

# TM data II

## Bedienungsanleitung



### **Lauper Instruments AG**

Irisweg 16 B

CH-3280 Murten

Tel. +41 26 672 30 50

[info@lauper-instruments.ch](mailto:info@lauper-instruments.ch)

[www.lauper-instruments.ch](http://www.lauper-instruments.ch)

**Technische Änderungen, Abweichungen in den Abbildungen und Irrtümer  
vorbehalten. © 2015 Helmut Hund GmbH, Wetzlar**



# Inhalt

Inhalt .....	3
Allgemeine Hinweise .....	4
Erklärung der verwendeten Symbole .....	4
1. Gerätebeschreibung.....	5
2. Staubmessgerät TM data II: Übersicht .....	7
3. Inbetriebnahme und Installation.....	8
4. Betrieb des TM data II.....	12
4.1 Untermenü „Messung starten“ .....	13
4.1.1 „Messung starten“-„Starten“.....	13
4.1.1.1 „Messung starten“-„Starten“-„Daten zeigen“ .....	14
4.2 Menü „Daten zeigen“ .....	15
4.3 Menü „Extras“ .....	15
4.4.1 Untermenü „Konfig. 1“.....	16
4.4.2 Untermenü „Konfig. 2“.....	17
4.4.3 Untermenü „Konfig. 3“.....	17
4.5 Menü „Einstellungen“.....	22
5. Transfer- und Auswertesoftware.....	24
5.1 Menüleiste.....	25
5.2 Symbolleiste.....	26
5.3 Feld „Information“ .....	26
5.4 Feld „Messzeit und Intervall“.....	27
5.5 Feld „Kalibrierfaktor“ .....	27
5.6 Diagramm Messwerte .....	27
5.8 Tabelle Messwerte.....	28
6. Wartung, Reinigung und Pflege .....	28
Technische Daten, Umgebungsbedingungen .....	31
Sicherheitshinweise .....	31
Geräteprüfungen.....	32
EG-Konformitätserklärung/CE-Zeichen .....	32
Garantiebestimmungen .....	33
Entsorgungshinweis.....	34
Notizen.....	35

# Allgemeine Hinweise

Wir beglückwünschen Sie zu Ihrer Entscheidung für ein Qualitätserzeugnis der Helmut Hund GmbH, Wetzlar. Unser Name steht für langjährige Erfahrung und Sorgfalt in der Entwicklung und Produktion von Staubmessgeräten für den Arbeitsschutz.

Bitte vergleichen Sie den Inhalt dieser Sendung sorgfältig mit dem beigefügten Lieferschein, dem Packzettel oder der Rechnung. Wir empfehlen, eine Kopie dieser Dokumente zusammen mit der Anleitung aufzubewahren, damit Sie bei späteren Rückfragen, Nachbestellungen oder Servicearbeiten schnellen Zugriff auf Informationen über Lieferzeitpunkt und -umfang haben.

Bitte achten Sie darauf, dass alle Kleinteile dem Verpackungsmaterial entnommen werden!

Wir möchten Sie darauf hinweisen, dass unsere Geräte bereits werkseitig justiert sind und nach der Installation sofort eingesetzt werden können.

**Vor der ersten Inbetriebnahme des Gerätes bitten wir Sie darum, diese Bedienungsanleitung sorgfältig durchzulesen und empfehlen, sie stets zusammen mit dem Gerät aufzubewahren.**

## Erklärung der verwendeten Symbole

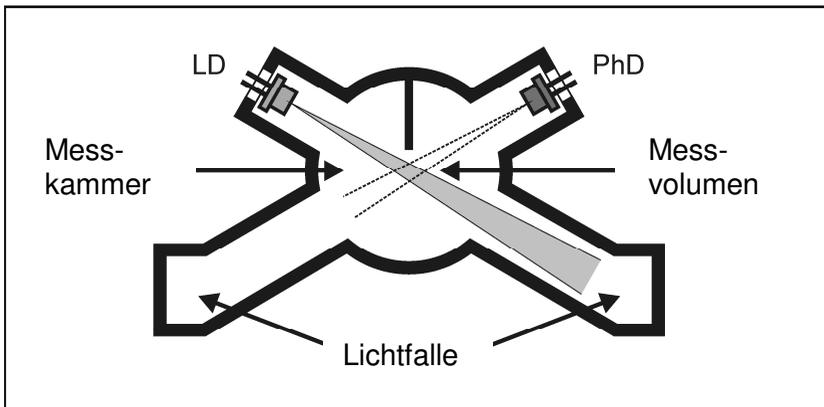
Besondere Hinweise in dieser Bedienungsanleitung werden durch Symbole hervorgehoben:

	Sicherheitshinweis
	Achtung! Fehlbedienung kann zu Beschädigungen an Gerät und/oder Zubehör führen!
	Vorsicht! Gefahr durch elektrische Spannungen!
	Erklärender Hinweis

# 1. Gerätebeschreibung

Das mobile Feinstaubmessgerät TM data II arbeitet nach dem Prinzip der Streulichtmessung. Die registrierte Streulicht-Intensität ist dabei ein Maß für die Massenkonzentration des Schwebstaubs

In der Messkammer des Streulicht-Fotometers durchstrahlt eine Lichtquelle das Messvolumen. Ein Fotoempfänger ist so angeordnet, dass er zwar kein direktes Licht aus der Lichtquelle empfangen kann, wohl aber durch Schwebstaub-Partikel erzeugtes Streulicht. Eine spezielle Beschichtung der Messkammer und gegenüber von Lichtquelle und Empfänger angeordnete Lichtfallen unterdrücken vagabundierendes, eventuell von den Wänden der Kammer zurück geworfenes Streulicht (Abb. 1).



**Abb. 1:** Messkammer TM data II (schematisch). LD: Lichtquelle (Leuchtdiode), PhD: Empfänger (Photodiode).

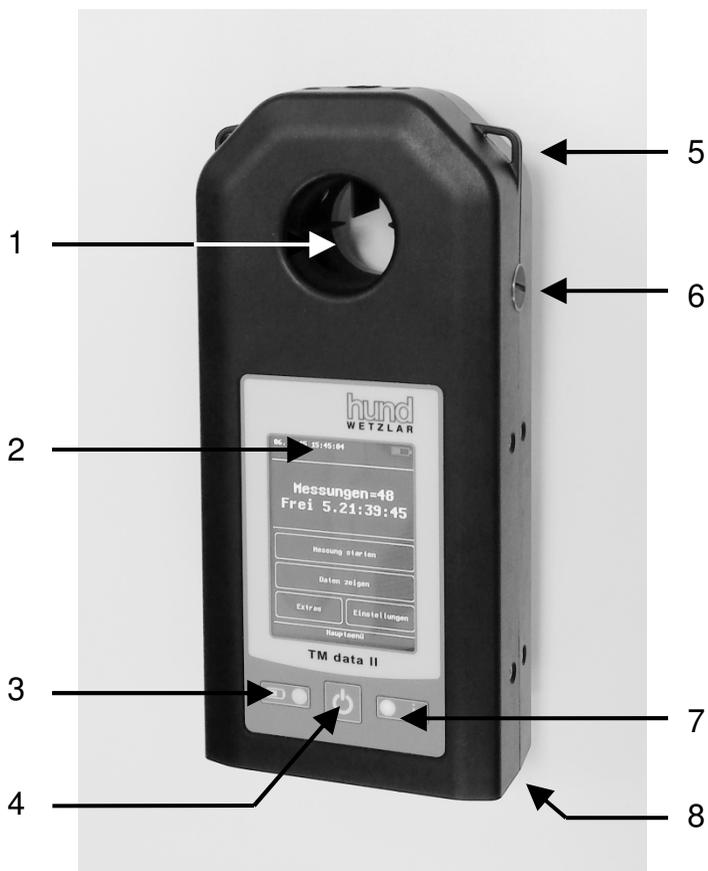
Die optische Anordnung und die Wellenlänge des verwendeten Lichtes macht die Messkammer für Partikel mit aerodynamischen Durchmessern zwischen ca.  $1 \mu\text{m}$  und ca.  $8 \mu\text{m}$  empfindlich. Dadurch ist keine Vorabscheidung grober Partikel erforderlich, und die erfasste Stauffraktion entspricht in guter Näherung dem alveolengängigen Staub (A-Staub).

Die registrierte Streulicht-Intensität ist der Massenkonzentration des erfassten Staubes proportional, jedoch nicht unabhängig von seiner Art. Die im Auslieferungszustand angezeigten Konzentrationswerte beziehen sich stets auf das zur Kalibrierung im Werk verwendete DEHS-Aerosol.

Die Anzeige des TM data II kann durch Vergleich mit einer gravimetrischen Messung auf die am jeweiligen Arbeitsplatz vorhandene Staubart justiert werden. Hierzu ist ein optionales Kalibrierset erhältlich, mit dem nach Ermittlung der deponierten Staubmasse entsprechende Umrechnungsfaktoren sowohl direkt am Gerät als auch in der ebenfalls optional erhältlichen PC-Auswertesoftware berechnet und abgespeichert werden können. Wird die Messung am gleichen Arbeitsplatz mit der gleichen Staubart wiederholt, kann der ermittelte Umrechnungsfaktor aus der Liste gespeicherter Faktoren ausgewählt werden.

Das TM data II ist mit einem Akku für den mobilen Betrieb ausgestattet. Er wird mit einem mitgelieferten USB-Netzteil geladen, über das das Gerät auch am Netz betrieben werden kann.

## 2. Staubmessgerät TM data II: Übersicht



- |   |                    |   |                                 |
|---|--------------------|---|---------------------------------|
| 1 | Messkammer         | 6 | Abdeckung Lichtfalle            |
| 2 | Touchscreen        | 7 | Status-LED                      |
| 3 | Lade-LED           | 8 | Lade-/USB-Buchse<br>(Rückseite) |
| 4 | Schalter „Ein“     |   |                                 |
| 5 | Ösen für Tragegurt |   |                                 |

### 3. Inbetriebnahme und Installation

Das TM data II ist ab Werk transportsicher verpackt. Überprüfen Sie nach dem Öffnen der Verpackung bitte zunächst, ob es bei der Lieferung zu eventuellen Beschädigungen gekommen ist und anhand der Lieferpapiere, ob die Lieferung vollständig ist. Sollte die Lieferung Anlass zu Reklamationen geben, wenden Sie sich bitte umgehend an die Helmut Hund GmbH, Wetzlar, oder an den Lieferanten, bei dem Sie das Gerät bezogen haben.

!	Der <b>Akku</b> des TM data II ist ab Werk <b>vollständig geladen</b> .
---	---

!	Das Display des TM data II ist ab Werk mit einer adhäsiven Schutzfolie verklebt. Bitte entfernen Sie diese Folie vor der ersten Inbetriebnahme.
---	---

!	<b>Verbinden Sie das TM data II jetzt noch nicht mit Ihrem PC! Beachten Sie bitte, dass das Gerät nur unter einem Microsoft-Windows-Betriebssystem bis einschließlich Version 7 betrieben werden kann!</b>
---	--

- Legen Sie die mitgelieferte Software-CD in das CD/DVD-Laufwerk Ihres Rechners ein. Öffnen Sie den Datei-Explorer unter Windows, wechseln Sie zum CD/DVD-Laufwerk und starten Sie die Installation durch Anklicken von „setup.exe“. Sie müssen lediglich die Bildschirmanweisungen befolgen, alle für den Betrieb des TM data II notwendigen Treiber und Software-Komponenten werden automatisch mit installiert.

!	<b>Für die Installation der Treiber benötigen Sie Administratoren-Rechte für den verwendeten PC!</b>
---	--

- Verbinden Sie **jetzt** die rückwärtige Buchse des TM data II mit Hilfe des mitgelieferten USB-Kabels mit Ihrem PC (Abb. 2). Achten Sie bitte darauf, dass das Kabel fest mit der Buchse verschraubt ist.



Achten Sie bitte unbedingt darauf, dass das **USB-Kabel** beim Einsetzen in die Buchse **nicht verkantet!** Das **Gewinde** könnte ansonsten **beschädigt** werden!



Im Lieferumfang des TM data II ist ein **USB-Netz- und Ladegerät** enthalten, mit dem der Akku auch ohne PC geladen werden kann.



**Abb. 2:** Anschlussbuchse USB/Versorgung des TM data II.

- Nach Verbinden mit dem PC schaltet das TM data II sich nicht selbstständig ein, jedoch leuchtet die Lade-LED auf der Vorderseite auf.



Die **Lade-LED** leuchtet **grün**, solange der Akku des TM data II geladen wird. Sie erlischt, sobald vollständige Ladung erreicht ist.

- Schalten Sie das TM data II durch Drücken des Einschalters ein.
- Bei der Initialisierung leuchtet die Status-LED zunächst orange, während der PC über die USB-Schnittstelle das TM data II automatisch erkennt. Nach erfolgter Initialisierung leuchtet die Status-LED grün.

!

Falls keine Verbindung mit dem Internet besteht, können die Treiber zur Einrichtung des virtuellen COM-Ports auch von der mitgelieferten CD-ROM installiert werden.

- Wechseln Sie bitte in Ihrem Windows-Betriebssystem zur Systemsteuerung, wählen Sie den Menüpunkt „Geräte-Manager“ und dort den Unterpunkt „Anschlüsse (COM und LPT)“. In der ausgeklappten Liste von Anschlüssen wird „USB Serial Port (COM XX)“ angezeigt, wobei XX für eine maximal zweistellige Zahl steht, die Sie bitte notieren. Abbildung 3 zeigt ein Beispiel, bei dem das TM data II auf COM11 gefunden wurde, die Zahl kann bei Ihrem System abweichen!



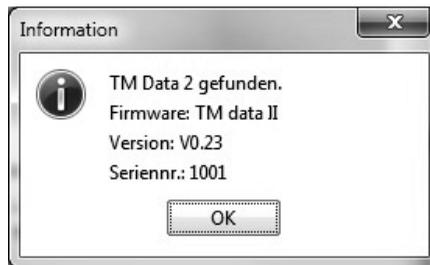
**Abb. 3:** Eintrag der virtuellen COM-Schnittstelle (in diesem Beispiel COM11) im Geräte-Manager des Beispielrechners „Braunfels“.

- Starten Sie die Transfer- und Auswertesoftware „TM data II Dust Analysis Software“.
- Wählen Sie in der Menüleiste „Gerät – Einstellungen“ oder „Einstellungen“ in der Symbolleiste. Das Fenster „Einstellungen“ öffnet sich (Abb. 4).
- Im Dropdown-Menü „Portname“ wählen Sie – falls noch nicht automatisch gefunden – den oben ermittelten COM-Port. Ist er noch nicht in der Liste aufgeführt, klicken Sie zunächst „Aktualisieren“.



**Abb. 4:** Fenster „Einstellungen“.

- Um die Verbindung zu überprüfen, klicken Sie anschließend „Test connection“. Ist sie in Ordnung, erhalten Sie die Rückmeldung der Abb. 5. Klicken Sie zur Bestätigung auf „OK“.



**Abb. 5:** Rückmeldung der Software bei positiver Testverbindung zum TM data II, im Beispiel mit der Seriennummer 1001 und für die Software-Version 0.23.

Die Transfer- und Auswertesoftware ist jetzt installiert und betriebsbereit.

!	Die Verbindung zum PC ist <b>lediglich zur Übertragung der Messwerte</b> erforderlich.
---	--

## 4. Betrieb des TM data II

Nach dem Einschalten wird der Startbildschirm angezeigt (Abb. 6). Von hier aus kann das TM data II für Messungen parametrieren und die Messung gestartet werden.



**Abb. 6:** Startbildschirm des TM data II.

Die Anzeige stellt im oberen Abschnitt das aktuelle Datum und die Uhrzeit dar sowie ein Batteriesymbol zur Anzeige des Akku-Ladezustandes. Wird das TM data II über die USB-Schnittstelle mit Spannung versorgt, enthält dieses Symbol eine gezackte Linie. Im Feld darunter wird die Anzahl der gespeicherten Messungen sowie der verbleibende Speicherplatz im Format [Tage].[Stunden]:[Minuten]:[Sekunden] bei einem Messraster von 1 s angezeigt. Aus anzeigetechnischen Gründen ist diese Anzeige auf einen Maximalwert von 9.23:59:59 (knapp 10 Tage) begrenzt.

## 4.1 Untermenü „Messung starten“

Antippen von „Messung starten“ führt zu einem neuen Bildschirm, auf dem die Schaltfläche „Starten“ die Messung startet. Von dort kehrt Antippen von „Hauptmenü“ zum Hauptmenü zurück.

### 4.1.1 „Messung starten“-„Starten“

Nach einer Initialisierungsphase von ca. 2 s (Anzeige: „Init“) zeigt der Bildschirm neben der Statusmeldung „Messung läuft“ bzw. „Messung beendet“ das eingestellte Messraster und die verbleibende Messdauer (Abb. 7).



**Abb. 7:** Menü „Messung starten“-„Starten“.

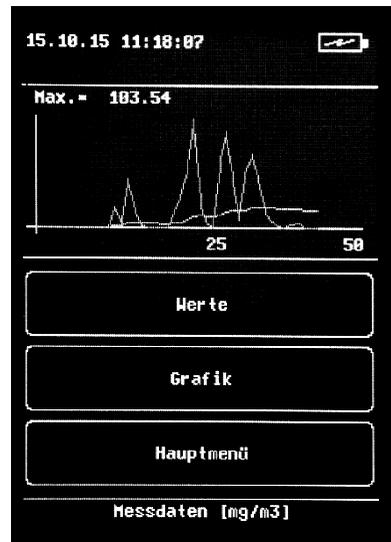
„Messung beenden“ beendet die Messung sofort, mit „Daten zeigen“ werden die aktuell aufgenommenen Messwerte angezeigt. Wird eine Messung vor Ablauf der ersten Messperiode beendet, wird beim Herunterladen in der Anwendersoftware eine leere Messung angezeigt.

### 4.1.1.1 „Messung starten“-„Starten“-„Daten zeigen“

Unmittelbar nach Antippen von „Daten zeigen“ im übergeordneten Menü zeigt das TM data II die aktuelle Staubkonzentration („Akt.“) sowie den laufenden Mittelwert („MW“) der Messung an (Abb. 8). Ist unter „Extras“-„Konfig. 1“ der Standard-Kalibrierfaktor ausgewählt und beträgt dieser 1, zeigen die Sternchen hinter den numerischen Werten an, dass eine Messung mit der Werkskalibrierung erfolgt. Die Sternchen verschwinden, wenn entweder ein anderer als der Standard-Kalibrierfaktor ausgewählt wird (s. u.) oder dieser Kalibrierfaktor ungleich 1 ist. Anstelle der numerischen Werte können laufende Messkurven angezeigt werden (Menüpunkt „Grafik“), etwa zur Suche nach Belastungsspitzen (Abb. 9). Der Momentanwert ist dabei stets grün, der gleitende Mittelwert gelb dargestellt.



**Abb. 8:** Menü „Messung starten“-„Starten“-„Daten zeigen“: Werte.



**Abb. 9:** Menü „Messung starten“-„Starten“-„Daten zeigen“: Kurven.

!	Die Grafikdarstellung verfügt über eine Autoscale-Funktion, die die Messwerte mit maximal möglicher Spreizung darstellt. Da die Kurve nur 50 s Messzeit wiedergibt, kann sich beim Auslaufen von Spitzenwerten die Skalierung ändern!
---	---

!	Nach Ende einer Messung bleibt die Anzeige auf dem zuletzt gemessenen Wert stehen. Sie können von dort nur zum Hauptmenü zurückkehren.
---	--

!	Wird bei laufender Messung im Grafik-Modus nochmals „Grafik“ angetippt, stoppt die Anzeige der Messung, nicht jedoch die Messung selbst. Nochmaliges Tippen lässt die Anzeige weiterlaufen.
---	---

## 4.2 Menü „Daten zeigen“

Durch Antippen dieses Hauptmenü-Eintrags gelangen Sie zur gleichen Funktion wie in Abschn. 4.1.1.1, die aktuellen Messwerte werden jedoch nicht gespeichert, sondern lediglich angezeigt.

## 4.3 Menü „Extras“

!	<p><b>Das TM data II wird über den Unterpunkt „Ausschalten“ ausgeschaltet, NICHT über den Einschalter! Damit wird verhindert, dass das Gerät während einer Messung versehentlich ausgeschaltet werden kann.</b></p> <p><b>Im Falle eines Systemabsturzes ist es allerdings möglich, das TM data II durch langes Drücken des Einschalters (ca. 15 s) neu zu starten.</b></p>
---	---

Das Untermenü „Extras“ verzweigt in drei weitere Menüs, in denen verschiedene Konfigurationseinstellungen vorgenommen werden können.

## 4.4.1 Untermenü „Konfig. 1“

### Bluetooth:

- Einschalten der Bluetooth-Verbindung
- Ausschalten der Bluetooth-Verbindung

!	<p>Zum Abrufen der Messdaten via Bluetooth benötigen Sie einen externen USB-Bluetooth-Adapter für Ihren PC oder Sie verwenden den internen Bluetooth-Adapter eines Notebook-PCs. Einen externen Adapter (nicht im Lieferumfang enthalten) installieren Sie gemäß den Herstelleranweisungen. Nach Abschluss der Installation finden Sie im Infobereich (rechts unten in der Taskleiste von Windows) das Bluetooth-Symbol. Schalten Sie am TM data II Bluetooth ein und klicken Sie anschließend dieses Symbol an. Wählen Sie „Gerät hinzufügen“ und anschließend das angezeigte TM data II und verbinden Sie das Gerät mit Eingabe des Kopplungscode „1234“. Starten Sie anschließend die PC-Software und gehen Sie wie bei der Verbindung mit USB-Kabel vor, indem Sie zunächst eine COM-Schnittstelle auswählen.</p>
---	---

### Helligkeit:

Einstellen der Display-Helligkeit zwischen 10 % und 100 %. Die Eingabe des numerischen Wertes muss mit „Ok“ bestätigt werden.

### Kal.Wert setzen:

Es stehen sechs Speicherplätze für Kalibrierfaktoren zur Verfügung. Sie können einerseits aus durchgeführten Messungen übernommen oder nach Wahl des Speicherplatzes (Zifferntasten 1 – 6) numerisch eingetippt und mit einer Bezeichnung versehen werden. Andererseits kann auch mit Hilfe des optional erhältlichen Kalibriersets ein Kalibrierfaktor für einen Anwendungsfall bestimmt und direkt abgespeichert werden (s. u.).

!	<p>Bei Messungen mit einem Kalibrierfaktor „Standard“ von 1 werden die dargestellten numerischen Messwerte von einem Sternchen gefolgt.</p>
---	---

## 4.4.2 Untermenü „Konfig. 2“

### Datum:

Eingabe des Datums im Format TT:MM:JJ. Muss mit „Ok“ bestätigt werden.

### Zeit:

Eingabe der Uhrzeit im 24-Stunden-Format hh:mm:ss. Muss mit „Ok“ bestätigt werden.

### Auto Aus:

Einstellen der Zeit (in Minuten), nach der das TM data II im Leerlauf automatisch abschaltet. Eingabe von „0“ schaltet die Funktion aus. Muss mit „Ok“ bestätigt werden.

### Beleuchtung Aus:

Einstellen der Zeit (in Sekunden), nach der das TM data II automatisch den Bildschirm dunkler schaltet. Eingabe von „0“ schaltet die Funktion aus. Muss mit „Ok“ bestätigt werden.

!	Bei dunkel geschalteter Beleuchtung ist der Touchscreen gesperrt, die Status-LED blinkt rot. Zur Vermeidung unbeabsichtigter Bedienung während einer Messung kann die Abschaltzeit sehr kurz eingestellt werden. Der Bildschirm wird durch kurzes Drücken der Einschalt-Taste wieder aktiviert.
---	---

### Sprache:

Umschalten der Display-Sprache (deutsch/englisch).

!	<b>Bei einem Eingabefehler blinkt die Status-LED rot.</b>
---	---

## 4.4.3 Untermenü „Konfig. 3“

### Lösche Flash:

Löscht alle Messwerte im Speicher des TM data II.

### Nullpunkt:

Damit das TM data II korrekte Messwerte anzeigt, ist vor jeder Messung eine Nullpunkt-Korrektur durchzuführen. Hierzu ist optional eine Nullpunkt-

Einstellvorrichtung erhältlich, mit der gefilterte Luft in die Messkammer geblasen werden kann. Für die Messung gehen Sie wie folgt vor:

- Reinigen Sie zunächst bei Bedarf die Messkammer (s. u.).
- Lösen Sie die Fixierschrauben der Halteklammer der Nullpunkteinstellvorrichtung und ziehen Sie die beiden Backen auseinander. Legen Sie die Halteklammer um die Messkammer, schieben Sie die Backen wieder zusammen und arretieren Sie sie mit den Fixierschrauben.
- Legen Sie einen Glasfaser-Filter in die Filterkapsel ein. Verbinden Sie eine Seite der Filterkapsel mit dem Blasebalg, die andere mit dem passenden Stutzen der Halteklammer (Abb. 10).
- Tippen Sie im Menü „Nullpunkt“ die Schaltfläche „Starten“ an. Im folgenden Bildschirm („Kammer reinigen“) wird der aktuelle Messwert angezeigt.
- Pumpen Sie mit dem Blasebalg Luft über die Filterkapsel in die Messkammer, bis sich der angezeigte Wert annähernd konstant bleibt. Beenden Sie den Pumpvorgang und tippen Sie anschließend „Weiter“.
- Jetzt beginnt die eigentliche Nullmessung („Nullung“). Über einen Zeitraum von einer Minute wird der verbliebene Konzentrations-Mittelwert erfasst, anschließend gespeichert und von allen in der Folge gemessenen Werten subtrahiert. Damit ist die Nullpunkt-Korrektur beendet und kann bei Bedarf jederzeit wiederholt werden.
- Entfernen Sie die Nullpunkt-Einstellvorrichtung.



**Abb. 10:** TM data II mit angesetzter Nullpunkt-Einstellvorrichtung.

**Normalie:**

Mit der Normalien-Messung wird der interne elektronische Abgleich des TM data II bezeichnet. Dieser Abgleich sollte alle drei Monate durchgeführt werden. Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

- Reinigen Sie zunächst bei Bedarf die Messkammer (s. u.).
- Stellen Sie sicher, dass die Umgebungstemperatur zwischen +15 °C und +25 °C liegt.
- Führen Sie eine Nullpunkt-Korrektur durch (s. o.). Lassen Sie die Nullpunkt-Einstellvorrichtung auf dem Gerät.
- Drehen Sie mit einer Münze den Drehschalter auf der Oberseite des TM data II (Abb. 11) im Gegenuhrzeigersinn, bis sein Schlitz in Richtung der Trennstelle der beiden Gehäusehälften zeigt und deutlich spürbar anschlägt.



**Abb. 11:** Schalter für elektronischen Abgleich in Stellung „Messung“.

- Tippen Sie „Starten“ und blasen Sie mit dem Blasebalg gefilterte Luft in die Messkammer, bis sich der angezeigte Wert annähernd konstant bleibt. Tippen Sie anschließend „Weiter“.
- Jetzt beginnt die eigentliche Korrekturmessung. Über einen Zeitraum von einer Minute wird der elektronische Offset erfasst, anschließend gespeichert und von allen in der Folge gemessenen Werten subtrahiert. Damit ist die Korrekturmessung beendet und kann bei Bedarf jederzeit wiederholt werden.

- Drehen Sie den Drehschalter auf der Oberseite des TM data II wieder zurück in die Stellung „Messung“ (wie in Abb. 11 dargestellt) und tippen Sie „Weiter“.
- Entfernen Sie die Nullpunkt-Einstellvorrichtung vom TM data II.

### **Staubart:**

Da das TM data II staubartabhängig misst, muss für jede Staubart der entsprechende Kalibrierfaktor als Umrechnungsfaktor zwischen Anzeige- und wahrem Massenkonzentrationswert ermittelt und abgespeichert werden. Hierzu wird ein optional erhältliches Kalibriereset verwendet (Abb. 12), dessen Halteklammer derjenigen der Nullpunkteinstellvorrichtung entspricht. Zusätzlich gehören zu dem Kalibriereset ein Gesamtstaub-Probenahmesystem (GSP) mit Filter, ein Rotameter zur Durchflussmessung und eine Probenahmepumpe. Zur Kalibrierung gehen Sie wie folgt vor:

- Lösen Sie die Fixierschrauben der Halteklammer und ziehen Sie die beiden Backen auseinander. Legen Sie die Halteklammer um die Messkammer, schieben Sie die Backen wieder zusammen und arretieren Sie sie mit den Fixierschrauben.
- Wiegen Sie einen leeren Glasfaser-Filter aus und legen Sie ihn in das GSP ein.
- Verbinden Sie einen Schlauchanschluss der Halteklammer mit einem Anschluss des GSP.
- Verbinden Sie den anderen Anschluss des GSP mit dem druckseitigen Anschluss des Rotameters.
- Verbinden Sie den saugseitigen Anschluss des Rotameters mit dem Sauganschluss der Pumpe (Abb. 12).
- Tippen Sie „Starten“ und schalten Sie sofort danach die Pumpe ein.
- Das TM data II zeigt den aktuellen, unkalibrierten Messwert an sowie die abgelaufene Zeit in der Kopfzeile des Bildschirms.
- Notieren Sie sich die vom Rotameter angezeigte Durchflussrate.
- Stoppen Sie die Messung nach einem angemessenen Zeitraum durch Antippen von „Weiter“. Das TM data II zeigt Ihnen die mittlere unkalibrierte Massenkonzentration über den erfassten Messzeitraum sowie die Messdauer an.
- Schalten Sie die Pumpe aus.

- Wiegen Sie den beprobten Filter aus und bestimmen Sie die gesammelte Staubmasse. Tippen Sie auf „Weiter“.
- Geben Sie die ermittelte Staubmasse in mg ein und bestätigen Sie sie mit „OK“.
- Geben Sie den ermittelten Volumenstrom in l/min. ein und bestätigen Sie ihn mit „OK“.

!	<p>Da die Kalibrierung auf dem Auswiegen eines beprobten Filters beruht, können Sie die den „angemessenen Zeitraum“ leicht dadurch abschätzen, dass Sie den angezeigten Konzentrationswert mit der am Rotameter abgelesenen Durchflussrate multiplizieren. Weitere Multiplikation mit der Zeit ergibt die gesammelte Masse für den Standard-Kalibrierfaktor von 1 und damit einen unteren Schätzwert für das Ergebnis der Wägung. <b>Dieser Schätzwert muss mit der verwendeten Feinwaage ermittelt werden können.</b></p>
---	--

- Der berechnete Kalibrierfaktor wird nun in der Kopfzeile des Bildschirms angezeigt, darunter die bereits abgespeicherten Kalibrierfaktoren mit ihren Bezeichnungen.
- Falls Sie den berechneten Kalibrierfaktor auf einem der sechs Speicherplätze abspeichern möchten, tippen Sie die entsprechende Zahl und geben Sie die dazu gehörige Bezeichnung in das TM data II ein.
- Entfernen Sie das Kalibriereset.

!	<p><b>Aufgrund des Messprinzips liegen die plausiblen Kalibrierfaktoren zwischen 1 und 20. Falls der ermittelte Wert außerhalb dieses Bereiches liegt, wird das numerisch ermittelte Ergebnis in rot angezeigt und kann nicht abgespeichert werden!</b></p>
---	---



**Abb. 12:** Kalibrierset für das TM data II. Von links nach rechts: Pumpe, Rotameter mit GSP (davor), TM data II mit Halteklammer.

## 4.5 Menü „Einstellungen“

### **Messdauer:**

Eingabe der Messdauer im Format d.hh:mm.ss. Muss mit „Ok“ bestätigt werden.

### **Messraster:**

Eingabe des Messrasters (in Sekunden). Muss mit „Ok“ bestätigt werden.

### **Benutzer:**

Eingabe des Benutzer-/Messtechniker-Namens. Da der Bildschirm des TM data II keine vollständige Tastatur darstellen kann, muss zwischen den Buchstaben-Eingabebereichen mit „Pfeil nach rechts“ umgeschaltet werden.

**Ort:**

Eingabe des Messortes. Da der Bildschirm des TM data II keine vollständige Tastatur darstellen kann, muss zwischen den Buchstaben-Eingabebereichen mit „Pfeil nach rechts“ umgeschaltet werden.

**Bemerk.:**

Eingabe einer Bemerkung. Da der Bildschirm des TM data II keine vollständige Tastatur darstellen kann, muss zwischen den Buchstaben-Eingabebereichen mit „Pfeil nach rechts“ umgeschaltet werden.

**Kal.Wert:**

Anzeige der gespeicherten Kalibrierfaktoren. Durch Antippen der entsprechenden Speicherplatz-Nummer werden die weiteren Messungen mit diesem Kalibrierfaktor durchgeführt.

**Grenzwert:**

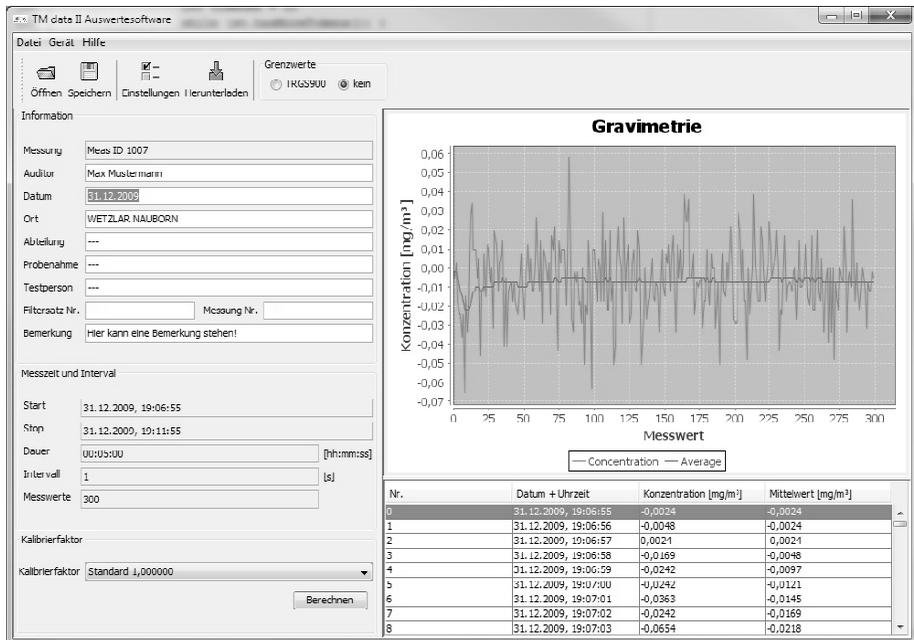
Mit dem TM data II kann die Konzentrationsmessung in Relation zu vorgegebenen Grenzwerten gesetzt werden:

Kein:           Kein Grenzwert eingestellt.

TRGS900: In der Grafikdarstellung der Messwerte wird eine horizontale Linie für den A-Staub-Grenzwert von  $1,25 \text{ mg/m}^3$  angezeigt. Überschreitet der Messwert diesen Grenzwert, wird er (numerisch oder als Kurve) kurzzeitig rot, später orange dargestellt. Dadurch ist eine mindestens einmalige Überschreitung auch dann noch erkennbar, wenn die Spitzen aus dem Bildfeld gewandert sind.

# 5. Transfer- und Auswertesoftware

Nach dem Programmstart öffnet sich das in Abb. 13 dargestellte Fenster.



**Abb. 13:** Ansicht der Transfer- und Auswertesoftware nach Programmstart.

Die Software überträgt und speichert Messungen als TMD-Dateien. Dieses Dateiformat enthält sowohl die unkalibrierten als auch die kalibrierten Messwerte nach gravimetrischer Auswertung. Die Dateien liegen als ASCII-Dateien vor und können auch direkt in Microsoft Excel® importiert werden.

## 5.1 Menüleiste

### Datei – Öffnen...:

Öffnen einer TMD-Datei.

### Datei – Speichern...:

Speichern einer TMD-Datei.

### Datei - Beenden:

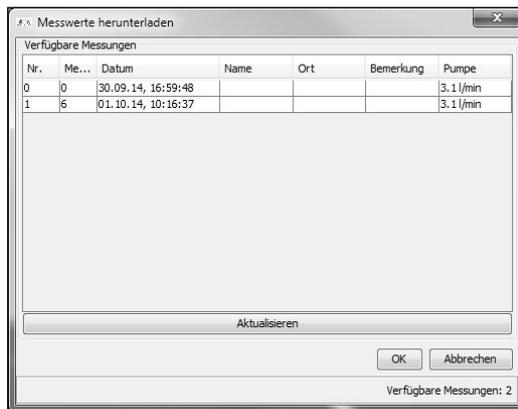
Beenden des Programmes.

### Gerät - Einstellungen:

Einstellen des korrekten COM-Ports (s. Abb. 3).

### Gerät - Herunterladen:

Herunterladen der auf dem TM data II gespeicherten Messungen. Nach Auswahl dieser Option wird ein Auswahldialog angezeigt (Abb. 14). Eine gespeicherte Messung wird durch Anklicken und Bestätigung mit „OK“ herunter geladen.



**Abb. 14:** Auswahldialog „Gerät – Herunterladen“.

### Hilfe - Hilfe:

Zeigt diese Bedienungsanleitung im PDF-Format an.

**Hilfe - Über:**

Zeigt Copyright-Informationen an.

**Hilfe - Sprache:**

Auswahl der Sprache, wahlweise deutsch oder englisch.

!	Eine <b>Änderung der Menüsprache</b> wird erst nach einem <b>Neustart</b> der Software wirksam!
---	---

## 5.2 Symbolleiste

**Öffnen:**

Öffnen einer TMD-Datei.

**Speichern:**

Speichern einer TMD-Datei.

**Einstellungen:**

Wie Gerät – Einstellungen in Menüleiste.

**Herunterladen:**

Wie Gerät – Herunterladen in Menüleiste.

**Limits:**

Darstellung des Grenzwerts gemäß TRGS900 im Diagramm, ein- und ausschaltbar.

## 5.3 Feld „Information“

Das Feld „Information“ stellt nach dem Herunterladen alle Informationen dar, die im TM data II in den entsprechenden Feldern eingegeben worden waren. Diese Angaben können nachträglich editiert werden. Darüber hinaus stehen weitere Felder für zusätzliche Angaben zur Verfügung.

## 5.4 Feld „Messzeit und Intervall“

Die Feldinhalte werden den im TM data II gespeicherten Datenfeldern entnommen und können nachträglich nicht mehr geändert werden.

## 5.5 Feld „Kalibrierfaktor“

Die nach Anklicken des Pfeiles sichtbare Liste enthält den zur aktuellen Messung gehörenden Kalibrierfaktor, die sechs im TM data II gespeicherten Kalibrierfaktoren sowie eine Liste mit vorbekannten Kalibrierfaktoren. Sobald in der Auswahlliste ein bestimmter Kalibrierfaktor ausgewählt wurde, wird die Messwertanzeige (s. u.) entsprechend korrigiert. Der Button „Berechnen“ öffnet einen Dialog, in dem aus einer Kalibriermessung wie im entsprechenden Menüpunkt im Gerät ein Kalibrierfaktor berechnet werden kann. Dieser berechnete Faktor kann anstelle des heruntergeladenen, zur aktuellen Messung gehörenden Faktors an erster Stelle der Liste abgespeichert werden. Ebenso kann ein Kalibrierfaktor manuell in die Liste eingefügt werden.

## 5.6 Diagramm Messwerte

Im Diagramm wird der zeitliche Verlauf der Messwerte dargestellt. Die Abszisse ist dabei nicht zeitlich skaliert, sondern in der Reihenfolge der Messwerte. Die Ordinate zeigt den Konzentrationsverlauf für die gemessenen Momentanwerte und für den gleitenden Mittelwert. Bei Auswahl verschiedener Kalibrierfaktoren wird die Skalierung entsprechend angepasst.

Ein Klick mit der rechten Maustaste innerhalb der Diagrammfläche öffnet das Kontextmenü mit den Menüpunkten:

### **Eigenschaften:**

Anpassung des Erscheinungsbildes der Diagrammüberschrift, der Diagrammachsen und des –rahmens sowie Aktivierung/Deaktivierung einer Glättung der dargestellten Messkurven.

### **Kopieren:**

Kopiert das Diagramm in die Zwischenablage.

### **Save as:**

Speichert das Diagramm als PNG-, SVG- oder PDF-Datei.

### **Drucken:**

Druckt das Diagramm aus.

### Hinein-/Herauszoomen:

Manuelles Anpassen des Bildausschnitts, wahlweise für beide oder nur einzelne Achsen (Abb. 15).

### Autojustage:

Automatisches Anpassen des Bildausschnitts, wahlweise für beide oder nur einzelne Achsen.

## 5.8 Tabelle Messwerte

Die Messwerttabelle enthält die momentanen und gleitend gemittelten Konzentrationswerte.

Um einzelne Messwerte leichter identifizieren zu können, wird bei Anklicken eines Einzelwertes im Diagramm die entsprechende Zeile in der Tabelle hervorgehoben.

## 6. Wartung, Reinigung und Pflege

	<p><b>Achtung! Gefahr durch elektrische Spannungen!</b> Das TM data II enthält keine Teile, die vom Anwender gewartet oder getauscht werden können/müssen. Bei Defekten oder Beeinträchtigungen jedweder Art setzen Sie sich bitte mit unserem <b>Technischen Service</b> in Verbindung!</p>
--	--

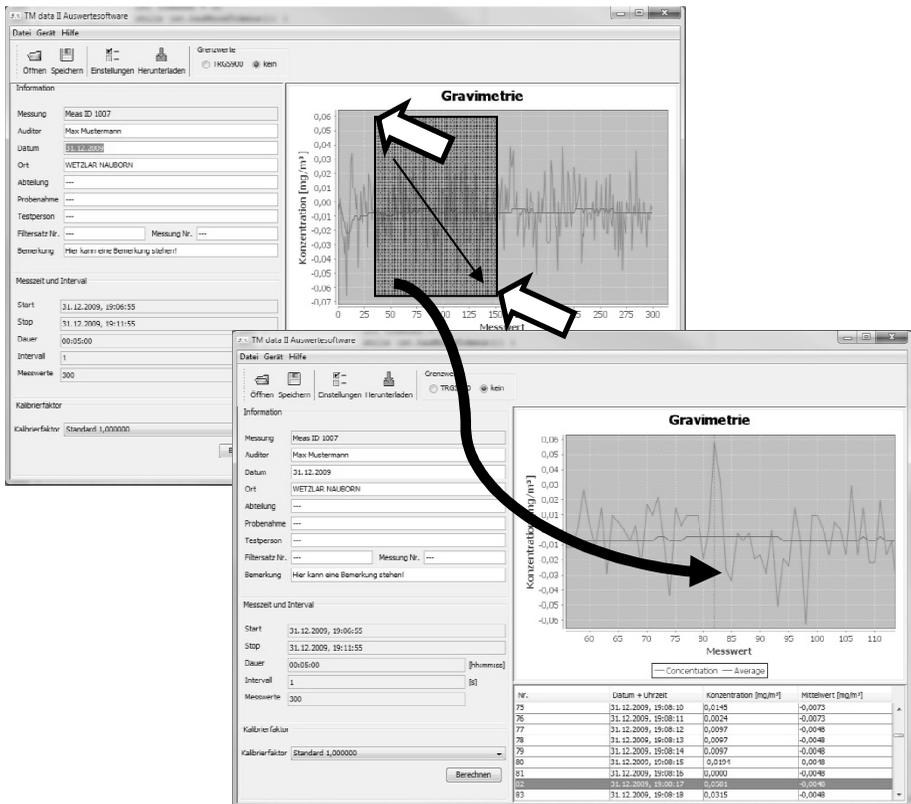
	<p><b>Verwenden Sie keine flüssigen Reinigungsmittel!</b></p>
---	---

Sie können das TM data II äußerlich mit ölfreier Druckluft und/oder mit einem Lappen reinigen. Anschließend ist die Messkammer mit ölfreier Druckluft auszublasen oder – wenn möglich – mit einem weichen trockenen Pinsel zu reinigen. Bei Verwendung eines Pinsels achten Sie bitte darauf, dass keine Pinselfaare in der Messkammer zurückbleiben.



**Reinigen Sie die Messkammer NIEMALS mit einem Lappen, da durch das damit verbundene Reiben die Reflexionseigenschaften der Lackoberfläche zerstört werden können.**

Die Deckel der Lichtfallen (Abb. S. 7, Nr. 6) können herausgeschraubt und eventuell vorhandene Staubpartikel mit ölfreier Druckluft ausgeblasen werden. Die Linsen vor Sende- und Empfangsdioden können vorsichtig mit einem mit Alkohol getränkten Wattestäbchen gereinigt werden.



**Abb. 15:** Zoomen im Diagramm durch Aufziehen eines Rahmens.



**Achten Sie bitte stets darauf, dass Sie den speziellen Lack, mit dem die Innenseite der Messkammer ausgekleidet ist, nicht beschädigen! Eine Neulackierung kann nur im Werk vorgenommen werden!**

Interne Kalibrierung und Nullpunkteinstellungen sollten in regelmäßigen Abständen – abhängig von der Häufigkeit der Messungen – wiederholt werden, wobei die interne Kalibrierung bedarf allerdings nur in größeren Zeitabständen einer Kontrolle. Das TM data II verlässt unser Werk jedoch bereits mit entsprechenden Einstellungen, so dass es sofort einsatzbereit ist.



**Um den einwandfreien Betrieb des TM data II sicherzustellen, empfehlen wir eine jährliche Wartung und Kalibrierung in unserem Werk.**

# Technische Daten, Umgebungsbedingungen

USB-Netzteil:	100 V ... 240 V AC (1 A max.), 50 ... 60 Hz, Output: 5 V / 2,1 A (10,5 W max.), Adaptersatz für Netzanschlüsse EU/GB/ US/CN
Messwerte:	Momentane Massenkonzentration, gleitender Mittelwert
Schnittstellen:	USB, Bluetooth
Display:	8,1 cm- (3,2")-Touchscreen, resistiv
Speicherkapazität:	ca. 6 Tage (Messraster 1 s), max. 9 Tage (für längere Messraster)
Ladezeit Akku:	ca. 6 h
Betriebsdauer bei vollst. Ladung:	ca. 8 h
Min. Systemvoraussetzungen:	PC mit Windows 7, Dual-Core-Prozessor, 2 GB RAM, Festplatte mit 200 MB freiem Speicher- platz, 1 freier USB-Anschluss oder Bluetooth-Schnittstelle
Abmessungen (L x B x H):	52 mm x 101 mm x 222 mm
Zubehör:	Trageriemen, Transportkoffer
Temperaturbereich:	5 °C ... 40 °C
Rel. Luftfeuchte:	max. 80 % bis 31 °C, lin. abnehmend, max. 50 % bei 40 °C
Akku:	Lithium-Ionen-Akku, 11 Wh

## Sicherheitshinweise

Das Feinstaub-Messgerät TM data II mit Netzteil entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Messgeräte und hat das Werk in technisch einwandfreiem Zustand verlassen.

Um die ordnungsgemäße Funktion und Gerätesicherheit zu erhalten, sind die Hinweise in dieser Betriebsanleitung zu beachten.

Das TM data II darf nur für den bestimmungsgemäßen Gebrauch - wie in dieser Anleitung festgelegt - eingesetzt werden.

Wartung und Reparaturen dürfen nur von von der Helmut Hund autorisierten Fachkräften oder dem Werkskundendienst durchgeführt werden.

Es dürfen nur vom Hersteller zugelassene Netzteile, Ersatzteile und Zubehörkomponenten verwendet werden.

Überprüfen Sie vor jeder Benutzung das Netzkabel auf Beschädigungen. Sollte ein Defekt, wie z. B. eine beschädigte Isolierung, eine Quetschung oder eine deutliche Knickstelle festgestellt werden, muss das Netzkabel sofort ausgetauscht werden.

Bitte wenden Sie sich in Zweifelsfällen an unsere nächste Vertretung oder direkt an die Helmut Hund GmbH.



Bei **Nichtbeachten** der Sicherheitshinweise sind eine **ordnungsgemäße Funktion** des TM data II und auch die **Gerätesicherheit** nicht mehr sicher gestellt.

Sollte es infolgedessen zu Beschädigungen am Gerät oder Zubehörteilen sowie zu weiteren Sach- oder Personenschäden kommen, kann die Helmut Hund GmbH dafür **keine Haftung** übernehmen. In diesen Fällen **erlischt** darüber hinaus jeglicher **Gewährleistungsanspruch** gegenüber der Helmut Hund GmbH!

## Geräteprüfungen

Das TM data II ist geprüft in Anlehnung an DIN EN 55022.

## EG-Konformitätserklärung/CE-Zeichen

Die CE-Kennzeichnung des Gerätes bestätigt, dass das Gerät mit DIN EN 55022 übereinstimmt.

Diese Erklärung verliert ihre Gültigkeit bei allen von uns nicht autorisierten Änderungen am Produkt.

# Garantiebestimmungen

Wir gewähren Ihnen:

- 2 Jahre Instandsetzungsgarantie auf alle elektronischen Komponenten und Handelswaren;
- oder mindestens eine Garantie über die Zeit, die der Lieferant dieser Waren gewährt.

Leuchtmittel, Sicherungen und Verbrauchsmaterialien sind von jeglicher Garantie ausgeschlossen.

In den ersten zwei Jahren der Garantie werden etwaige Schäden, sofern sie nicht durch äußere Einflüsse oder unsachgemäße Benutzung verursacht worden sind, in unserem Werk in Wetzlar kostenlos repariert.

Etwaige Mängel sind schriftlich und unverzüglich (spätestens acht Tage) nach Erhalt der Waren anzuzeigen.

Anfallende Frachtkosten werden je zur Hälfte von beiden Parteien getragen. Schicken Sie dazu bitte die Waren frei Haus Wetzlar, wir schicken sie frei Bestimmungsort an Sie zurück.

Die Helmut Hund GmbH ist nach DIN EN ISO 9001:2008, DIN EN ISO 13485:2012, 94/9/EG (ATEX-Richtlinie) und DIN EN ISO 14001:2009 zertifiziert sowie nach der Öko-Audit-Verordnung Nr. 1836/93 validiert.

# Entsorgungshinweis



**Richtlinie über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)  
der Europäischen Union (EU).**

Produkte, die in EU-Ländern auf den Markt gebracht werden, müssen mit einer durchgestrichenen Abfalltonne gekennzeichnet sein (oder in einzelnen Fällen die Verpackung). Die WEEE-Direktive definiert, dass Kunden und Endnutzer in Ländern der Europäischen Union (EU) elektronische und elektrische Geräte sowie elektronisches und elektrisches Zubehör nicht in den Hausmüll entsorgen dürfen. Innerhalb der EU setzen Sie sich bitte mit dem örtlichen Vertreter oder Kundendienst Ihres Gerätelieferanten in Verbindung, der Ihnen Auskunft zur Altgeräteentsorgung/-abholung geben kann.



**Lauper Instruments AG**

Irisweg 16 B

CH-3280 Murten

Tel. +41 26 672 30 50

[info@lauper-instruments.ch](mailto:info@lauper-instruments.ch)

[www.lauper-instruments.ch](http://www.lauper-instruments.ch)