

# TENMA®



**Digital-Multimeter im Taschenformat**









**Modelle: 72-8150 und 72-8155**

## WICHTIGE SICHERHEITSHINWEISE

Bitte lesen Sie diese Anweisungen vor der Nutzung sorgfältig durch und bewahren Sie sie zur späteren Verwendung auf.

- Bitte bedienen Sie das Gerät entsprechend dieser Anleitung, da ansonsten der Schutz des Geräts beeinträchtigt wird oder entfällt.
- Überprüfen Sie vor der Nutzung den Zustand der Prüflleitungen, der Sonde sowie der Gehäuseisolierung. Wenn Sie einen Bruch, einen Schaden oder eine Unregelmäßigkeit feststellen oder das Gerät defekt zu sein scheint, ist die Nutzung des Geräts sofort einzustellen.
- Behalten Sie Ihre Finger bei Verwendung der Prüfsonde stets hinter den Fingerschutzringen.
- Vergewissern Sie sich, dass sämtliche Eingänge kleiner als der ausgewählte Bereich sind. Andernfalls kann es zu Stromschlägen oder Schäden am Messgerät kommen.
- Legen Sie keine Spannung an das Messgerät an.
- Trennen Sie den Schaltkreisstrom und entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie Widerstand, Durchgang, Kapazität oder Dioden testen.
- Verwenden Sie das Messgerät auf keinen Fall mit abgenommenem Rückendeckel.
- Der Bereichswähler darf während der Messung nicht eingestellt werden.
- Wechseln Sie die Batterien, sobald auf dem Display das Symbol für niedrigen Batteriestand angezeigt wird.
- Entfernen Sie Batterien aus dem Messgerät, wenn sie leer sind oder das Gerät für längere Zeit nicht genutzt wird.
- Kombinieren Sie niemals alte und neue Batterien oder verschiedene Batterietypen miteinander.
- Entsorgen Sie Batterien unter keinen Umständen durch Verbrennen und versuchen Sie nicht, normale Batterien aufzuladen.
- Schalten Sie das Messgerät aus und trennen Sie alle Prüfsonden, bevor Sie die Batterie austauschen.
- Schalten Sie das Messgerät nach dem Gebrauch aus, um die Lebensdauer der Batterie zu verlängern.

## ORIENTIERUNGSHILFE FÜR ELEKTRISCHE SYMBOLE

	Niedriger Batteriestand		Erdung		Kontinuität
	Doppelt isoliert		Diode		Kapazität
LX	Induktivität		Sicherung		Warnung

## LIEFERUMFANG

- Digitalmultimeter
- 1 Paar Messleitungen mit Clips
- 9V-Batterie (nicht installiert)

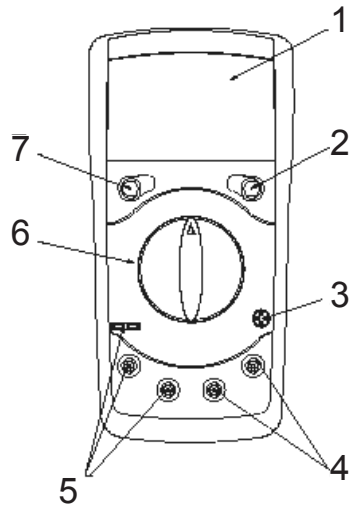
## ÜBERBLICK

### Funktionstasten

Die folgende Tabelle enthält Informationen zur Funktionsweise der Funktionstasten.

Taste	Beschreibung
Strom	Einmal drücken, um das Messgerät einzuschalten/erneut drücken, um das Messgerät auszuschalten
L-C (72-8155)	Drücken Sie nach UNTEN, um die Kapazitätsmessung aufzurufen. Drücken Sie UP, um in die Induktivitätsmessung zu gelangen.
Nullkappe (72-8150)	Drücken Sie, um die kleine Kapazität auf Null zu stellen.

1. LCD-Display
2. LC-Schalter / Null-Kapazitäts-Einstellschalter
3. Transistorbuchse
4. Widerstand, Diode und Durchgangsterminal
5. Kapazitäts- und Induktivitätsanschluss
6. Bereichswähler
7. Strom



### BEREICHSAUSWAHLSCHALTER FUNKTIONEN UND ANZEIGE

Nein	Symbol	Bedeutung
1		Data Hold ist aktiv.
2		Niedriger Batteriestand
3	$\beta$	Transistortest
4		Diodentest
5		Der Durchgangssummer ist aktiviert
6	pF nF μF mF	Messung der Kapazitätseinheit Picofarad. $1 \times 10^{-12}$ oder 0,000000000001 Farads Nanofarad. $1 \times 10^{-9}$ oder 0,000000001 Farad Microfarad. $1 \times 10^{-6}$ oder 0,000001 Farad Millifarad. $1 \times 10^{-3}$ oder 0,001 Farad
7	$\Omega$ k $\Omega$ M $\Omega$	Messung der Widerstandseinheit Ohm Kiloohm $1 \times 10^3$ oder 1000 Ohm Megaohm $1 \times 10^6$ oder 1000000 Ohm
8	H mH	Messung der Induktivitätseinheit Henry mH. Milli-Henry $1 \times 10^{-3}$ oder 0,001 Henry

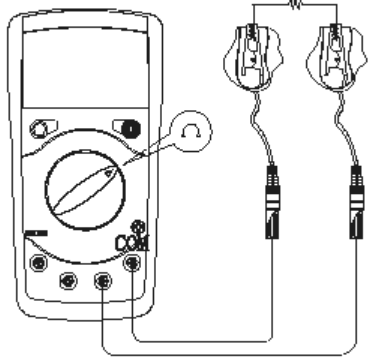
## Widerstandsmessung

- Um Spannung zu messen, gehen Sie wie folgt vor:
- 1. Führen Sie den roten Prüfclip in den  $\Omega \rightarrow \text{---} \rightarrow \text{---}$  -Anschluss und den schwarzen Prüfclip in den COM-Anschluss ein.
- 2. Drehen Sie den Bereichswähler auf  $\Omega$ .
- Die Widerstandsbereiche sind 20  $\Omega$ , 200  $\Omega$ , 2 k $\Omega$ , 20 k $\Omega$ , 200 k $\Omega$ , 2 M $\Omega$ , 20 M $\Omega$  und 2000 M $\Omega$ .
- Verbinden Sie die Prüfleitung mit dem zu messenden Objekt.
- Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

**Hinweis:** Beim Messen im Bereich von 20  $\Omega$  und 200  $\Omega$  können die Prüfclips 0,1 bis 0,3  $\Omega$  Fehler zum Widerstand hinzufügen.

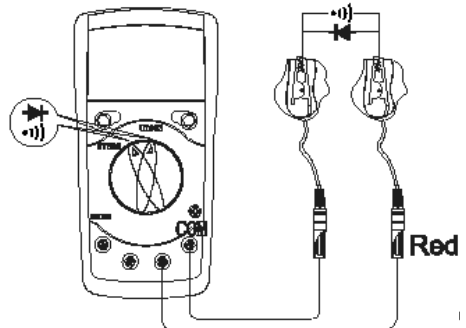
Um genaue Messwerte für diese niederohmige Messung zu erhalten, schließen Sie die Eingangsanschlüsse zuvor kurz und notieren Sie den Messwert und subtrahieren Sie diesen vom angezeigten Messwert.

- Das Messgerät zeigt „1“ an, wenn kein Eingang vorhanden ist, beispielsweise ein offener Stromkreis.
- Bei der Messung von hohem Widerstand (> 1 M $\Omega$ ) ist es normal, dass mehrere Sekunden benötigt werden, um einen stabilen Messwert zu erhalten.
- Wenn der Diodentest abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüfclips und dem zu testenden Stromkreis und entfernen Sie die Prüfclips von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



## Kontinuität messen.

- Führen Sie die folgenden Schritte aus, um die Kontinuität zu testen:
- 1. Stecken Sie den roten Prüfclip in den  $\Omega \rightarrow \text{---} \rightarrow \text{---}$  t $\Omega$ -Anschluss und den schwarzen Prüfclip in den COM-Anschluss ein.
- 2. Drehen Sie den Bereichswähler auf  $\rightarrow \text{---} \rightarrow \text{---}$  .
- Verbinden Sie die Prüfleitung mit dem zu messenden Objekt.
- Der Piepton ertönt kontinuierlich, wenn der Widerstandswert der getesteten Schaltung  $\leq 10 \Omega$  beträgt.
- Der Piepton ertönt möglicherweise nicht, wenn der Widerstandswert der Testschaltung >100  $\Omega$  beträgt.
- Das Messgerät zeigt den Wert des Testwiderstands an.



## Messdiode.

Nutzen Sie den Diodentest, um Dioden, Transistoren und andere Halbleiterbauelemente zu prüfen. Der Diodentest sendet einen Stromkreis durch die Halbleiterverbindung und misst dann den Spannungsabfall an der Verbindung.

**Hinweis:** Ein guter Siliziumkontakt fällt zwischen 500 mV und 800 mV.

- Um eine Diode außerhalb einer Schaltung zu testen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stecken Sie den roten Prüfclip in den  $\Omega \rightarrow \text{Diode}$ -Anschluss und den

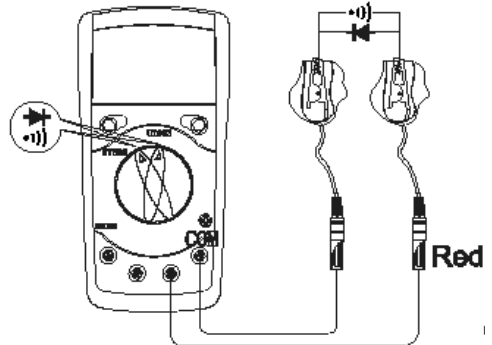
schwarzen Prüfclip in den COM-Anschluss.

2. Drehen Sie den Bereichswähler auf  $\text{Diode}$ .

- Zur Bestimmung des Spannungsabfalls in Durchlassrichtung bei Halbleiterkomponenten platzieren Sie die rote Prüfleitung an der Anode der Komponente und die schwarze Prüfleitung an der entsprechenden Kathode.

- Das Display zeigt den nächsten Wert des Dioden-Vorwärtsspannungsabfalls an.

- Wenn der Diodentest abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüfclips und dem zu testenden Stromkreis und entfernen Sie die Prüfclips von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



## Transistorprüfung.

- Um Transistoren zu testen, gehen Sie wie folgt vor:

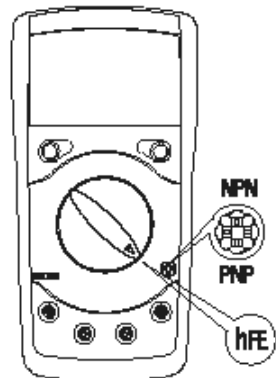
1. Stellen Sie den Drehschalter auf den Messmodus hFE.

Überprüfen Sie, ob der Transistor vom Typ PNP oder NPN ist

2. Stecken Sie den zu messenden Transistor in den entsprechenden Transistorsockel.

- Das Display zeigt die nächstgelegenen Transistoren an.

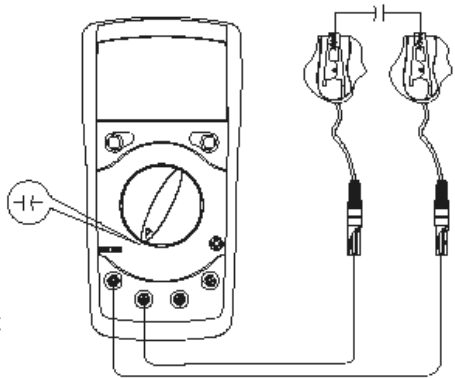
- Wenn der Diodentest abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüfclips und dem zu testenden Stromkreis und entfernen Sie die Prüfclips von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.



## Kapazitätsmessung.

- Um die Kapazität zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stecken Sie den roten Prüfclip in die CAP +-Klemme und den schwarzen Prüfclip in die CAP-Klemme ein. Stecken Sie den Kondensator für kleine Kondensatorwerte in den Stecker für kleine Werte ein.
2. Stellen Sie den Bereichswähler auf F. Wenn der Wert des zu messenden Kondensators unbekannt ist, verwenden Sie die maximale Messposition 600 $\mu$ F und verringern Sie den Bereich Schritt für Schritt, bis ein zufriedenstellender Wert erreicht ist und nicht das Überlastungssymbol „1“ angezeigt wird.



- Verwenden Sie beim Testen von polarisierten Kondensatoren den roten Prüfclip am Pluskabel des Kondensators und den schwarzen Prüfclip am Minuskabel des Kondensators. Bei nichtpolarisierten Kondensatoren ist jede Richtung akzeptabel.
- Wenn Sie einen kleinen Kondensator messen, also 200pF, 2nF und 20nF, öffnen Sie zuerst die Prüfclips oder den Kondensatorstecker für kleine Werte und dann den Nullstellungsschalter für Kondensatoren, um den Nullpunkt einzustellen (Modell 72-8150).
- Das Messgerät zeigt den gemessenen Wert an.
- Wenn der Diodentest abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüfclips und dem zu prüfenden Stromkreis und entfernen Sie die Prüfclips von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.
- Um die Auswirkung der in den Prüfclips gespeicherten Kapazität zu minimieren, sollten die Prüfclips so kurz wie möglich sein.

**Hinweis:** Das Messgerät kann nicht die Qualität der Induktivität prüfen.

- Stabile und feste Anschlüsse sind wichtig für die Messung großer Kondensatoren.
- Wenn der getestete Kondensator leckt oder beschädigt ist und der getestete Wert nicht stabil ist, ist der Kondensator möglicherweise fehlerhaft. Sie müssen andere Werkzeuge oder Geräte verwenden, um dies zu überprüfen und zu bestätigen.

## Messinduktivität (nur 72-8155)

- Um die Induktivität zu messen, gehen Sie wie folgt vor:

1. Stellen Sie den Drehschalter auf den Lx-Messmodus.

Wenn der getestete Induktivitätswert unbekannt ist, verwenden Sie die maximale Messposition und verringern Sie den Bereich Schritt für Schritt, bis ein zufriedenstellender Messwert erreicht wird.

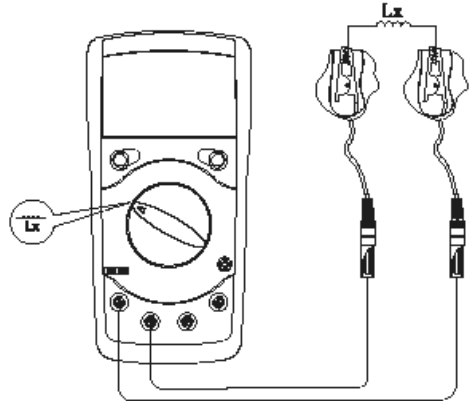
2. Stecken Sie die Prüfclips in die entsprechenden Lx-Eingangsanschlüsse ein.

- Der gemessene Wert wird auf dem Display angezeigt.

- Beim Messen von Induktivitäten

im 2-mH-Bereich sollten Sie die Messleitungen zuerst kurzschließen und den gemessenen Induktivitätswert der Leitungen notieren. Der korrekte Wert ist dann der gemessene Wert abzüglich des Kurzschlusswertes.


- Die kleinen Wert-Buchse auf der Oberfläche des Messgeräts sollte verwendet werden, wenn Induktivitäten mit niedrigem Wert gemessen werden.



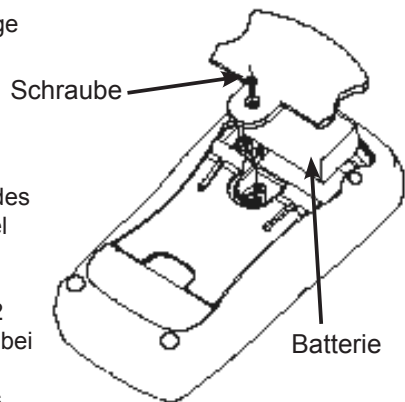
**Hinweis:** Das Messgerät kann nicht die Qualität der Induktivität prüfen.

- Wenn der Diodentest abgeschlossen ist, trennen Sie die Verbindung zwischen den Prüfclips und dem zu testenden Stromkreis und entfernen Sie die Prüfclips von den Eingangsanschlüssen des Messgeräts.

## WECHSEL VON BATTERIE UND SICHERUNG

- Wenn das Symbol  auf der LCD-Anzeige erscheint, wechseln Sie die Batterie bitte wie folgt:

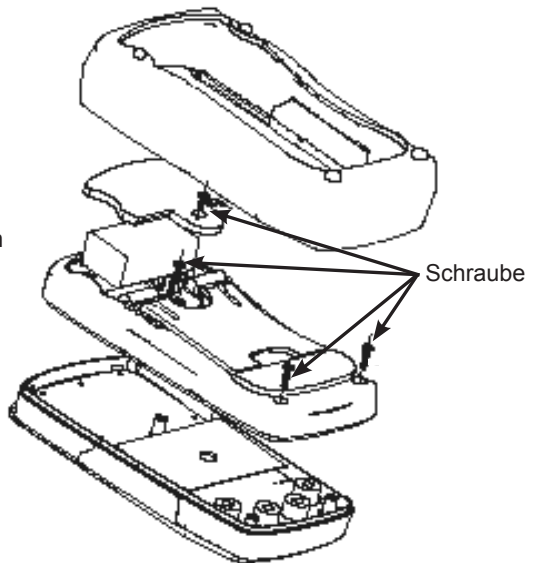
1. Trennen Sie die Prüfsonden von den zu messenden Schaltungen und drehen Sie den Bereichswähler in die Position OFF.
2. Entfernen Sie die Schraube vom Deckel des Batteriefachs und nehmen Sie den Deckel vom Rückteil des Gehäuses ab.
3. Ersetzen Sie die 9V-Alkalibatterie durch eine neue Batterie (NEDA1604 oder 0062 oder 6F22 oder 006P), und achten Sie dabei auf die richtige Polarität.
4. Bringen Sie den Deckel des Batteriefachs wieder an und ziehen Sie die Schraube fest.



## Wechsel der Sicherungen

**Warnung:** Um Stromschläge, Personenschäden oder Schäden am Messgerät zu vermeiden, dürfen angegebene Sicherungen NUR gemäß dem folgenden Verfahren genutzt werden.


1. Schalten Sie das Messgerät aus und entfernen Sie alle Verbindungen von den Anschlüssen.
2. Entfernen Sie die Schraube aus dem Batteriefach und trennen Sie das Batteriefach vom Gehäuseboden.
3. Entfernen Sie die Schrauben von der Gehäuseunterseite und trennen Sie die Gehäuseoberseite vom Gehäuseboden.
4. Entfernen Sie die Sicherung, indem Sie vorsichtig ein Ende lösen und anschließend die Sicherung aus ihrer Halterung nehmen.
5. Installieren Sie NUR Ersatzsicherungen der gleichen Art und Spezifikation (wie folgt) und achten Sie darauf, dass die Sicherung fest in der Halterung fixiert ist.  
Sicherung 1: 0,315 A, 250 V, Flachsicherung, 5 x 20 mm.
6. Ersetzen Sie das Batteriefach und das Gehäuseoberteil und setzen Sie die Schraube wieder ein.
7. Ersetzen Sie den Gehäuseboden und das Gehäuseoberteil und setzen Sie die Schrauben wieder ein.



**Hinweis:** Ein Ersatz der Sicherung ist selten erforderlich. Durchgebrannte Sicherungen sind in der Regel das Ergebnis unsachgemäßer Verwendung.



## SPEZIFIKATIONEN

Höchstwert der Anzeige	1999
Messgeschwindigkeit	Aktualisierung 2-3 Mal pro Sekunde
Polarität	Auto (Anzeige „-“ wenn negativ)
Übersteuerungsanzeige	Anzeige „1“
Bereich	Manuelle Bereichswahl
Kapazitätsnulleinstellung	um $\pm 20$ pF
Temperatur: Betrieb Aufbewahrung	0°C~40°C (32°F ~104°F) -10°C~50°C (14°F~122°F)
Relative Luftfeuchtigkeit	75 % @ 0°C - 30°C; 50 % @ 31 - 40°C
Höhe	Betrieb: 2.000 m
Aufbewahrung	10.000 m
Batterietyp	Eine 9V-Alkaline (NEDA1604 oder 0062 oder 6F22 oder 006P)
Niedrige Batterieladung	Anzeige 
Abmessungen	6,77" (H) x 3,27" (W) x 1,50" (D)
Gewicht	Ca. 310 g (einschließlich Batterie)
Sicherheit / Konformität	EMC EN61326

## GENAUIGKEIT

### Genauigkeitsspezifikationen

Genauigkeit:  $\pm (a \% \text{ Lesung} + b \text{ Ziffern})$ , Garantie für 1 Jahr.

Betriebstemperatur:  $23\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Relative Luftfeuchtigkeit:  $< 75\%$ .

Temperaturkoeffizient:  $0,1 \times (\text{spezifizierte Genauigkeit}) / 1\text{ }^{\circ}\text{C}$



### Widerstandsprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit
200 $\Omega$	0,1 $\Omega$	$\pm (0,8 \% + 3)$
2 k $\Omega$	1 $\Omega$	$\pm (0,8 \% + 1)$
20 k $\Omega$	10 $\Omega$	
200 k $\Omega$	100 $\Omega$	
2 M $\Omega$	1 k $\Omega$	
20 M $\Omega$	10 k $\Omega$	$\pm (2 \% (\text{rdg}-12) + 5)$

### Hinweise:

- Überlastungsschutz: 250 V DC oder AC RMS in allen Bereichen.
- Bei einer Reichweite von 20 m des Kurzschlussstestkabels ist eine 12-stellige LCD-Anzeige normal. Während der Messung müssen diese 12 Stellen von der erhaltenen Lesung abgezogen werden.
- Bei der Messung im Bereich von 20  $\Omega$  and 200 $\Omega$  geben die Kurzschlussprüfclips den Widerstand der Messleitung an.
- Subtrahieren Sie diesen Wert von dem Messwert, den richtigen geprüften Wert zu erhalten.

### Kontinuität und Dioden

Funktion	Bereich	Auflösung	Überlastschutz
Diode		1 mV	250 mV
Kontinuität		1 $\Omega$	

### Diode:

- Leerlaufspannung um 5,8 V, Vorwärtsstrom um 1 mA.

### Kontinuität

- $\leq 10\text{ } \Omega$ : Der Summer ertönt kontinuierlich.
- $>10\text{ } \Omega$ : Der Summer ertönt möglicherweise.

### Transistor

Bereich	Auflösung	Prüfbedingung	Hinweise
hFE	1 $\beta$	$V_{ce} \approx 5,8\text{ V}$ $I_{bo} \approx 10\mu\text{A}$	Der Anzeigewert ist der dem geprüften Transistor (NPN, PNP) am nächsten gelegene Wert (0 ~ 1000 $\beta$ ).

### Induktivitätstest

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Testfrequenz / Strom
2 mH	0,001 mH	± (2 % + 8)	1kHz / 150µA
20 mH	0,01 mH		
200 mH	0,1 mH		
2 H	0,001 H	± (5 % + 5)	100 Hz / 15 µA
20 H	0,01 H	± (5 % + 15)	

Induktivitätsmaß: 1H = 103mH = 106µH

Überlastschutz: 0,315A, 250V, Flachsicherung, 5 x 20 mm

### Induktivitätstest

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Testen von Frequenz / Spannung
2.000 nF	0,001 nF	± (1 % + 5)	1 kHz / 150 mV
20,00 nF	0,01 nF		
200,0 nF	0,1 nF		
2.000 µF	0,001 µF	± (4 % + 5)	100 Hz / 15 mV
20,00 µF	0,01 µF		
200.0 µF	0,1 µF		
600 µF	0,001 mF	Nur zu Referenzzwecken	100 Hz / 1,5 mV

Überlastschutz: 0,315A, 250V, Flachsicherung, 5 x 20 mm

Kapazitätsmessung: 1F = 103mF = 106µF = 109nF = 1012pF

Entladen Sie alle Hochspannungskondensatoren, bevor Sie die Kapazität testen.

### REINIGUNG

- Wischen Sie das Gehäuse regelmäßig mit einem feuchten Tuch und einem milden Reinigungsmittel ab. Verwenden Sie zur Reinigung keine Scheuermittel oder Lösungsmittel.
- Reinigen Sie hin und wieder die Spitzen der Messsonde, da Schmutz an den Sonden die Ablesegenauigkeit beeinträchtigen kann.



#### **INFORMATIONEN ZUR ABFALL-ENTSORGUNG - FÜR VERWENDER VON ELEKTRISCHEN & ELEKTRONISCHEN GERÄTEN**

Diese Symbole zeigen an, dass eine getrennte Abfallsammlung von elektrischen und elektronischen Geräten (WEEE) oder Altbatterien erforderlich ist. Entsorgen Sie diese Objekte nicht mit dem normalen Haushaltsabfall. Trennen Sie, damit die verwendeten Materialien behandelt, verwertet und wiederverwertet werden können. Altbatterien können an jeder Recyclingstelle für Altbatterien zurückgegeben werden; diese werden von den meisten Batteriehändlern angeboten. Wenden Sie sich an Ihre örtliche Behörde, um nähere Informationen zu den in Ihrer Region verfügbaren Batterie- und WEEE-Recyclingprogrammen zu erhalten.



Hergestellt in China. PR2 9PP

Anl. Rev. 1.0