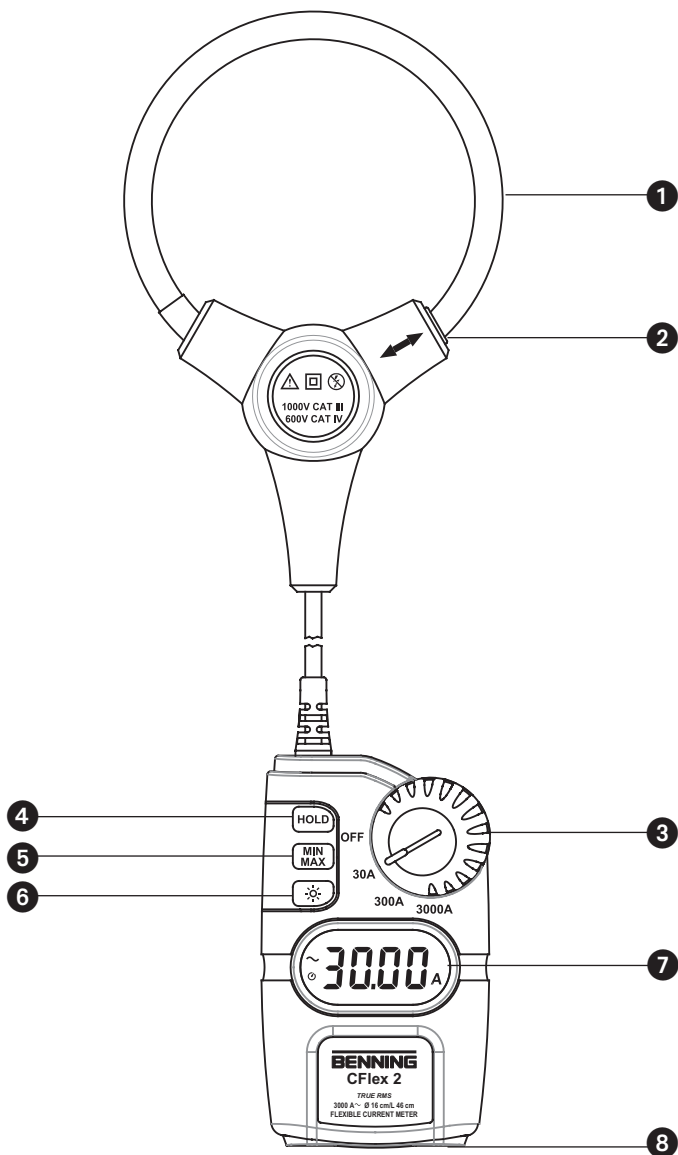


Bild 1: Gerätefrontseite
 Fig. 1: Appliance front face
 Fig. 1: Partie avant de l'appareil
 Fig. 1: Parte frontal del equipo
 Obr. 1: Přední strana přístroje
 Σκόνα 1: Μπροστινή όψη

Ill. 1: Lato anteriore apparecchio
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
 Rys. 1: Panel przedni przyrządu
 Рис. 1: Вид спереди
 Resim 1: Cihaz önü yüzü

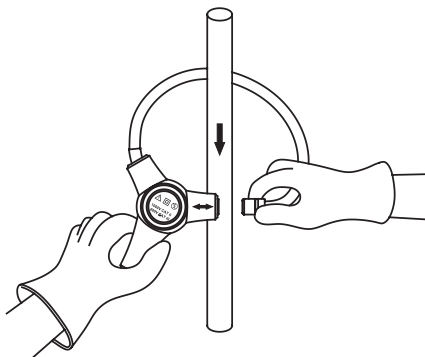


Bild 2 a: Wechselstrommessung
 Fig. 2 a: Alternating current measurement
 Fig. 2 a: Mesure de courant alternatif
 Fig. 2 a: Medición de corriente alterna
 obr. 2 a: Měření střídavého proudu
 Σικόνα 2 a: Μέτρηση εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

il. 2 a: Misura corrente alternata
 Fig. 2 a: Meten van wisselstroom
 Rys.2 a: Pomiar prądu przemiennego
 Рис. 2 a: Измерение величины переменного тока
 Resim 2 a: Alternatif akım ölçümü

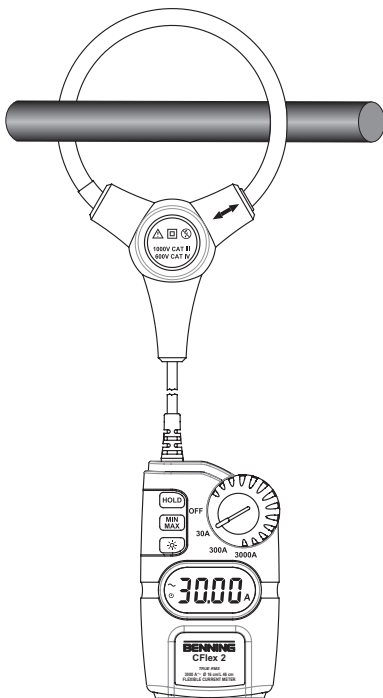


Bild 2 b: Wechselstrommessung
 Fig. 2 b: Alternating current measurement
 Fig. 2 b: Mesure de courant alternatif
 Fig. 2 b: Medición de corriente alterna
 obr. 2 b: Měření střídavého proudu
 Σικόνα 2 b: Μέτρηση εναλλασσόμενης έντασης ρεύματος

il. 2 b: Misura corrente alternata
 Fig. 2 b: Meten van wisselstroom
 Rys.2 b: Pomiar prądu przemiennego
 Рис. 2 b: Измерение величины переменного тока
 Resim 2 b: Alternatif akım ölçümü

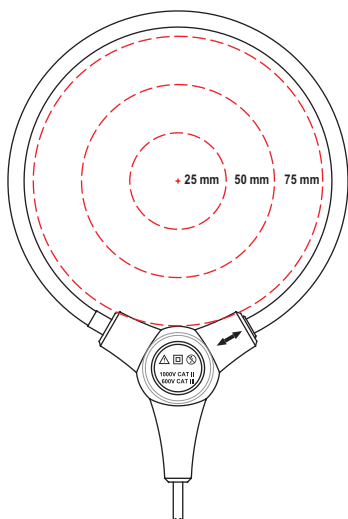


Bild 3: Positionierungsfehler
 Fig. 3: Positioning error
 Fig. 3: Erreur de positionnement
 Fig. 3: Error de posición
 Obr. 3: Pozíční chyba
 Σικόνα 3: Σφάλμα θέσης

Ill. 3: Errore di posizione
 Fig. 3: Positioning foutmarge
 Rys. 3: Błąd położenia
 Рис. 3: Погрешность позиционирования
 Resim 3: Pozisyon hatası

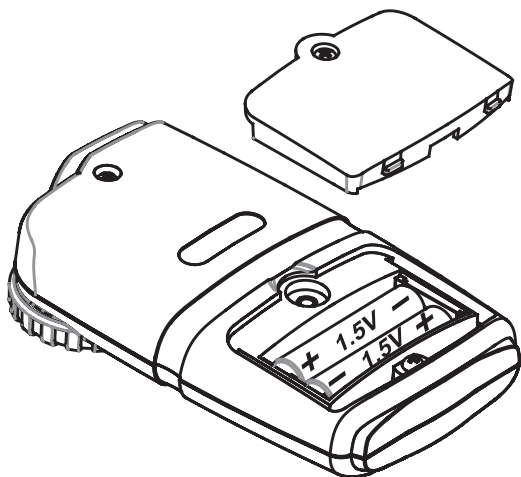


Bild 4: Batteriewechsel
 Fig. 4: Battery replacement
 Fig. 4: Remplacement de la pile
 Fig. 4: Cambio de pila
 Obr. 4: Výměna baterie
 Σικόνα 4: Αντικατάσταση μπαταριών

Ill. 4: Sostituzione batterie
 Fig. 4: Vervanging van de batterij
 Rys. 4: Wymiana baterii
 Рис. 4: Замена батареек
 Resim 4: Batarya değişimi

Bedienungsanleitung

BENNING CFlex 2

Digitaler TRUE RMS Flex-Stromwandler zur Wechselstrommessung

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Messen mit dem BENNING CFlex 2
9. Instandhaltung
10. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte und
- elektrotechnisch unterwiesene Personen

Der BENNING CFlex 2 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Er darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 600 V AC CAT IV/ 1000 V AC CAT III eingesetzt werden. (Näheres hierzu im Abschnitt 6. „Umgebungsbedingungen“).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING CFlex 2 werden folgende Symbole verwendet:



Anlegen um NICHTISOLIERTE GEFÄHRLICHE AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist nicht zugelassen.



Warnung vor elektrischer Gefahr!

Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.



Achtung Dokumentation beachten!

Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.



Dieses Symbol auf dem BENNING CFlex 2 bedeutet, dass der BENNING CFlex 2 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING CFlex 2 bedeutet, dass der BENNING CFlex 2 konform zu den EU-Richtlinien ist.



(AC) Wechsel-Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0411 Teil 2-032/ EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 Teil 031/ EN 61010-031

gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.



Das Gerät darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie IV mit max 600 V oder Überspannungskategorie III mit max. 1000 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern.

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät und die Messleitungen feucht sind.

3. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING CFlex 2 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING CFlex 2,
- 3.2 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.3 zwei Stück 1,5 V-Micro-Batterien (IEC LR03/ AAA),
- 3.4 eine Bedienungsanleitung.

4. Geräteschreibung

Der BENNING CFlex 2 ist ein digitaler TRUE RMS Flex-Stromwandler zur Messung von Wechselströmen bis 3000 A.

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

Die im Bild 1 angegebenen Bedienelemente werden wie folgt beschrieben:



- ① **Flexible Messschleife**, zum Umfassen des einadrigen, wechselstromdurchflossenen Leiters
- ② **Schließmechanismus** der Messschleife
- ③ **Drehschalter**, zur Wahl der Messbereiche
- ④ **HOLD-Taste**, Speicherung des angezeigten Messwertes,
- ⑤ **MIN/MAX-Taste**, Speicherung des höchsten und niedrigsten Messwertes,
- ⑥ **Beleuchtungs-Taste**, aktiviert die Displaybeleuchtung für ca. 30 s.
- ⑦ **Digitalanzeige**, für den Messwert und die Anzeige der Bereichsüberschreitung,
- ⑧ **Batteriefachdeckel**

5. Allgemeine Angaben

5.1 Allgemeine Angaben zum Stromwandler

- 5.1.1 Die Digitalanzeige ⑦ ist als 4-stellige Flüssigkristallanzeige mit 13 mm Schrifthöhe mit Dezimalpunkt ausgeführt. Der größte Anzeigewert ist 3150.
- 5.1.2 Die Bereichsüberschreitung wird mit "-0.L-" angezeigt.
Achtung, keine Anzeige und Warnung bei Überlast!
- 5.1.3 Der Drehschalter ③ dient der Anwahl der Messbereiche von 30 A, 300 A und 3000 AAC.
- 5.1.4 HOLD-Tastenfunktion: Durch Betätigen der HOLD-Taste ④ lässt sich das Messergebnis

speichern. Im Display ⑦ wird gleichzeitig das Symbol „HOLD“ eingeblendet. Erneutes Betätigen der Taste schaltet in den Messmodus zurück.

- 5.1.5 Die MIN/ MAX-Tastenfunktion ⑤ erfasst und speichert automatisch den höchsten und niedrigsten Messwert. Durch Weiterschaltung werden folgende Werte angezeigt: Anzeige „MAX“ zeigt den gespeicherten höchsten, „MIN“ den niedrigsten Wert und „MIN/MAX“ zeigt den aktuellen Messwert an. Durch längeren Tastendruck (2 Sekunden) wird in den Normalmodus zurückgeschaltet.
- 5.1.6 Die Beleuchtungs-Taste ⑥ schaltet die Beleuchtung des Displays ⑦ an. Ausschaltung durch erneute Tastenbetätigung oder automatisch nach ca. 30 s.
- 5.1.7 Die Messrate des BENNING CFlex 2 beträgt nominal 2 Messungen pro Sekunde für die Digitalanzeige.
- 5.1.8 Der BENNING CFlex 2 wird durch den Drehschalter ③ ein- oder ausgeschaltet. Ausschaltstellung „OFF“.
- 5.1.9 Der BENNING CFlex 2 schaltet sich nach ca. 15 min selbsttätig ab (APO, Auto-Power-Off ist aktiv bei Einblendung des -Symbol in der Anzeige ⑦). Es schaltet sich wieder ein, wenn die HOLD-Taste ④ oder eine andere Taste betätigt wird. Die automatische Abschaltung lässt sich deaktivieren indem sie die HOLD-Taste ④ betätigen und gleichzeitig der BENNING CFlex 2 aus der Schalterstellung „OFF“ einschalten. Das -Symbol in der Anzeige ⑦ erlischt.
- 5.1.10 Der BENNING CFlex 2 wird durch zwei 1,5-V-Micro-Batterien gespeist (IEC LR03/ AAA).
- 5.1.11 Wenn die Batteriespannung unter die vorgesehene Arbeitsspannung des BENNING CFlex 2 sinkt, erscheint in der Anzeige ⑦ ein Batteriesymbol.
- 5.1.12 Die Lebensdauer der Batterien beträgt etwa 120 Stunden (Alkalibatterie).
- 5.1.13 Temperaturkoeffizient des Messwertes:
 $0,1 \times (\text{angegebene Messgenauigkeit}) / ^\circ\text{C} < 18 ^\circ\text{C} \text{ oder } > 28 ^\circ\text{C}$, bezogen auf den Wert auf Referenztemperatur von $23 ^\circ\text{C}$.
- 5.1.14 Länge der Messschleife: ca. 46 cm
- 5.1.15 Kabeldurchmesser der Messschleife: ca. 8,5 mm
- 5.1.16 Kabellänge Messschleife - Gehäuse: ca. 1,8 m
- 5.1.17 Gehäuseabmessungen: (L x B x H) 120 x 70 x 26 mm
- 5.1.18 Gerätegewicht: 286 g

6. Umgebungsbedingungen

- Der BENNING CFlex 2 ist für Messungen in trockenen Umgebungen vorgesehen,
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m,
- Überspannungskategorie: IEC 60664/ IEC 61010, 600 V Kategorie IV, 1000 V Kategorie III
- Verschmutzungsgrad: 2 gemäß EN 61010-1,
- Schutzart: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
 3 - erste Kennziffer: Schutz gegen Zugang zu gefährlichen Teilen und Schutz gegen feste Fremdkörper, $> 2,5 \text{ mm}$ Durchmesser
 0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
 Bei Arbeitstemperatur von $0 ^\circ\text{C}$ bis $50 ^\circ\text{C}$: relative Luftfeuchte kleiner 80 %, nicht kondensierend.
- Lagerungstemperatur: Der BENNING CFlex 2 kann bei Temperaturen von $- 10 ^\circ\text{C}$ bis $+ 60 ^\circ\text{C}$, relative Luftfeuchte kleiner 70 %, ohne Batterien gelagert werden.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Die Messgenauigkeit gilt bei einer Temperatur von $23 ^\circ\text{C} \pm 5 ^\circ\text{C}$ und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Wechselstrombereiche

Der Messwert wird als echter Effektivwert (TRUE RMS, AC-Kopplung) gewonnen und angezeigt. Seine Kalibrierung ist auf sinusförmige Kurvenform abgestimmt. Bei Abweichungen von dieser Form wird der Anzeigewert ungenauer.

Crest-Factor $< 1,6$ bis 100 % der Messbereichsendwertes

Crest-Factor $< 3,2$ bis 50 % der Messbereichsendwertes

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit* im Frequenzbereich 45 Hz - 500 Hz	Überlastschutz
30 A	10 mA	$\pm (3,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	3000 A
300 A	100 mA	$\pm (3,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	3000 A
3000 A	1 A	$\pm (3,0 \% \text{ des Messwertes} + 5 \text{ Digit})$	3000 A

- * Die Messgenauigkeit ist spezifiziert für eine Sinuskurvenform. Die angegebene Genauigkeit ist spezifiziert für Leiter, die mit der Messschleife ❶ mittig umfasst werden (siehe Bild 3). Für Leiter die nicht mittig umfasst werden, muss ein zusätzlicher Fehler berücksichtigt werden.

Abstand von der Mitte	Positionsfehler
25 mm	± (1,0 % des Messwertes)
50 mm	± (2,0 % des Messwertes)
75 mm	± (3,0 % des Messwertes)

8. Messen mit dem BENNING CFlex 2

8.1 Vorbereiten der Messung

Benutzen und lagern Sie den BENNING CFlex 2 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeitstemperaturen, vermeiden sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Die zum Lieferumfang gehörenden Sicherheitsmessleitung entspricht in Nennspannung und Nennstrom der BENNING CFlex 2. Die Sicherheitsmessleitung ist fest mit dem BENNING CFlex 2 verbunden und nicht abnehmbar.
- Isolation der Sicherheitsmessleitungen überprüfen. Wenn die Isolation beschädigt ist, ist des BENNING CFlex 2 sofort auszusondern.
- Starke Störquellen in der Nähe der BENNING CFlex 2 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



**Maximale Spannung gegen Erdpotential beachten!
Elektrische Gefahr!**

Die höchste Spannung, die an dem BENNING CFlex 2 gegenüber Erdpotential liegen darf, beträgt 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.

8.2 Wechselstrommessung

- Mit dem Drehschalter ❸ den Messbereich 30 A, 300 A oder 3000 A wählen.
- Mit der flexiblen Messschleife ❶ den einadrigen, stromdurchflossenen Leiter mittig umfassen.
- Messwert in der Digitalanzeige ❷ ablesen.

siehe Bild 2 a: Wechselstrommessung

siehe Bild 2 b: Wechselstrommessung

9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen den BENNING CFlex 2 unbedingt spannungsfrei schalten!
Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit an dem geöffneten BENNING CFlex 2 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie den BENNING CFlex 2 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Entfernen Sie zuerst den BENNING CFlex 2 vom Messobjekt.

Der BENNING CFlex 2 besitzt keine Sicherung.

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING CFlex 2 nicht mehr gewährleistet sein, z.B. bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlichen Transportbeanspruchungen.

In diesen Fällen ist der BENNING CFlex 2 sofort von der Messstelle zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

9.3 Batteriewechsel



**Vor dem Öffnen den BENNING CFlex 2 unbedingt spannungsfrei machen!
Elektrische Gefahr!**

Der BENNING CFlex 2 wird von zwei 1,5-V-Microbatterien (IEC LR03/ AAA) gespeist. Ein Batteriewechsel (siehe Bild 4) ist erforderlich, wenn in der Anzeige **7** das Batteriesymbol erscheint.

So wechseln Sie die Batterie:

- Entfernen Sie den BENNING CFlex 2 vom Messobjekt.
- Bringen Sie den Drehschalter **6** in die Schaltstellung "OFF".
- Legen Sie den BENNING CFlex 2 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Ersetzen Sie die verbrauchten Batterien durch zwei neue Batterien des Typs Micro (LR03/ AAA). Achten Sie auf die polrichtige Anordnung der neuen Batterien!
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 4: Batteriewechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei Ihrer Kommune.

9.4 Kalibrierung

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

10. Umweltschutz



Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Telefon ++49 (0) 2871-93-0 • Fax ++49 (0) 2871-93-429
www.benning.de • eMail: duspol@benning.de