



**KERN & Sohn GmbH**

Ziegelei 1

D-72336 Balingen

E-Mail: [info@kern-sohn.com](mailto:info@kern-sohn.com)

Tel: +49-[0]7433- 9933-0

Fax: +49-[0]7433-9933-149

Internet: [www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)

# Betriebsanleitung Operating instruction Mode d'emploi

## KERN EMB-V

Version 2.2

08/2014

Deutsch

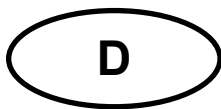
English

Français



EMB-V-BA-def-1422

- D** Weitere Sprachversionen finden Sie online unter **www.kern-sohn.com/manuals**
- CZ** Další jazykové verze najdete na webu pod adresou **www.kern-sohn.com/manuals**
- DK** Yderligere sprogversioner finder de online på **www.kern-sohn.com/manuals**
- E** Más versiones de idiomas se encuentran online bajo **www.kern-sohn.com/manuals**
- EST** Rohkem keeli internetis aadressil **www.kern-sohn.com/manuals**
- F** Vous trouverez d'autres versions de langue online sous **www.kern-sohn.com/manuals**
- GB** Further language versions you will find online under **www.kern-sohn.com/manuals**
- H** A használati utasítás egyéb nyelveken a **www.kern-sohn.com/manuals** címről tölthető le
- I** Trovate altre versioni di lingue online in **www.kern-sohn.com/manuals**
- N** Ytterligere språkversjoner finner du online under **www.kern-sohn.com/manuals**
- NL** Bijkomende taalversies vindt u online op **www.kern-sohn.com/manuals**
- P** Encontram-se online mais versões de línguas em **www.kern-sohn.com/manuals**
- PL** Inne wersje językowe znajdują Państwo na stronie **www.kern-sohn.com/manuals**
- RUS** Другие языковые версии Вы найдете по адресу в Интернете **www.kern-sohn.com/manuals**
- S** Ytterligare språkversioner finns online under **www.kern-sohn.com/manuals**
- SF** Muita kieliversioita löydät osoitteesta **www.kern-sohn.com/manuals**
- SLO** Ostale jezikovne različice boste našli online na **www.kern-sohn.com/manuals**
- TR** Diğer lisan versiyonlarını internetten **www.kern-sohn.com/manuals** adresinden temin edebilirsiniz



# KERN EMB-V

Version 2.2 08/2014

## Betriebsanleitung Dichtewaagen

### Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Technische Daten</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Geräteübersicht</b> .....	<b>5</b>
2.1	KERN EMB 200-3V mit installiertem Dichtesets KERN YDB-01 .....	6
2.2	KERN EMB 2000-2V mit installiertem Dichtesets KERN YDB-02.....	7
2.3	Tastaturübersicht .....	8
2.3.1	Numerische Eingabe .....	8
<b>3</b>	<b>Grundlegende Hinweise (Allgemeines)</b> .....	<b>9</b>
3.1	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	9
3.2	Sachwidrige Verwendung .....	9
3.3	Gewährleistung .....	9
3.4	Prüfmittelüberwachung .....	10
<b>4</b>	<b>Grundlegende Sicherheitshinweise</b> .....	<b>10</b>
4.1	Hinweise in der Betriebsanleitung beachten .....	10
4.2	Ausbildung des Personals .....	10
<b>5</b>	<b>Transport und Lagerung</b> .....	<b>10</b>
5.1	Kontrolle bei Übernahme .....	10
5.2	Verpackung/Rücktransport.....	10
<b>6</b>	<b>Auspacken, Aufstellung und Inbetriebnahme</b> .....	<b>11</b>
6.1	Aufstellort, Einsatzort .....	11
6.2	Auspacken, Lieferumfang .....	11
6.3	Netzanschluss .....	12
6.4	Batteriebetrieb ( optional ).....	12
6.5	Erstinbetriebnahme.....	12
6.6	Justierung .....	13
<b>7</b>	<b>Basisbetrieb</b> .....	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Dichtebestimmung</b> .....	<b>17</b>
8.1	Prinzip der Dichtebestimmung .....	17
8.1.1	Einflussgrößen und Fehlerquellen.....	18
8.2	Dichtebestimmung von Festkörpern.....	19
8.2.1	Dichtebestimmung unter Verwendung des Dichtesets KERN YDB-01 oder YDB-02.....	19
8.2.2	Dichtebestimmung mit Hilfe der Unterflurwäginrichtung .....	23
8.2.3	Dichtebestimmung von Feststoffen mit einer Dichte kleiner als $1 \text{ g/cm}^3$ .....	26
8.3	Dichtebestimmung von Flüssigkeiten.....	28
8.3.1	Dichtebestimmung unter Verwendung des Dichtesets KERN YDB-01 oder YDB-02.....	28
8.3.2	Dichtebestimmung mit Hilfe der Unterflurwäginrichtung .....	30

<b>9</b>	<b>Bedingungen für präzise Messungen .....</b>	<b>33</b>
9.1	Berechnung der Ergebnisse.....	33
9.2	Einflußfaktoren für Meßfehler.....	33
9.2.1	Luftblasen .....	33
9.2.2	Festkörperprobe .....	33
9.2.3	Flüssigkeiten.....	34
9.2.4	Oberfläche .....	34
9.2.5	Senkkörper für Dichtebestimmung von Flüssigkeiten .....	34
9.3	Allgemeine Informationen .....	34
9.3.1	Dichte / relative Dichte.....	34
9.3.2	Drift der Waagenanzeige.....	34
<b>10</b>	<b>Dichtetabelle für Flüssigkeiten .....</b>	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>Messunsicherheit bei Festkörper Dichtebestimmung.....</b>	<b>36</b>
<b>12</b>	<b>Gebrauchshinweise .....</b>	<b>37</b>
<b>13</b>	<b>Menü .....</b>	<b>38</b>
13.1	Navigation im Menü .....	38
13.2	Menü-Übersicht .....	39
13.3	Beschreibung einzelner Menüpunkte .....	40
13.4	Schnittstellenparameter .....	43
<b>14</b>	<b>Datenausgang RS 232 C.....</b>	<b>44</b>
<b>15</b>	<b>Wartung, Instandhaltung, Entsorgung.....</b>	<b>46</b>
15.1	Reinigen .....	46
15.2	Wartung, Instandhaltung.....	46
15.3	Entsorgung .....	47
<b>16</b>	<b>Kleine Pannenhilfe.....</b>	<b>48</b>
<b>17</b>	<b>Konformitätserklärung .....</b>	<b>49</b>

## 1 Technische Daten

KERN	EMB 200-3V	EMB 2000-2V
Ablesbarkeit (d)	0.001 g	0.01
Wägebereich (Max)	200 g	2000 g
Reproduzierbarkeit	0.002 g	0.02
Linearität	± 0.005 g	± 0.05 g
Empf. Justiergewicht nicht beigegeben ( Klasse )	200 g (F1)	2000 g (F1)
Einschwingzeit (typisch)	2,5 sec.	
Anwärmzeit	2 h	
Einheit	g	
Betriebstemperatur	+5°C... +35°C	
Luftfeuchtigkeit	max. 80 % (nicht kondensierend)	
Gehäuse (B x T x H) mm	170 x 240 x 53	
Nettogewicht	0.8 kg	
Wägeplatte mm	Ø 82	Ø 150
Batteriebetrieb (optional)	9V Block Betriebsdauer: 12 h	
Netzadapter	300 mA / 9V	
AUTO-OFF-Funktion (bei Batteriebetrieb)	3 min.	
Unterflurwägung	Haken serienmäßig	
Schnittstelle	RS-232 serienmäßig	

## 2 Geräteübersicht

KERN EMB 200-3V



KERN EMB 2000-2V



Unterseite:



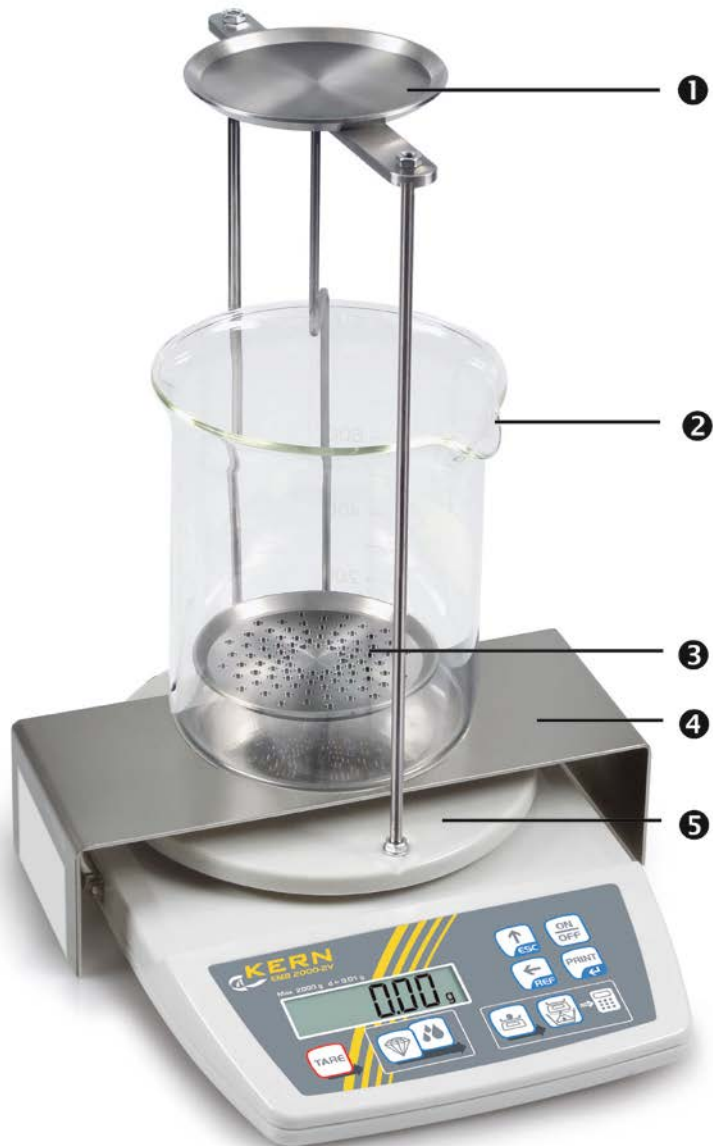
- |   |            |   |                         |
|---|------------|---|-------------------------|
| ① | Wägeplatte | ④ | RS 232                  |
| ② | Anzeige    | ⑤ | Batteriefach            |
| ③ | Tastatur   | ⑥ | Unterflurwägeinrichtung |

## 2.1 KERN EMB 200-3V mit installiertem Dichteset KERN YDB-01



- ❶ Obere Probenschale des Tauchkorbes
- ❷ Wägeplatte „Dichteset“
- ❸ Becherglas
- ❹ Untere Probenschale des Tauchkorbes
- ❺ Plattform

## 2.2 KERN EMB 2000-2V mit installiertem Dichteset KERN YDB-02






- ❶ Obere Probenschale des Tauchkorbes
- ❷ Becherglas
- ❸ Untere Probenschale des Tauchkorbes
- ❹ Plattform
- ❺ Wägeplatte „Dichteset“

## 2.3 Tastaturübersicht

Taste	Funktion
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ein-/Ausschalten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wägedaten über Schnittstelle übermitteln</li> <li>• Menü aufrufen (langer Tastendruck)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorgang/Eingabe abbrechen</li> <li>• Dichtebestimmungsmodus in Wägemodus umschalten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numerische Eingabe / Ziffernwahl nach rechts</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Trieren/Nullstellen</li> <li>• Bestätigen</li> <li>• Speichern und Menü verlassen</li> <li>• Justierung aufrufen (langer Tastendruck)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtebestimmungs-Modus für Feststoffe aufrufen</li> <li>• Im Menü rückwärts blättern</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dichtebestimmungs-Modus für Flüssigkeiten aufrufen</li> <li>• Im Menü vorwärts blättern</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wägung in Luft</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Wägung in Flüssigkeit</li> </ul>

### 2.3.1 Numerische Eingabe

Taste	Funktion
	Ziffernwahl nach rechts, die jeweils aktive Stelle blinkt
	Mit jedem Tastendruck wird der Zahlenwert der blinkenden Ziffer erhöht
	Eingabe bestätigen

### 3 Grundlegende Hinweise (Allgemeines)

#### 3.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Die von Ihnen erworbene Waage ist zur Bestimmung der Dichte von Festkörpern und Flüssigkeiten vorgesehen. Die Bestimmung der Dichte erfolgt nach dem archimedischen Prinzip, s. Kap. 8.1.

Des Weiteren kann die Waage auch zur Bestimmung des Wägewertes von Wägegut verwendet werden. Dabei ist sie zur Verwendung als „nichtselbsttätige Waage“ vorgesehen, d.h. das Wägegut wird manuell, vorsichtig und mittig auf die Wägeplatte aufgebracht. Nach Erreichen eines stabilen Wägewertes kann der Wägewert abgelesen werden.

#### 3.2 Sachwidrige Verwendung

- Waage nicht für dynamische Verwiegunen verwenden, wenn kleine Mengen vom Wägegut entnommen oder zugeführt werden. Durch die in der Waage vorhandene „Stabilitätskompensation“ könnten falsche Wägeergebnisse angezeigt werden! (Beispiel: Langsames Herausfließen von Flüssigkeiten aus einem auf der Waage befindlichen Behälter.)
- Keine Dauerlast auf der Wägeplatte belassen. Diese kann das Messwerk beschädigen.
- Stöße und Überlastungen der Waage über die angegebene Höchstlast (Max), abzüglich einer eventuell bereits vorhandenen Taralast, unbedingt vermeiden. Waage könnte hierdurch beschädigt werden.
- Waage niemals in explosionsgefährdeten Räumen betreiben. Die Serienausführung ist nicht Ex-geschützt.
- Die Waage darf nicht konstruktiv verändert werden. Dies kann zu falschen Wägeregebnissen, sicherheitstechnischen Mängeln sowie der Zerstörung der Waage führen.
- Die Waage darf nur gemäß den beschriebenen Vorgaben eingesetzt werden. Abweichende Einsatzbereiche/Anwendungsgebiete sind von KERN schriftlich freizugeben.

#### 3.3 Gewährleistung

Gewährleistung erlischt bei

- Nichtbeachten unserer Vorgaben in der Betriebsanleitung
- Verwendung außerhalb der beschriebenen Anwendungen
- Veränderung oder Öffnen des Gerätes
- Mechanische Beschädigung und Beschädigung durch Medien, Flüssigkeiten natürlichem Verschleiß und Abnutzung
- Nicht sachgemäße Aufstellung oder elektrische Installation
- Überlastung des Messwerkes

### 3.4 Prüfmittelüberwachung

Im Rahmen der Qualitätssicherung müssen die messtechnischen Eigenschaften der Waage und eines eventuell vorhandenen Prüfgewichtes in regelmäßigen Abständen überprüft werden. Der verantwortliche Benutzer hat hierfür ein geeignetes Intervall sowie die Art und den Umfang dieser Prüfung zu definieren.

Informationen bezüglich der Prüfmittelüberwachung von Waagen sowie der hierfür notwendigen Prüfgewichte sind auf der KERN- Homepage ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)) verfügbar. In seinem akkreditierten DKD- Kalibrierlaboratorium können bei KERN schnell und kostengünstig Prüfgewichte und Waagen kalibriert werden (Rückführung auf das nationale Normal).

## 4 Grundlegende Sicherheitshinweise

### 4.1 Hinweise in der Betriebsanleitung beachten



Lesen Sie diese Betriebsanleitung vor der Aufstellung und Inbetriebnahme sorgfältig durch, selbst dann, wenn Sie bereits über Erfahrungen mit KERN-Waagen verfügen.

### 4.2 Ausbildung des Personals

Das Gerät darf nur von geschulten Mitarbeitern bedient und gepflegt werden.

## 5 Transport und Lagerung

### 5.1 Kontrolle bei Übernahme

Überprüfen Sie bitte die Verpackung sofort beim Eingang sowie das Gerät beim Auspacken auf eventuell sichtbare äußere Beschädigungen.

### 5.2 Verpackung/Rücktransport



- ⇒ Alle Teile der Originalverpackung für einen eventuell notwendigen Rücktransport aufbewahren.
- ⇒ Für den Rücktransport ist nur die Originalverpackung zu verwenden.
- ⇒ Vor dem Versand alle angeschlossenen Kabel und losen/beweglichen Teile trennen.
- ⇒ Evtl. vorgesehene Transportsicherungen wieder anbringen.
- ⇒ Alle Teile z.B. Wägeplatte, Netzteil etc. gegen Verrutschen und Beschädigung sichern.

## 6 Auspacken, Aufstellung und Inbetriebnahme

### 6.1 Aufstellort, Einsatzort

Die Waage ist so konstruiert, dass unter den üblichen Einsatzbedingungen zuverlässige Wäageergebnisse erzielt werden.

Exakt und schnell arbeiten Sie, wenn Sie den richtigen Standort für Ihre Waage wählen.

#### Am Aufstellort folgendes beachten:

- Waage auf eine stabile, gerade Fläche stellen.
- Extreme Wärme sowie Temperaturschwankungen z.B. durch Aufstellen neben der Heizung oder direkte Sonneneinstrahlung vermeiden.
- Waage vor direktem Luftzug durch geöffnete Fenster und Türen schützen.
- Erschütterungen während des Wägens vermeiden.
- Waage vor hoher Luftfeuchtigkeit, Dämpfen und Staub schützen.
- Das Gerät nicht über längere Zeit starker Feuchtigkeit aussetzen. Eine nicht erlaubte Betauung (Kondensation von Luftfeuchtigkeit am Gerät) kann auftreten, wenn ein kaltes Gerät in eine wesentlich wärmere Umgebung gebracht wird. In diesem Fall das vom Netz getrennte Gerät ca. 2 Stunden bei Raumtemperatur akklimatisieren.
- Statische Aufladung von Wägegut, Wäagebehälter vermeiden.
- Nicht in explosivstoffgefährdeten Bereichen oder in durch Gase, Dämpfe und Nebel sowie durch Stäube explosionsgefährdeten Bereichen betreiben!
- Chemikalien (z.B. Flüssigkeiten oder Gase), welche die Waage innen oder außen angreifen und beschädigen können, sind fernzuhalten.
- Beim Auftreten von elektromagnetischen Feldern, bei statischen Aufladungen sowie bei instabiler Stromversorgung sind große Anzeigeabweichungen (falsche Wäageergebnisse) möglich. Der Standort muss dann gewechselt werden.

### 6.2 Auspacken, Lieferumfang

Waage und Zubehör aus der Verpackung nehmen, Verpackungsmaterial entfernen und am vorgesehenen Arbeitsplatz aufstellen. Überprüfen, ob alle Teile des Lieferumfangs vorhanden und unbeschädigt sind.

Lieferumfang / Serienmäßiges Zubehör:

- Waage, s. Kap. 2.0
- Netzadapter
- Unterflurhaken
- Betriebsanleitung





### 6.3 Netzanschluss

Die Stromversorgung erfolgt über das externe Netzgerät. Der aufgedruckte Spannungswert muss mit der örtlichen Spannung übereinstimmen. Verwenden Sie nur KERN- Originalnetzgeräte. Die Verwendung anderer Fabrikate bedarf der Zustimmung von KERN.

### 6.4 Batteriebetrieb ( optional )

Batteriefachdeckel an Waagenunterseite abnehmen, 9 V-Blockbatterie anschließen. Batteriefachdeckel wieder einsetzen.

Für den Batteriebetrieb verfügt die Waage über eine automatische Abschaltfunktion, die im Menü (s. Kap. 13) aktiviert oder deaktiviert werden kann.

- ⇒ Im Wägemodus  lange gedrückt halten, bis [Pr] angezeigt wird.
- ⇒  wiederholt drücken bis „AF“ erscheint.
- ⇒ Mit  bestätigen.
- ⇒ Mit  kann nun zwischen folgenden zwei Einstellungen ausgewählt werden:

„AF on“: Zur Batterieschonung schaltet die Waage 3 Minuten nach abgeschlossener Wägung automatisch ab.

„AF off“: Abschaltfunktion deaktiviert.

- ⇒ Auswahl mit  bestätigen. Die Waage kehrt in den Wägemodus zurück.

Sind die Batterien verbraucht, erscheint im Display „LO“. **ON/OFF**-Taste drücken und sofort Batterien wechseln.

Wird die Waage längere Zeit nicht benützt, Batterien herausnehmen und getrennt aufbewahren. Auslaufen von Batterieflüssigkeit könnte die Waage beschädigen.

### 6.5 Erstinbetriebnahme

Eine Anwärmzeit von 2 Stunden nach dem Einschalten stabilisiert die Messwerte.

Die Genauigkeit der Waage ist abhängig von der örtlichen Fallbeschleunigung. Unbedingt die Hinweise im Kapitel „Justierung“ beachten.


## 6.6 Justierung

Da der Wert der Erdbeschleunigung nicht an jedem Ort der Erde gleich ist, muss jede Waage – gemäss dem zugrundeliegenden physikalischen Wägeprinzip – am Aufstellort auf die dort herrschende Erdbeschleunigung abgestimmt werden (nur wenn die Waage nicht bereits im Werk auf den Aufstellort justiert wurde). Dieser Justiervorgang, muss bei der ersten Inbetriebnahme, nach jedem Standortwechsel sowie bei Schwankungen der Umgebungstemperatur durchgeführt werden. Um genaue Messwerte zu erhalten, empfiehlt es sich zudem, die Waage auch im Wägebetrieb periodisch zu justieren.


- ☞ Erforderliches Justiergewicht bereitstellen.  
Die Justierung sollte mit dem empfohlenen Justiergewicht ( siehe Kap. 1 „Techn. Daten“) durchgeführt werden. Die Justierung ist aber auch mit Gewichten anderer Nennwerte (siehe Kap. 13.3) möglich, messtechnisch aber nicht optimal.
- ☞ Stabile Umgebungsbedingungen beachten.
- ☞ Eine Anwärmzeit (s. Kap. 1) zur Stabilisierung ist erforderlich.
- ☞ Darauf achten, dass sich keine Gegenstände auf der Wägeplatte befinden.

### Durchführung:

Anzeigebeispiel EMB 200-3V


1. Waage mit  einschalten, „0.000“ wird angezeigt



2.  drücken und lange gedrückt halten, im Display wird kurz „CAL“ angezeigt. Anschließend wird die genaue Größe des eingestellten (s. Kap.13.3) Justiergewichtes angezeigt.








Beispiel

3. Während dieser Anzeige das erforderliche Justiergewicht in die Mitte der Wägeplatte stellen.

4.  drücken. Kurze Zeit später erscheint „**CAL F**“, danach erfolgt automatisch der Rücksprung in den Wägemodus. In der Anzeige erscheint der Gewichtswert des Justiergewichtes.



Beispiel

Bei einem Justierfehler oder falschem Justiergewicht erscheint „**CAL E**“. Justierung wiederholen.

Justiergewicht bei der Waage aufbewahren. Tägliche Überprüfung der Waagengenauigkeit wird bei qualitätsrelevanten Anwendungen empfohlen.

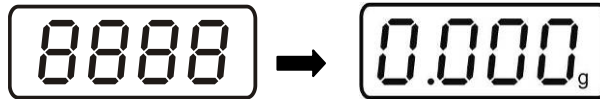
## 7 Basisbetrieb

Anzeigebeispiel: EMB 200-3V

### Einschalten



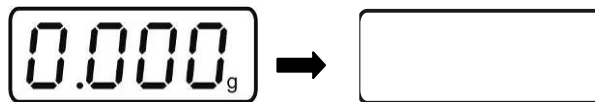
- ⇒ **ON/OFF**-Taste drücken.  
Die Waage führt einen Selbsttest durch. Sobald die Gewichtsanzeige erscheint, ist die Waage wägebereit.



### Ausschalten



- ⇒ **ON/OFF**-Taste drücken, die Anzeige erlischt



### Wägen

- ⇒ Wägegut auflegen
- ⇒ Stabilitätsanzeige [g] abwarten
- ⇒ Wägeresultat ablesen.

Ist das Wägegut schwerer als der Wägebereich, erscheint im Display die Fehlermeldung „E“.

## Tarieren

- ⇒ Leeren Wägebehälter auflegen, das Gewicht des Wägebehälters wird angezeigt.

10.000<sub>g</sub>



- ⇒ **TARE**-Taste drücken, die Nullanzeige erscheint. Das Taragewicht bleibt so lange gespeichert, bis es gelöscht wird.

0.000<sub>g</sub>

- ⇒ Wägegut einwiegen, das Nettogewicht wird angezeigt.

17.337<sub>g</sub>

Der Tariervorgang kann beliebige Male wiederholt werden, beispielsweise beim Einwiegen von mehreren Komponenten zu einer Mischung (Zuwiegen). Die Grenze ist dann erreicht, wenn der gesamte Wägebereich ausgelastet ist.

Nach Abnehmen des Wägebehälter erscheint das Gewicht des Wägebehälter als Minus-Anzeige.

Das Taragewicht bleibt so lange gespeichert, bis es gelöscht wird.

## Tara löschen



- ⇒ Waage entlasten und **TARE**-Taste drücken, die Nullanzeige erscheint.

0.000<sub>g</sub>

## 8 Dichtebestimmung

### 8.1 Prinzip der Dichtebestimmung

Drei wichtige physikalische Größen sind das **Volumen** und die **Masse** von Körpern sowie die **Dichte** von Stoffen. Masse und Volumen sind bei der Dichte miteinander verknüpft:

**Die Dichte [  $\rho$  ] ist das Verhältnis der Masse [  $m$  ] zum Volumen [  $V$  ].**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

SI-Einheit der Dichte ist das Kilogramm durch Kubikmeter ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).  $1 \text{ kg}/\text{m}^3$  ist gleich der Dichte eines homogenen Körpers, der bei der Masse  $1 \text{ kg}$  das Volumen  $1 \text{ m}^3$  einnimmt.

Weitere häufig verwendete Einheiten sind:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad 1 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

Die Bestimmung der Dichte erfolgt nach dem „**Archimedischen Prinzip**“, das besagt, dass jeder Körper, der in eine Flüssigkeit getaucht wird, um soviel leichter wird, wie die von ihm verdrängte Flüssigkeit.

Damit erfolgt die Berechnung der Dichte nach folgenden Formeln:

#### ➤ Dichtebestimmung von Festkörpern

Mit unseren Waagen ist es Ihnen möglich den Festkörper sowohl in Luft [  $A$  ] als auch in Wasser [  $B$  ] zu wägen. Ist die Dichte des Auftriebsmediums [  $\rho_0$  ] bekannt wird die Dichte des Festkörpers [  $\rho$  ] wie folgt berechnet:

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_0$$

$\rho$  = Dichte der Probe

$A$  = Gewicht der Probe in Luft

$B$  = Gewicht der Probe in Hilfsflüssigkeit

$\rho_0$  = Dichte der Hilfsflüssigkeit

## ➤ Dichtebestimmung von Flüssigkeiten

Die Dichte einer Flüssigkeit wird mit Hilfe eines Senkkörpers bestimmt, dessen Volumen [ V ] bekannt ist. Der Senkkörper wird sowohl in Luft [ A ], als auch in der Prüfflüssigkeit [ B ] gewogen.

Nach dem Archimedischen Gesetz erfährt ein in eine Flüssigkeit getauchter Körper eine Auftriebskraft [ G ]. Diese Kraft ist dem Betrag nach gleich der Gewichtskraft der durch das Volumen des Körpers verdrängten Flüssigkeit.

Das Volumen [ V ] des eingetauchten Körpers ist gleich dem Volumen der verdrängten Flüssigkeit.

$$\rho = \frac{G}{V}$$

G = Auftrieb des Senkkörpers

Auftrieb des Senkkörpers =

Gewicht Senkkörper an Luft [ A ] - Gewicht Senkkörper in Prüfflüssigkeit [ B ]

Daraus ergibt sich:

$$\rho = \frac{A-B}{V}$$

$\rho$  = Dichte der Prüfflüssigkeit

A = Gewicht des Senkkörpers in Luft

B = Gewicht des Senkkörpers in Prüfflüssigkeit

V = Volumen des Senkkörpers\*

### 8.1.1 Einflussgrößen und Fehlerquellen

- ⇒ Luftdruck
- ⇒ Temperatur
- ⇒ Volumenabweichung des Senkkörpers
- ⇒ Oberflächenspannung der Flüssigkeit
- ⇒ Luftblasen
- ⇒ Eintauchtiefe des Probenschale bzw. Senkkörpers
- ⇒ Porosität des Festkörpers

## 8.2 Dichtebestimmung von Festkörpern

Bei der Dichtebestimmung von Festkörper wird der Festkörper zuerst in Luft und anschließend in einer Hilfsflüssigkeit gewogen, deren Dichte bekannt ist. Aus der Gewichts­differenz resultiert der Auftrieb, aus dem die Software die Dichte berechnet. Als Hilfsflüssigkeit finden meist destilliertes Wasser oder Ethanol Verwendung, Dichtetabellen s. Kap.10.

### 8.2.1 Dichtebestimmung unter Verwendung des Dichtesets KERN YDB-01 oder YDB-02

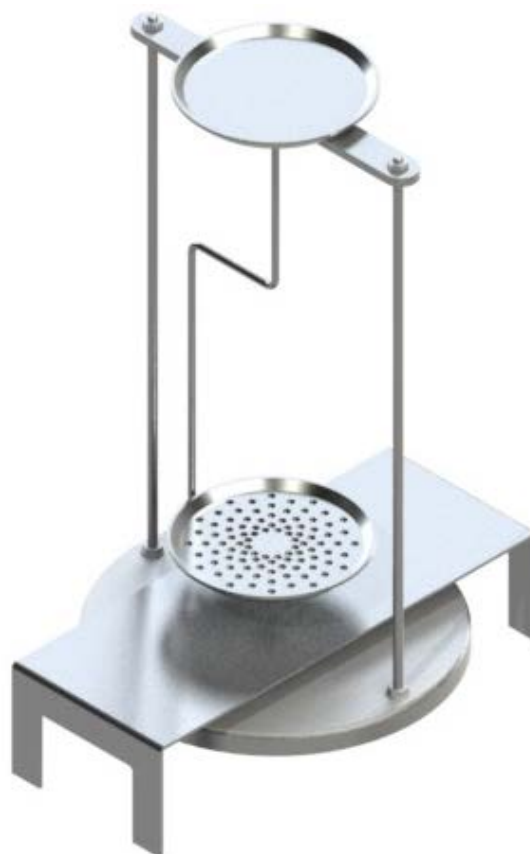
Für die Dichtebestimmung empfehlen wir Ihnen mit dem optionalen Dichteset KERN YDB-01 bzw. YDB-02 zu arbeiten. Dieses enthält alle erforderlichen Aufbauten und Hilfsmitteln für eine komfortable und präzise Dichtebestimmung.



- Falls nötig, erforderliche Justierung vor der Installation des Dichtesets durchführen, s. Kap. 6.6.
- Bei installiertem Dichteset ist eine korrekte Justierung nicht möglich.
- Zur Justierung Dichteset abnehmen und Standardwägeplatte aufsetzen.



KERN YDB-01



KERN YDB-02

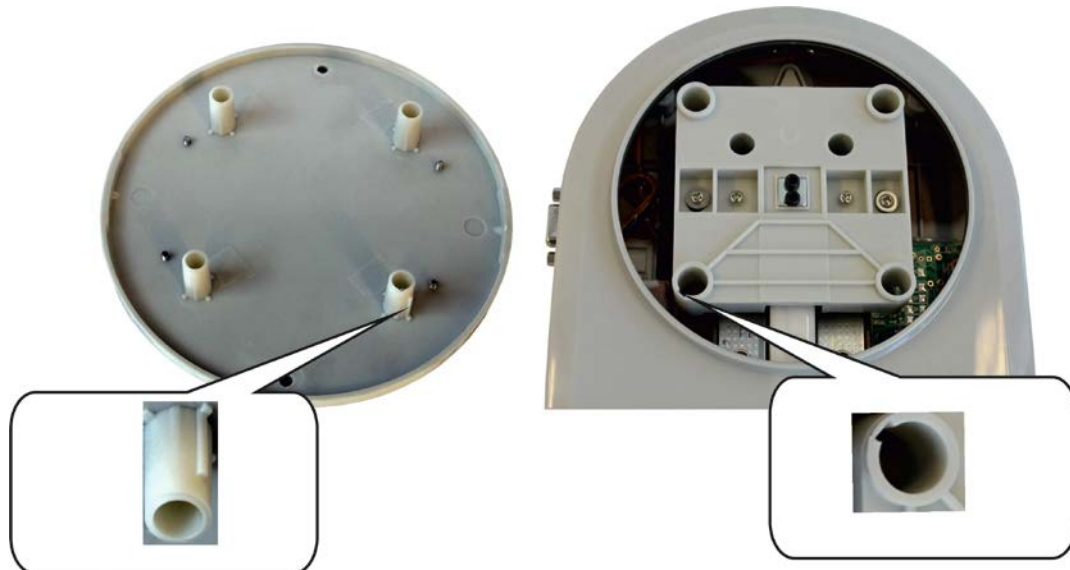
## Dichteset installieren

- ⇒ Waage von der Stromversorgung trennen
- ⇒ Standardwägeplatte entfernen und gegen die des Dichtesets tauschen.



### Modell EMB 2000-2V

**Auf die richtige Positionierung achten, siehe nachfolgende Abbildung.**




- ⇒ Plattform für Glasbehälter so platzieren, dass sie die Wägeplatte nicht berührt.
- ⇒ Becherglas mittig auf die Plattform stellen. Darauf achten, dass es keine Berührung mit dem Gestell hat.
- ⇒ Tauchkorb an das Gestell hängen. Darauf achten, dass er zentriert in der Aussparung hängt.
- ⇒ Flüssigkeit in das Becherglas füllen. Die Füllhöhe sollte ca.  $\frac{3}{4}$  der Kapazität betragen. Thermometer eintauchen
- ⇒ Flüssigkeit, Instrumente oder den Verdrängungskörper solange temperieren bis die Temperatur konstant ist. Anwärmzeit der Waage beachten.




Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der Betriebsanleitung, welche dem Dichteset beiliegt.

## Durchführung

### Modus zur Dichtebestimmung von Festkörpern aufrufen

5. Waage mit  einschalten, „0.000“ wird angezeigt

0.000g

6. Sollte die Waage nicht „0.000“ anzeigen,  drücken

7. Durch Drücken von  Dichtebestimmungsmodus für Feststoffe aufrufen.

SOL Id




0.9984d

(Beispiel Wasser bei 19°C)


„SOLId“ wird kurz angezeigt, gefolgt von der aktuell eingestellten Dichte der Hilfsflüssigkeit. Falls nötig wie nachfolgend beschrieben ändern.

### Dichte der Hilfsflüssigkeit unter Berücksichtigung der aktuellen Temperatur (Dichtetabelle s. Kap.10) eingeben.

8.  drücken, die letzte Ziffer blinkt.

0.9984d

9. Mit  wird der Zahlenwert der blinkenden Ziffer erhöht.

Mit  Ziffernanwahl nach rechts (die jeweils aktive Stelle blinkt).


10. Eingabe mit  bestätigen.

0.9976d

(Beispiel Wasser bei 23°C)

## Dichtebestimmung Festkörper


11. Festkörper in die obere Probenschale legen

12.  drücken, das Gewicht der Probe in Luft wird angezeigt

**20.000 g**

(Beispiel)

13. Probe in die untere Probenschale legen und in die Hilfsflüssigkeit eintauchen. Darauf achten, dass die Probe mindestens 1 cm eingetaucht ist und möglichst keine Luftblasen an ihr haften.

14.  drücken, für kurze Zeit wird das Gewicht der Probe in der Hilfsflüssigkeit angezeigt

**17.432 g**

(Beispiel)

Die Waage ermittelt die Dichte des Festkörpers und zeigt anschließend das Resultat an.

**8.0409 d**


(Beispiel)

Bei Anschluss eines optionalen Druckers wird das Resultat durch Drücken von

 ausgegeben.

### Ausdruckbeispiel KERN YKB-01N:

D-REF:	0.9976 g/cm <sup>3</sup>	Dichte Hilfsflüssigkeit
D-RSL:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Resultat (Dichte der Probe)
W-AIR:	020.000 g	Gewicht der Probe in Luft
W-LDQ:	017.432 g	Gewicht der Probe in Flüssigkeit

 drücken, die Waage kehrt die Waage zurück in den Wägemodus. Für weitere Messungen bei Schritt 2 starten.

### 8.2.2 Dichtebestimmung mit Hilfe der Unterflurwägeinrichtung

Die Dichtebestimmung mit Hilfe der Unterflurwägeinrichtung empfiehlt sich für Proben, welche aufgrund ihrer Größe oder Form nicht in die Probenschale oder in das Becherglas des optionalen Dichtesets passen.

Bei dieser Methode wird der Festkörper zuerst an Luft gewogen.



Danach wird der Festkörper so in die temperierte Hilfsflüssigkeit getaucht, dass er den Boden des Becherglases nicht berührt, aber trotzdem vollständig untergetaucht ist. Jetzt wird wieder gewogen. Aus den beiden Gewichtswerten ermittelt die Waage die Dichte des Festkörpers und zeigt diese an.

#### Waage vorbereiten


- ⇒ Waage ausschalten und umdrehen.
- ⇒ Verschlussdeckel am Waagenboden öffnen.
- ⇒ Haken zur Unterflurwägung einhängen.
- ⇒ Waage über eine Öffnung stellen.
- ⇒ Aufhängevorrichtung anhängen
- ⇒ Hilfsflüssigkeit in ein Becherglas füllen.
- ⇒ Flüssigkeit, Instrumente oder den Verdrängungskörper solange temperieren bis die Temperatur konstant ist. Anwärmzeit der Waage beachten.

## Dichtebestimmung durchführen

### Modus zur Dichtebestimmung von Festkörpern aufrufen

⇒ Waage mit  einschalten. Sollte die Waage nicht Null anzeigen, mit  tarieren

0.000g

⇒ Durch Drücken von  Dichtebestimmungsmodus für Feststoffe aufrufen.

SOL Id




0.9984d

(Beispiel Wasser bei 19°C)

„SOLId“ wird kurz angezeigt, gefolgt von der aktuell eingestellten Dichte der Hilfsflüssigkeit.

### Dichte der Hilfsflüssigkeit unter Berücksichtigung der aktuellen Temperatur (Dichtetabelle s. Kap.10) eingeben.

⇒  drücken, die letzte Ziffer blinkt.

0.9984d

⇒ Mit  wird der Zahlenwert der blinkenden Ziffer erhöht.

Mit  Ziffernanwahl nach rechts (die jeweils aktive Stelle blinkt).


⇒ Eingabe mit  bestätigen.

0.9976d

(Beispiel Wasser bei 23°C)

## Dichtebestimmung Festkörper


⇒ Probe an die Aufhängevorrichtung hängen.

⇒  drücken, das Gewicht der Probe in Luft wird angezeigt

**20.000 g**

(Beispiel)

⇒ Probe möglichst blasenfrei in die Hilfsflüssigkeit eintauchen. Darauf achten, dass die Probe mindestens 1 cm eingetaucht ist und die Probe das Becherglas nicht berührt.

⇒  drücken, für kurze Zeit wird das Gewicht der Probe in der Hilfsflüssigkeit angezeigt

**17.432 g**

(Beispiel)

⇒ Die Waage ermittelt die Dichte des Festkörpers.  
Warten bis das Resultat angezeigt wird.


**8.0409 d**

(Beispiel)

Bei Anschluss eines optionalen Druckers wird das Resultat durch Drücken von



ausgegeben, Ausdruckbeispiel s. Kap.8.2.1.

Mit  kehrt die Waage zurück in den Wägemodus.

### 8.2.3 Dichtebestimmung von Feststoffen mit einer Dichte kleiner als 1 g/cm<sup>3</sup>

Bei Feststoffen mit einer Dichte kleiner als 1 g/cm<sup>3</sup> ist eine Dichtebestimmung mit zwei unterschiedlichen Methoden möglich.

#### Methode 1:

Als Hilfsflüssigkeit wird eine Flüssigkeit mit geringerer Dichte als die des Feststoffes verwendet, z.B. Ethanol ca. 0,8 g/cm<sup>3</sup>.

Diese Methode sollte angewendet werden, wenn die Dichte des Feststoffes sich nur geringfügig von der des dest. Wassers unterscheidet.

Von der Verwendung von Ethanol sollte abgesehen werden, wenn der Feststoff angegriffen wird.



Bei Arbeiten mit Ethanol müssen unbedingt die geltenden Sicherheitsbestimmungen beachtet werden.

#### Methode 2:

Hier wird die Probe nicht auf sondern **unter** die Probenschale gegeben. Dazu ist der Tauchkorb für schwimmende Feststoffe zu verwenden.



Abb.: Dichteset KERN YDB-01 mit installiertem Tauchkorb für schwimmende Festkörper

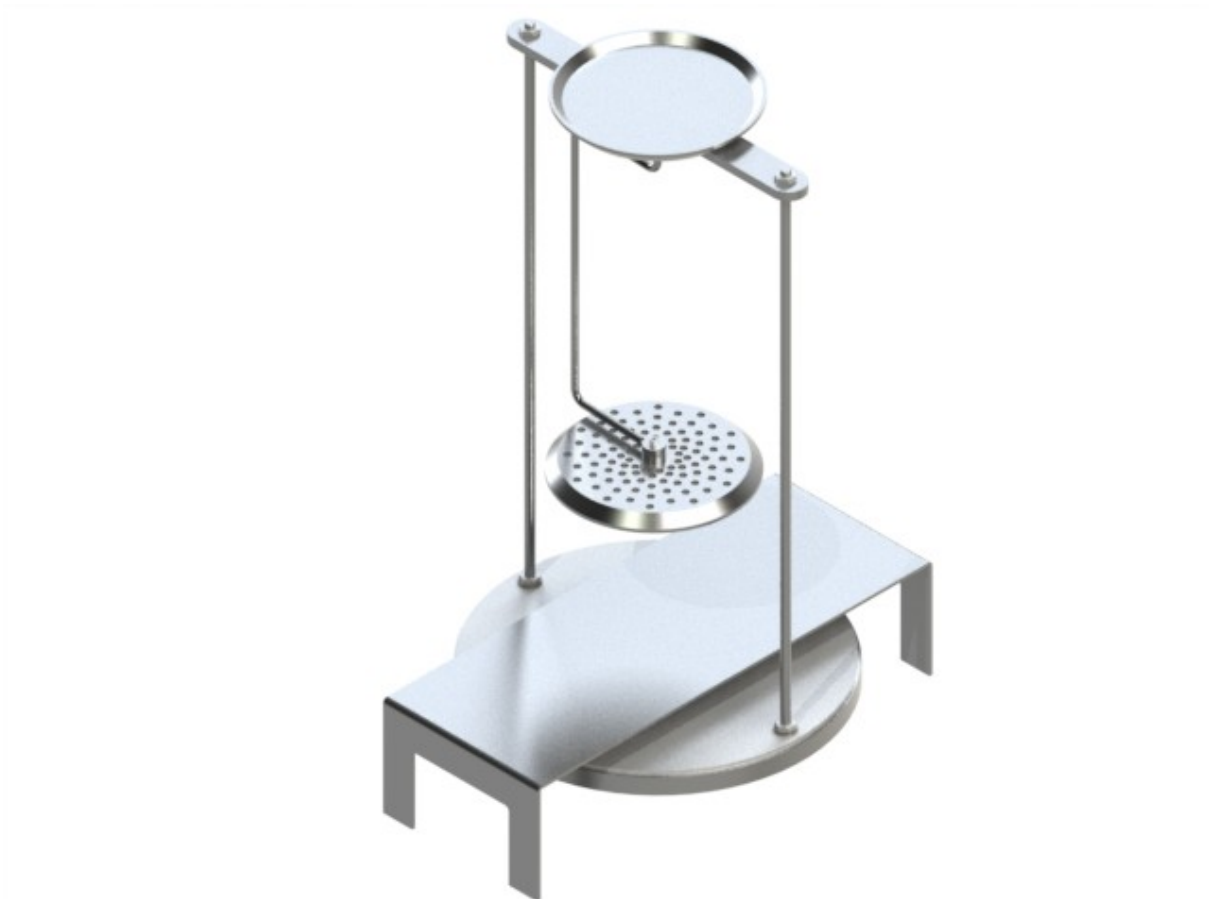


Abb.: Dichteset KERN YDB-02 mit installiertem Tauchkorb für schwimmende Festkörper

- ⇒ Funktion aktivieren s. Kap. 8.2.1.
- ⇒ Eingabe Parameter Hilfsflüssigkeit s. Kap. 8.2.1.
- ⇒ Dichtebestimmung s. Kap. 8.2.1, in Schritt 9 Probe unter die untere Probenschale geben. Ist der Auftrieb der Probe so groß, dass der Tauchkorb angehoben wird diesen mit einem Dummygewicht beschweren und bei der Wägung an Luft wegtaarieren.

### 8.3 Dichtebestimmung von Flüssigkeiten

Bei der Dichtebestimmung von Flüssigkeiten wird ein Senkkörper verwendet, dessen Dichte bekannt ist. Der Senkkörper wird zuerst in Luft und anschließend in der Flüssigkeit gewogen, deren Dichte zu bestimmen ist. Aus der Gewichts­differenz resultiert der Auftrieb, aus dem die Software die Dichte berechnet.

Die Dichte des beiliegenden Stahlsenk­körpers kann wie in Kap. 8.2.1 beschrieben ermittelt werden.


Oder schnell und kostengünstig in unserem DKD-Kalibrierlaboratorium.

Informationen sind auf der KERN-Homepage ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)) verfügbar.


#### 8.3.1 Dichtebestimmung unter Verwendung des Dichtesets KERN YDB-01 oder YDB-02


 **Dichteset installieren s. Kap. 8.2.1**

 **Modus zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten aufrufen**

1. Waage mit  einschalten, „0.000“ wird angezeigt



2. Sollte die Waage nicht „0.000“ anzeigen,  drücken

3. Durch Drücken von  Dichtebestimmungsmodus für Flüssigkeiten aufrufen.











„Liquid“ wird kurz angezeigt, gefolgt von der aktuell eingestellten Dichte des Senkkörpers. Bei Er­steingabe oder falls nötig wie nachfolgend beschrieben ändern.

Bei Verwendung desselben Senkkörpers bleibt die eingegebene Dichte gespeichert. Bei weiteren Messungen nachfolgende Schritte überspringen und bei Dichtebestimmung der Flüssigkeit starten (Schritt 7).

### Dichte des Senkkörpers eingeben


4.  drücken, die letzte Ziffer blinkt.



5. Mit  wird der Zahlenwert der blinkenden Ziffer erhöht.  
 Mit  Ziffernwahl nach rechts (die jeweils aktive Stelle blinkt).  
 6. Eingabe mit  bestätigen.




### Dichtebestimmung Flüssigkeit

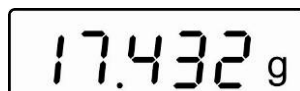
7. Senkkörper in die obere Probenschale legen  
 8.  drücken, das Gewicht des Senkkörpers in Luft wird angezeigt



(Beispiel)

9. Senkkörper in die untere Probenschale legen und in die Prüflüssigkeit eintauchen. Darauf achten, dass der Senkkörper mindestens 1 cm eingetaucht ist und möglichst keine Luftblasen an ihm haften.

10.  drücken, für kurze Zeit wird das Gewicht des Senkkörpers in der Probenflüssigkeit angezeigt



(Beispiel)

Die Waage ermittelt die Dichte der Flüssigkeit und zeigt anschließend das Resultat an.



(Beispiel)

Bei Anschluss eines optionalen Druckers wird das Resultat durch Drücken von



ausgegeben.

#### Ausdruckbeispiel KERN YKB-01N:

D-REF:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Dichte Senkkörper
D-RSL:	0.9984 g/cm <sup>3</sup>	Resultat (Dichte der Prüfflüssigkeit)
W-AIR:	020.000 g	Gewicht des Senkkörpers in Luft
W-LDQ:	017.432 g	Gewicht des Senkkörpers in Flüssigkeit




drücken, die Waage kehrt die Waage zurück in den Wägemodus. Für weitere Messungen bei Schritt 2 starten.

### 8.3.2 Dichtebestimmung mit Hilfe der Unterflurwägeinrichtung


#### Waage vorbereiten


- ⇒ Waage ausschalten und umdrehen.
- ⇒ Verschlussdeckel am Waagenboden öffnen.
- ⇒ Haken zur Unterflurwägung einhängen.
- ⇒ Waage über eine Öffnung stellen.
- ⇒ Aufhängevorrichtung anhängen
- ⇒ Prüfflüssigkeit in ein Becherglas füllen.
- ⇒ Flüssigkeit, Instrumente und den Verdrängungskörper solange temperieren bis die Temperatur konstant ist. Anwärmzeit der Waage beachten.

## Modus zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten aufrufen

1. Waage mit  einschalten, „0.000“ wird angezeigt



2. Sollte die Waage nicht „0.000“ anzeigen,  drücken

3. Durch Drücken von  Dichtebestimmungsmodus für Flüssigkeiten aufrufen.










„Liquid“ wird kurz angezeigt, gefolgt von der aktuell eingestellten Dichte des Senkkörpers. Bei Ersteingabe oder falls nötig wie nachfolgend beschrieben ändern.

Bei Verwendung desselben Senkkörpers bleibt die eingegebene Dichte gespeichert. Bei weiteren Messungen nachfolgende Schritte überspringen und bei Dichtebestimmung der Flüssigkeit starten (Schritt 7).

## Dichte des Senkkörpers eingeben

4.  drücken, die letzte Ziffer blinkt.



5. Mit  wird der Zahlenwert der blinkenden Ziffer erhöht.  
Mit  Ziffernanwahl nach rechts (die jeweils aktive Stelle blinkt).

6. Eingabe mit  bestätigen.

8.0409<sup>d</sup>

### **Dichtebestimmung Flüssigkeit**


7. Senkkörper an die Aufhängevorrichtung hängen.

8.  drücken, das Gewicht des Senkkörpers in Luft wird angezeigt

20.000 g

(Beispiel)

9. Senkkörper möglichst blasenfrei in die Hilfsflüssigkeit eintauchen. Darauf achten, dass der Senkkörper mindestens 1 cm eingetaucht ist und das Becherglas nicht berührt.

10.  drücken, für kurze Zeit wird das Gewicht des Senkkörpers in der Hilfsflüssigkeit angezeigt

17.432 g

(Beispiel)


Die Waage ermittelt die Dichte der Flüssigkeit und zeigt anschließend das Resultat an.

0.9984<sup>d</sup>

(Beispiel)

Bei Anschluss eines optionalen Druckers wird das Resultat durch Drücken von

 ausgegeben, Ausdruckbeispiel s. Kap.8.3.1.

 drücken, die Waage kehrt die Waage zurück in den Wägemodus. Für weitere Messungen bei Schritt 2 starten.

## 9 Bedingungen für präzise Messungen

Es gibt zahlreiche Fehlermöglichkeiten bei der Dichtebestimmung. Genaue Kenntnis und Vorsicht sind notwendig um präzise Ergebnisse bei der Benutzung dieses Dichtesets in Verbindung mit der Waage zu erhalten.

### 9.1 Berechnung der Ergebnisse

Bei der Dichtebestimmung durch die Waage werden die Ergebnisse immer mit 4 Nachkommastellen angezeigt. Dies bedeutet jedoch nicht, dass die Ergebnisse bis zur letzten Anzeigestelle genau sind, wie bei einem errechneten Wert. Dabei sind die für die Berechnungen verwendeten Wäageergebnisse kritisch zu betrachten.

Beispiel zur Bestimmung der Festkörperdichte:

Um hochwertige Ergebnisse zu gewährleisten, müssen sowohl Zähler als auch Nenner der folgenden Formel die gewünschte Genauigkeit aufweisen. Wenn einer von beiden instabil oder fehlerhaft ist, ist das Ergebnis ebenfalls instabil oder fehlerhaft.

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_o$$

$\rho$  = Dichte der Probe

A = Gewicht der Probe in Luft

B = Gewicht der Probe in Hilfsflüssigkeit

$\rho_o$  = Dichte der Hilfsflüssigkeit

### 9.2 Einflußfaktoren für Meßfehler

#### 9.2.1 Luftblasen

Eine kleine Blase mit einem Durchmesser von 1 mm bewirkt einen Auftrieb von 0.5 mg, während eine solche mit 2mm Ø bereits einen Auftrieb von 4 mg erzeugt. Daher sicherstellen, dass keine Luftblasen an dem in Flüssigkeit eingetauchten Fest- oder Senkkörper haften.

Eine ölige Oberfläche verursacht Luftblasen beim Eintauchen in die Flüssigkeit, deshalb

- Lösungsmittelbeständige Festkörperprobe entfetten
- Alle eintauchenden Teile regelmäßig reinigen und nicht mit bloßen Fingern berühren.

Festkörperproben ( besonders flache Gegenstände ) nicht außerhalb der Flüssigkeit auf die Probenschale legen, denn beim gemeinsamen Eintauchen ergeben sich dadurch Luftblasen.

#### 9.2.2 Festkörperprobe

Wenn die Probe ein zu großes Volumen besitzt und in die Flüssigkeit eingetaucht wird, steigt der Flüssigkeitsstand im Becherglas an. Dies führt dazu, dass ein Teil der Aufhängung der Siebschale ebenfalls untergetaucht wird und so den Auftrieb erhöht. Demzufolge wird das Gewicht der Probe in der Flüssigkeit leichter.

Proben, die das Volumen ändern oder Flüssigkeiten aufnehmen, können nicht gemessen werden.

### 9.2.3 Flüssigkeiten

Festkörper sind im Allgemeinen auf Temperaturschwankungen so wenig empfindlich, dass die entsprechenden Dichteänderungen nicht von Belang sind. Da jedoch bei der Dichtebestimmung von Festkörpern nach dem „Archimedischen Prinzip“ mit einer Hilfsflüssigkeit gearbeitet wird, ist deren Temperatur zu berücksichtigen. Bei Flüssigkeiten wirkt sich die Temperatur stärker aus und verursacht Dichteänderungen in der Größenordnung von 0.1 bis 1‰ pro °C. Damit wird bereits die dritte Nachkommastelle des Resultates beeinflusst.

### 9.2.4 Oberfläche

Die Aufhängung der Probenschale durchstößt die Flüssigkeitsoberfläche. Dieser Zustand ändert sich laufend. Wenn die Probe oder der Senkkörper relativ klein ist, verschlechtert die Oberflächenspannung die Reproduzierbarkeit. Unter Zugabe einer kleinen Menge Spülmittel wird die Oberflächenspannung vernachlässigbar und die Reproduzierbarkeit erhöht.

### 9.2.5 Senkkörper für Dichtebestimmung von Flüssigkeiten

Um Prüfflüssigkeiten bei der Dichtebestimmung von Flüssigkeiten zu sparen, ist ein kleines Becherglas und ein entsprechender Senkkörper zu verwenden. Dabei ist zu beachten, dass ein großer Senkkörper eine größere Genauigkeit erzielt. Auftrieb und Volumen des Senkkörpers so genau wie möglich bestimmen. Diese Ergebnisse werden bei der Berechnung der Dichte der Flüssigkeit sowohl im Nenner als auch im Zähler der Formel eingesetzt.

## 9.3 Allgemeine Informationen

### 9.3.1 Dichte / relative Dichte

Die relative Dichte ist das Gewicht eines Prüfkörpers geteilt durch das Gewicht von Wasser ( bei 4° Celsius ) desselben Volumens. Deshalb hat die relative Dichte keine Einheit. Dichte ist die Masse, geteilt durch das Volumen.

Wenn die relative Dichte anstatt der Dichte einer Flüssigkeit in die Formel eingesetzt wird, ergibt sich ein falsches Ergebnis. Für eine Flüssigkeit ist nur ihre Dichte aussagekräftig.

### 9.3.2 Drift der Waagenanzeige

Ein Driften der Waage hat keinen Einfluss auf das Endergebnis der Dichtebestimmung, obwohl das angezeigte Gewicht der Wägung in Luft davon betroffen ist. Es sind nur genaue Werte notwendig, wenn mit einem Senkkörper die Dichte von Flüssigkeiten bestimmt wird.

Bei Änderung der Raumtemperatur oder des Standortes ist eine Justierung der Waage erforderlich. Dazu das Dichteset abnehmen und die Justierung mit der Standardwägeplatte durchführen (s. Kap. 6.6).

## 10 Dichtetabelle für Flüssigkeiten

Temperatur [°C]	Dichte $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]		
	Wasser	Ethyl-alkohol	Methyl-alkohol
10	0.9997	0.7978	0.8009
11	0.9996	0.7969	0.8000
12	0.9995	0.7961	0.7991
13	0.9994	0.7953	0.7982
14	0.9993	0.7944	0.7972
15	0.9991	0.7935	0.7963
16	0.9990	0.7927	0.7954
17	0.9988	0.7918	0.7945
18	0.9986	0.7909	0.7935
19	0.9984	0.7901	0.7926
20	0.9982	0.7893	0.7917
21	0.9980	0.7884	0.7907
22	0.9978	0.7876	0.7898
23	0.9976	0.7867	0.7880
24	0.9973	0.7859	0.7870
25	0.9971	0.7851	0.7870
26	0.9968	0.7842	0.7861
27	0.9965	0.7833	0.7852
28	0.9963	0.7824	0.7842
29	0.9960	0.7816	0.7833
30	0.9957	0.7808	0.7824
31	0.9954	0.7800	0.7814
32	0.9951	0.7791	0.7805
33	0.9947	0.7783	0.7896
34	0.9944	0.7774	0.7886
35	0.9941	0.7766	0.7877

## 11 Messunsicherheit bei Festkörper Dichtebestimmung

Diese Tabelle zeigt die ungefähre Ablesbarkeit der Waage in Verbindung mit dem Dichteset. Dabei ist zu beachten, dass diese Werte nur rechnerisch ermittelt wurden und Einflussgrößen wie in Kap. 6 beschrieben nicht berücksichtigt sind.

Ungefähre Anzeige bei Dichtemessungen (Beim Verwendung einer Waage mit einer Ablesbarkeit von 0.01g*)									
Gewicht Probe (g) \ Dichte Probe (g/cm <sup>3</sup> )	1	10	50	100	500	1000	2000	3000	4000
1	0.1	0.01	0.003	0.002	0.0005	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
3	0.4	0.04	0.01	0.005	0.001	0.001	0.0005	0.0004	0.0004
5	0.7	0.07	0.01	0.008	0.002	0.001	0.001	0.001	0.0006
8	1.2	0.1	0.02	0.01	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001
10	1.5	0.1	0.03	0.02	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001
12	1.7	0.2	0.04	0.02	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001
20	2.9	0.3	0.06	0.03	0.01	0.004	0.003	0.002	0.002

\*Bei Verwendung einer Waage mit einer Ablesbarkeit von 0,1 g, die Zahlen in dieser Tabelle mit 10 multiplizieren. Bei einer Waage mit einer Ablesbarkeit von 0,001 g, die Zahlen durch 10 dividieren.

Ablesebeispiel zur Tabelle:






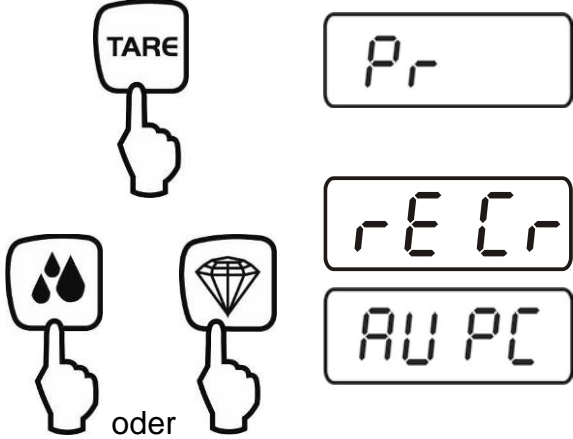



Bei einer Waage mit einer Auflösung von 0.001 g und einer Probe mit einem Gewicht von 10 g, deren Dichte 5 g/cm<sup>3</sup> beträgt, sind die Anzeigensprünge bei 0.007 g/cm<sup>3</sup>.

## 12 Gebrauchshinweise

- Zur Bildung eines reproduzierbaren Mittelwerts sind mehrere Dichtemessungen erforderlich
- Lösungsmittelbeständige Probe/ Senkkörper /Becherglas entfetten.
- Probenschalen/ Senkkörper /Becherglas regelmäßig reinigen, eintauchenden Teil nicht mit den Händen berühren
- Probe/Senkkörper/Pinzette nach jeder Messung trocknen.
- Probengröße der Probenschale anpassen (ideale Probengröße > 5 g).
- Nur destilliertes Wasser verwenden.
- Probenschalen und Senkkörper beim ersten Eintauchen leicht schütteln, um evt. Luftblasen zu lösen.
- Unbedingt darauf achten, dass beim Wiedereintauchen in die Flüssigkeit keine zusätzlichen Luftbläschen anhaften; besser Probe mit Pinzette auflegen.
- Stark anhaftende Luftblasen mit einem feinen Pinsel o.ä. Hilfsmittel abstreifen.
- Um anhaftende Luftbläschen zu vermeiden, Probe mit rauher Oberfläche vorher glätten.
- Darauf achten, dass bei Wägung mit der Pinzette kein Wasser auf die obere Probenschale tropft.
- Um die Oberflächenspannung von Wasser und die Reibung der Flüssigkeit am Draht zu reduzieren, der Hilfsflüssigkeit drei Tropfen eines handelsüblichen Tensids (Spülmittel) begeben (die Dichteänderung von dest. Wasser durch Beigabe von Tensid kann vernachlässigt werden).
- Ovale Proben können durch Einritzen von Kerben mit der Pinzette leichter gefasst werden.
- Die Dichte von porösen Feststoffen lässt sich nur annähernd bestimmen. Beim Eintauchen in die Hilfsflüssigkeit wird nicht die gesamte Luft aus den Poren verdrängt, dies führt zu Auftriebsfehlern.
- Um starke Erschütterungen der Waage zu vermeiden, Probe vorsichtig auflegen.
- Statische Aufladungen vermeiden, z. Bsp. Senkkörper nur mit Baumwolltuch trocknen.
- Unterscheidet sich die Dichte Ihres Festkörpers nur geringfügig von der des dest. Wasser, kann als Hilfsflüssigkeit Ethanol eingesetzt werden. Prüfen Sie aber vorab, ob die Probe lösungsmittelbeständig ist. Außerdem müssen beim Arbeiten mit Ethanol unbedingt die geltenden Sicherheitsbestimmungen eingehalten werden.
- Zur Vermeidung von Korrosionsschäden Dichteset nicht über einen längeren Zeitraum in Flüssigkeit eingetaucht stehen lassen.

## 13 Menü

### 13.1 Navigation im Menü

<p><b>Einstieg ins Menü</b></p> 	<p>Im Wägemodus <b>PRINT</b>-Taste lange gedrückt halten, bis <b>[Pr]</b> angezeigt wird.</p>
<p><b>Menüpunkte anwählen</b></p> 	<p>Mit  lassen sich die einzelnen Menüpunkte der Reihe nach anwählen.</p> <p>Mit  vorwärts blättern</p> <p>Mit  rückwärts blättern</p>
<p><b>Einstellungen ändern</b></p> 	<p>Angewählten Menüpunkt mit <b>TARE</b>-Taste bestätigen, die aktuelle Einstellung wird angezeigt.</p> <p>Mit  vorwärts blättern</p> <p>Mit  rückwärts blättern</p> <p>Mit jedem Tastendruck wird die nächste Einstellung angezeigt, siehe Kap.13.2 „Menü-Übersicht“.</p>
<p><b>Einstellung speichern und Menü verlassen</b></p> 	<p>⇒ <b>TARE</b> -Taste drücken, die Waage kehrt in den Wägemodus zurück.</p>

## 13.2 Menü-Übersicht

Funktionsbeschreibung	Funktion	Parameter	Beschreibung der Auswahlmöglichkeiten	
Datenübertragungsmodus (siehe Kap. 13.4)	<b>PR</b>	<b>rE CR*</b>	Datenausgabe über Fernsteuerbefehle (s. Kap. 14)	
		<b>AU PC</b>	Datenausgabe durch Drücken der PRINT-Taste (s. Kap. 14)	
Baudrate (siehe Kap. 13.4)	<b>bAUd</b>	<b>19200</b>		
		<b>9600*</b>		
		<b>4800</b>		
		<b>2400</b>		
Auto off (Batteriebetrieb), siehe Kap. 6.4	<b>AF</b>	<b>on*</b>	Automatische Abschaltfunktion nach 3 min ohne Laständerung ein	
		<b>off</b>	Automatische Abschaltfunktion nach 3 min ohne Laständerung aus	
Auto Zero (siehe Kap. 13.3)	<b>tr</b>	<b>on*</b>	ein	
		<b>off</b>	aus	
Auswahl Justiergewicht	<b>CAL</b>	<b>50.000</b>		
		<b>100.000</b>		
		<b>150.000</b>		
		<b>200.000*</b>		
Filter, (siehe Kap. 13.3)  zur Anpassung an die Umgebungsbedingungen	<b>FiltEr</b>	<b>Slo*</b>	slow	langsam/unempfindlich  ↕ schnell / empfindlich
		<b>Std</b>	standard	
		<b>FSt</b>	fast	
Rücksetzen auf Werkseinstellung (siehe Kap. 13.3)	<b>rSt</b>	<b>no*</b>	nein	
		<b>yes</b>	ja	

Werkseinstellungen sind mit \* gekennzeichnet.

### 13.3 Beschreibung einzelner Menüpunkte

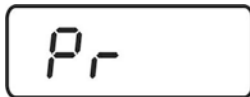
#### Dosierung und Zero-tracking


Mit der Auto-Zero-Funktion werden kleine Gewichtsschwankungen automatisch tariert.

Werden kleine Mengen vom Wägegut entnommen oder zugeführt, so können durch die in der Waage vorhandene „Stabilitätskompensation“ falsche Wägeergebnisse angezeigt werden! (Beispiel: Langsames Herausfließen von Flüssigkeiten aus einem auf der Waage befindlichen Behälter).

Bei Dosierungen mit kleinen Gewichtsschwankungen empfiehlt es sich daher, diese Funktion auszuschalten.

Bei ausgeschaltetem Zero-Tracking wird die Waagenanzeige jedoch unruhiger.



⇒ Im Wägemodus  gedrückt halten, bis [Pr] angezeigt wird.

⇒  wiederholt drücken bis „tr“ angezeigt wird.

⇒ Mit  bestätigen, die aktuelle Einstellung wird angezeigt.

⇒ Mit  gewünschte Einstellungen auswählen.

<b>tr</b>	<b>on</b>	Funktion aktiviert
<b>tr</b>	<b>off</b>	Funktion deaktiviert

⇒ Auswahl mit  bestätigen.


## Auswahl Justiergewicht

Das Justiergewicht kann aus vier vorgegebenen Nennwerten (ca.1/4; 1/2; 3/4; Max) gewählt werden. Um messtechnisch hochwertige Wägeregebnisse zu erlangen, ist die Auswahl eines möglichst hohen Nennwertes zu empfehlen.

0.000<sub>g</sub>

⇒ Im Wägemodus  gedrückt halten, bis **[Pr]** angezeigt wird.

Pr

⇒  wiederholt drücken bis „**CAL**“ angezeigt wird.

CAL

⇒ Mit  bestätigen, die aktuelle Einstellung wird angezeigt.

⇒ Mit  gewünschte Einstellungen auswählen.

⇒ Auswahl mit  bestätigen.


## Filter

Mit den Filtereinstellungen kann die Waage auf die Anforderungen bestimmter Anwendungen oder auf die Umgebungsbedingungen abgestimmt werden.

0.000<sub>g</sub>

⇒ Im Wägemodus  gedrückt halten, bis **[Pr]** angezeigt wird.

Pr

⇒  wiederholt drücken bis „**Filter**“ angezeigt wird.

FILTEr

⇒ Mit  bestätigen, die aktuelle Einstellung wird angezeigt.

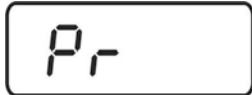
⇒ Mit  gewünschte Einstellungen auswählen.





<b>Slo*</b>	langsam/unempfindlich
<b>Std</b>	↕
<b>FSt</b>	schnell / empfindlich

⇒ Auswahl mit  bestätigen.


## Rücksetzen auf Werkseinstellung

Mit dieser Funktion werden alle Waageneinstellungen auf Werkseinstellungen zurückgesetzt.



- ⇒ Im Wägemodus  gedrückt halten, bis **[Pr]** angezeigt wird.
- ⇒  wiederholt drücken bis „**rSt**“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit  bestätigen, die aktuelle Einstellung wird angezeigt.
- ⇒ Mit  gewünschte Einstellungen auswählen

<b>rSt</b>	<b>yes</b>	Waage wird auf Werkseinstellung zurückgesetzt
<b>rSt</b>	<b>no</b>	Waage bleibt in individueller Einstellung


- ⇒ Auswahl mit  bestätigen. Die Waage kehrt in zurück in den Wägemodus.

## 13.4 Schnittstellenparameter

### Datenübertragungsmodus



⇒ Im Wägemodus  gedrückt halten, bis **[Pr]** angezeigt wird.

⇒ Mit  bestätigen, die aktuelle Einstellung wird angezeigt.

⇒ Mit  gewünschte Einstellungen auswählen


<b>rE CR</b>	Datenausgabe über Fernsteuerbefehle
	Datenausgabe durch Drücken der <b>PRINT</b> -Taste
<b>AU PC</b>	Kontinuierliche Datenausgabe


⇒ Auswahl mit  bestätigen. Die Waage kehrt in den Wägemodus zurück.

### Baudrate

Die Baudrate bestimmt die Geschwindigkeit der Übertragung über die Schnittstelle, 1 Baud = 1 Bit/Sekunde.




⇒ Im Wägemodus  gedrückt halten, bis **[Pr]** angezeigt wird.

⇒  wiederholt drücken bis „**bAUd**“ angezeigt wird.

⇒ Mit  bestätigen, die aktuelle Einstellung wird angezeigt.

⇒ Mit  gewünschte Einstellungen auswählen

9600 ⇒ 4800 ⇒ 2400 ⇒ 1200 ⇒ 19200

⇒ Auswahl mit  bestätigen. Die Waage kehrt zurück in den Wägemodus.

## 14 Datenausgang RS 232 C

Die Datenausgabe erfolgt über Schnittstelle RS 232 C.

Für die Kommunikation zwischen Waage und Drucker müssen folgende Bedingungen erfüllt sein:

- Waage mit einem geeigneten Kabel mit der Schnittstelle eines Druckers/PC verbinden.

**Der fehlerfreie Betrieb ist nur mit dem entsprechenden KERN-Schnittstellenkabel (Option) sichergestellt.**

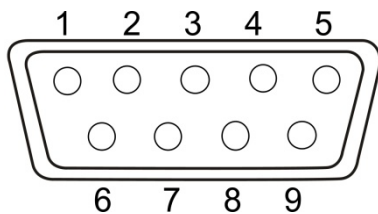
- Kommunikationsparameter (z. B. Baudrate) von Waage und Drucker müssen übereinstimmen.

### 1. Technische Daten

- 8-bit ASCII Code
- 1 Startbit, 8 Datenbits, 1 Stopbits, kein Paritätsbit
- Baudrate wählbar auf 1200, 2400, 4800 , 9600 und 19200 Baud
- Miniatur-Stecker notwendig (9 pol D-Sub)

### 2. Pinbelegung der Waagenausgangsbuchse

Frontansicht:



Pin 2: Transmit data  
Pin 3: Receive data  
Pin 5: Signal ground

### 3. Beschreibung des Datentransfers

#### rE Cr:

##### ➤ PRINT-Taste

Nach Drücken der **PRINT**-Taste drücken, wird ein stabiler Wägewert ausgegeben.

##### ➤ Fernsteuerbefehle

Fernsteuerbefehle s/w/t werden von der Fernsteuereinheit zu der Waage als ASCII-Code gesendet. Nachdem die Waage die s/w/t-Kommandos erhalten hat, sendet sie die nachfolgenden Daten.

Dabei ist zu beachten, dass die folgenden Fernsteuerkommandos ohne nachfolgendes CR LF gesendet werden müssen.

- s** Funktion: Stabiler Wägewert wird über RS232-Schnittstelle gesendet
- w** Funktion: Wägewert (stabil oder instabil) wird über RS232-Schnittstelle gesendet
- t** Funktion: Es werden keine Daten gesendet, die Waage führt die Tara-Funktion aus.

#### a. Format für stabile Werte

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	CR	LF

#### b. Format im Fehlerfall

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	r	r	o	r	CR	LF

#### c. Format für instabile Werte

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	B	B	B	CR	LF

#### AU PC:

Wägewerte werden automatisch und kontinuierlich gesendet, unabhängig davon, ob der Wert stabil oder instabil ist.

#### d. Format für stabile Werte für Gewicht/Stückzahl/Prozentangabe

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	CR	LF

#### e. Format im Fehlerfall

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	r	r	o	r	CR	LF

#### f. Format für instabile Werte für Gewicht/Stückzahl/Prozentangabe

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	B	B	B	CR	LF

## Symbole

M	Leerzeichen oder M
S	Leerzeichen oder negatives Vorzeichen (-)
N <sub>1</sub> ... N <sub>10</sub>	10 numerische ASCII-Codes für Gewichtswerte einschließlich Dezimalstelle oder Leerzeichen
U <sub>1</sub> ... U <sub>3</sub>	3 ASCII-Codes für Wägeeinheit Stk. / % / oder Leerzeichen
B	Leerzeichen
E, o, r	ASCII-Code oder "E, o, r"
CR	Carriage Return
LF	(Line Feed)

## 15 Wartung, Instandhaltung, Entsorgung



Vor allen Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten das Gerät von der Betriebsspannung trennen.

### 15.1 Reinigen

Keine aggressiven Reinigungsmittel (Lösungsmittel o.Ä.) benutzen, sondern nur ein mit milder Seifenlauge angefeuchtetes Tuch. Darauf achten, dass keine Flüssigkeit in das Gerät eindringt und mit einem trockenen, weichen Tuch nachreiben. Lose Probenreste/Pulver können vorsichtig mit einem Pinsel oder Handstaubsauger entfernt werden.

**Verschüttetes Wägegut sofort entfernen.**

### 15.2 Wartung, Instandhaltung

- ⇒ Das Gerät darf nur von geschulten und von KERN autorisierten Servicetechnikern geöffnet werden.
- ⇒ Sicherstellen, dass die Waage regelmäßig kalibriert wird, s. Kap. Prüfmittelüberwachung.

### 15.3 Entsorgung

- ⇒ Die Entsorgung von Verpackung und Gerät ist vom Betreiber nach gültigem nationalem oder regionalem Recht des Benutzerortes durchzuführen.

---

#### Hinweis gemäß Batterieverordnung – BattV

---

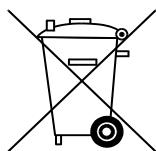
### **i** Nur gültig für Deutschland!

Im Zusammenhang mit dem Vertrieb von Batterien und Akkus sind wir als Händler gemäß Batterieverordnung verpflichtet, Endverbraucher auf folgendes hinzuweisen:

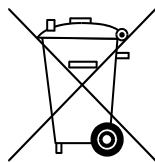
Endverbraucher sind zur Rückgabe gebrauchter Batterien/Akkus gesetzlich verpflichtet. Batterien/Akkus können nach Gebrauch in kommunalen Sammelstellen oder im Handel zurückgegeben werden.

Dabei muss das übliche Gebrauchsende der Batterien/Akkus erreicht sein, ansonsten muss Vorsorge gegen Kurzschluss getroffen werden.

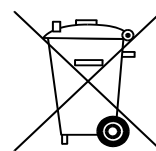
- ⇒ Schadstoffhaltige Batterien sind mit einem Zeichen, bestehend aus einer **durchgestrichenen Mülltonne** und dem **chemischen Symbol (Cd = Cadmium, Hg = Quecksilber, oder Pb = Blei)** des für die Einstufung als schadstoffhaltig ausschlaggebenden Schwermetalls versehen.



**Cd**

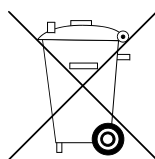


**Hg**



**Pb**

- ⇒ Schadstoffarme Batterien nur mit einer **durchgestrichenen Mülltonne**.



Die Rückgabemöglichkeit beschränkt sich auf Batterien der Art, die wir in unserem Sortiment führen oder geführt haben, sowie auf die Menge, deren sich Endverbraucher üblicherweise entledigen.

## 16 Kleine Pannenhilfe

Bei einer Störung im Programmablauf sollte die Waage kurz ausgeschaltet und vom Netz getrennt werden. Der Wägevorgang muss dann wieder von vorne begonnen werden.

Hilfe:

### Störung

### Mögliche Ursache

Die Gewichtsanzeige leuchtet nicht.

- Die Waage ist nicht eingeschaltet.
- Die Verbindung zum Netz ist unterbrochen (Netzkabel nicht eingesteckt/defekt).
- Die Netzspannung ist ausgefallen.
- Die Batterie ist falsch eingelegt oder leer.
- Es ist keine Batterien eingelegt.

Die Gewichtsanzeige ändert sich fortwährend

- Luftzug/Luftbewegungen
- Vibrationen des Tisches/Bodens
- Die Wägeplatte hat Berührung mit Fremdkörpern.
- Elektromagnetische Felder/ Statische Aufladung (anderen Aufstellungsort wählen/ falls möglich störendes Gerät ausschalten)

Das Wäageergebnis ist offensichtlich falsch

- Die Waagenanzeige steht nicht auf Null
- Die Justierung stimmt nicht mehr.
- Die Waage steht nicht eben.
- Es herrschen starke Temperaturschwankungen.
- Elektromagnetische Felder / Statische Aufladung (anderen Aufstellungsort wählen/ falls möglich, störendes Gerät ausschalten).

Beim Auftreten anderer Fehlermeldungen Waage aus- und nochmals einschalten. Bleibt Fehlermeldung erhalten, Hersteller benachrichtigen.

## 17 Konformitätserklärung



**KERN & Sohn GmbH**

D-72322 Balingen-Frommern

Postfach 4052

E-Mail: [info@kern-sohn.de](mailto:info@kern-sohn.de)

Tel: 0049-[0]7433- 9933-0

Fax: 0049-[0]7433-9933-149

Internet: [www.kern-sohn.de](http://www.kern-sohn.de)

## Konformitätserklärung

**EG-Konformitätserklärung**  
**EC- Déclaration de conformité**  
**EC-Dichiarazione di conformità**  
**EC- Declaração de conformidade**  
**EC-Deklaracja zgodności**

**EC-Declaration of -Conformity**  
**EC-Declaración de Conformidad**  
**EC-Conformiteitverklaring**  
**EC- Prohlášení o shode**  
**EC-Заявление о соответствии**

<b>D</b>	Konformitäts- erklärung	Wir erklären hiermit, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den nachstehenden Normen übereinstimmt.
<b>GB</b>	Declaration of conformity	We hereby declare that the product to which this declaration refers conforms with the following standards.
<b>CZ</b>	Prohlášení o shode	Tímto prohlašujeme, že výrobek, kterého se toto prohlášení týká, je v souladu s níže uvedenými normami.
<b>E</b>	Declaración de conformidad	Manifestamos en la presente que el producto al que se refiere esta declaración está de acuerdo con las normas siguientes
<b>F</b>	Déclaration de conformité	Nous déclarons avec cela responsabilité que le produit, auquel se rapporte la présente déclaration, est conforme aux normes citées ci-après.
<b>I</b>	Dichiarazione di conformità	Dichiariamo con ciò che il prodotto al quale la presente dichiarazione si riferisce è conforme alle norme di seguito citate.
<b>NL</b>	Conformiteit- verklaring	Wij verklaren hiermede dat het product, waarop deze verklaring betrekking heeft, met de hierna vermelde normen overeenstemt.
<b>P</b>	Declaração de conformidade	Declaramos por meio da presente que o produto no qual se refere esta declaração, corresponde às normas seguintes.
<b>PL</b>	Deklaracja zgodności	Niniejszym oświadczamy, że produkt, którego niniejsze oświadczenie dotyczy, jest zgodny z poniższymi normami.
<b>RUS</b>	Заявление о соответствии	Мы заявляем, что продукт, к которому относится данная декларация, соответствует перечисленным ниже нормам.

## Electronic Balance: KERN EMB-V

EU Directive	Standards
2004/108/EC	EN 61326-1: 2006 EN 61326-2-2: 2006 EN 61000-3-2: 2006 EN 61000-3-3: 2008
2006/95/EC	EN 60950-1:2006+A11: 2009
2011/65/EU	EN 50581:2012

**Datum** 17.07.2014  
*Date*

**Ort der Ausstellung** 72336 Balingen  
*Place of issue*

**Signatur**  
*Signature*

Albert Sauter  
KERN & Sohn GmbH  
**Geschäftsführer**  
*Managing director*

KERN & Sohn GmbH, Ziegelei 1, D-72336 Balingen, Tel. +49-[0]7433/9933-0  
Fax +49-[0]7433/9933-149, E-Mail: [info@kern-sohn.com](mailto:info@kern-sohn.com), Internet: [www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)





# KERN EMB-V

Version 2.2 08/2014

## Operating instructions Density Scale

### Contents

<b>1</b>	<b>Technical data</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Appliance overview</b> .....	<b>5</b>
2.1	KERN EMB 200-3V with installed density kit KERN YDB-01.....	6
2.2	KERN EMB 2000-2V with installed density kit KERN YDB-02.....	7
2.3	Keyboard overview .....	8
2.3.1	Numeric entry .....	8
<b>3</b>	<b>Basic Information (General)</b> .....	<b>9</b>
3.1	Proper use .....	9
3.2	Improper Use.....	9
3.3	Warranty.....	9
3.4	Monitoring of Test Resources .....	10
<b>4</b>	<b>Basic Safety Precautions</b> .....	<b>10</b>
4.1	Pay attention to the instructions in the Operation Manual .....	10
4.2	Personnel training.....	10
<b>5</b>	<b>Transport and storage</b> .....	<b>10</b>
5.1	Testing upon acceptance .....	10
5.2	Packaging / return transport.....	10
<b>6</b>	<b>Unpacking, Setup and Commissioning</b> .....	<b>11</b>
6.1	Installation Site, Location of Use .....	11
6.2	Unpacking, Scope of delivery.....	11
6.3	Mains connection.....	12
6.4	Battery operation (optional).....	12
6.5	Initial Commissioning .....	12
6.6	Adjustment.....	13
<b>7</b>	<b>Basic Operation</b> .....	<b>15</b>
<b>8</b>	<b>Density determination</b> .....	<b>17</b>
8.1	Principle of Density Determination .....	17
8.1.1	Influencing magnitudes and error sources .....	18
8.2	Density determination of solids .....	19
8.2.1	Density determination while using the density kits KERN YDB-01 or YDB-02 .....	19
8.2.2	Density determination using the suspended weighing device .....	23
8.2.3	Density determination of solid material with a density of less than 1 g/cm <sup>3</sup> .....	26
8.3	Determining density of liquids .....	28
8.3.1	Density determination while using the density kits KERN YDB-01 or YDB-02 .....	28
8.3.2	Density determination using the suspended weighing device .....	30

<b>9</b>	<b>Preconditions for Precise Measurements .....</b>	<b>33</b>
9.1	Calculation of Results .....	33
9.2	Influence Factors for Measurement Errors .....	33
9.2.1	Air bubbles.....	33
9.2.2	Solid body sample .....	33
9.2.3	Liquids .....	34
9.2.4	Surface .....	34
9.2.5	Sinker for density determination of liquids.....	34
9.3	General information .....	34
9.3.1	Density / Relative Density.....	34
9.3.2	Drift of Balance Display .....	34
<b>10</b>	<b>Density Table for Fluids .....</b>	<b>35</b>
<b>11</b>	<b>Uncertainty of Measurement for Density Determination of Solids .....</b>	<b>36</b>
<b>12</b>	<b>User Instructions .....</b>	<b>37</b>
<b>13</b>	<b>Menu .....</b>	<b>38</b>
13.1	Navigation in the menu .....	38
13.2	Menu overview.....	39
13.3	Description of individual menu items.....	40
13.4	Interface parameters.....	43
<b>14</b>	<b>Data output RS 232 C .....</b>	<b>44</b>
<b>15</b>	<b>Service, maintenance, disposal.....</b>	<b>46</b>
15.1	Clean .....	46
15.2	Service, maintenance .....	46
15.3	Disposal.....	46
<b>16</b>	<b>Instant help.....</b>	<b>47</b>
<b>17</b>	<b>Declaration of Conformity.....</b>	<b>48</b>

## 1 Technical data

KERN	EMB 200-3V	EMB 2000-2V
Readability (d)	0.001 g	0.01
Weighing range (max)	200 g	2000 g
Reproducibility	0.002 g	0.02
Linearity	± 0.005 g	± 0.05 g
Recommended adjustment weight, not added (class)	200 g (F1)	2000 g (F1)
Stabilization time (typical)	2.5 sec	
Warm-up time	2 h	
Unit	g	
Operating temperature	+5°C... +35°C	
Humidity of air	max. 80 % (not condensing)	
Housing (B x D x H) mm	170 x 240 x 53	
Net weight	0.8 kg	
Weighing plate mm	Ø 82	Ø 150
Battery operation (optional)	9V block Operating time: 12 h	
Mains adapter	300 mA / 9V	
AUTO-OFF-function (With battery operation)	3 min.	
Underfloor weighing	Standard hooks	
Interface	RS-232 standard	

## 2 Appliance overview

KERN EMB 200-3V



KERN EMB 2000-2V



bottom side



- |                |                       |
|----------------|-----------------------|
| ❶ Weighing pan | ❷ RS 232              |
| ❸ Display      | ❸ Battery compartment |
| ❹ Keyboard     | ❹ Underfloor weighing |

## 2.1 KERN EMB 200-3V with installed density kit KERN YDB-01












- ① Upper sample dish of the immersion basket
- ② Weighing plate "density kit"
- ③ Beaker
- ④ Lower sample dish of the immersion basket
- ⑤ Platform

## 2.2 KERN EMB 2000-2V with installed density kit KERN YDB-02






- ❶ Upper sample dish of the immersion basket
- ❷ Beaker
- ❸ Lower sample dish of the immersion basket
- ❹ Platform
- ❺ Weighing plate "density kit"

## 2.3 Keyboard overview

Key	Function
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Turn on/off</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calculate weighing data via interface</li> <li>• Menu access (longer pressing of the button)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cancel process/input</li> <li>• Density determination mode to switch over to weighing mode</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Numeric input / dialing digits to the right</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Taring / Setting to zero</li> <li>• Confirm</li> <li>• Save and exit menu</li> <li>• Adjustment menu access (longer pressing of the button)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Density determination access mode for solids</li> <li>• Scroll backwards in menu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Density determination access mode for liquids</li> <li>• Scroll forward in menu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weighing in air</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Weighing in liquid</li> </ul>

### 2.3.1 Numeric entry

Key	Function
	Dialing the digits to the right, each active site flashes.
	Each time you press the button, the numerical value of the flashing digit increases.
	Confirm entry

### 3 Basic Information (General)

#### 3.1 Proper use

The scale purchased by you is intended to determine the density of solids and liquids. The determination of the density is based on the Archimedean Principle, see chapter 8.1.

Furthermore, the scale can also be used to determine the weighing value of the weighing object. It is intended to be used as a “non-automatic balance”, i.e. the material to be weighed is manually and carefully placed in the centre of the weighing pan. As soon as a stable weighing value is reached the weighing value can be read.

#### 3.2 Improper Use

- Do not use balance for dynamic add-on weighing procedures, if small amounts of goods to be weighed are removed or added. The “stability compensation“ installed in the balance may result in displaying an incorrect measuring value! (Example: Slowly draining fluids from a container on the balance.)
- Do not leave permanent load on the weighing pan. This may damage the measuring system.
- Impacts and overloading exceeding the stated maximum load (max) of the balance, minus a possibly existing tare load, must be strictly avoided. Balance may be damage by this.
- Never operate balance in explosive environment. The serial version is not explosion protected.
- The structure of the balance may not be modified. This may lead to incorrect weighing results, safety-related faults and destruction of the balance.
- The balance may only be used according to the described conditions. Other areas of use must be released by KERN in writing.

#### 3.3 Warranty

Warranty claims shall be voided in case

- Our conditions in the operation manual are ignored
- The appliance is used outside the described uses
- The appliance is modified or opened
- Mechanical damage or damage by media, liquids, natural wear and tear
- The appliance is improperly set up or incorrectly electrically connected
- The measuring system is overloaded

### 3.4 Monitoring of Test Resources

In the framework of quality assurance the measuring-related properties of the balance and, if applicable, the testing weight, must be checked regularly. The responsible user must define a suitable interval as well as type and scope of this test. Information is available on KERN's home page ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)) with regard to the monitoring of balance test substances and the test weights required for this. In KERN's accredited DKD calibration laboratory test weights and balances may be calibrated (return to the national standard) fast and at moderate cost.

## 4 Basic Safety Precautions

### 4.1 Pay attention to the instructions in the Operation Manual



Carefully read this operation manual before setup and commissioning, even if you are already familiar with KERN balances.

### 4.2 Personnel training

The appliance may only be operated and maintained by trained personnel.

## 5 Transport and storage

### 5.1 Testing upon acceptance

When receiving the appliance, please check packaging immediately, and the appliance itself when unpacking for possible visible damage.

### 5.2 Packaging / return transport



- ⇒ Keep all parts of the original packaging for a possibly required return.
- ⇒ Only use original packaging for returning.
- ⇒ Prior to dispatch disconnect all cables and remove loose/mobile parts.
- ⇒ Reattach possibly supplied transport securing devices.
- ⇒ Secure all parts such as the weighing platform, power unit etc. against shifting and damage.

## 6 Unpacking, Setup and Commissioning

### 6.1 Installation Site, Location of Use

The balance is designed in a way that reliable weighing results are achieved in common conditions of use.

You will work accurately and fast, if you select the right location for your balance.

**On the installation site observe the following:**

- Place the balance on a firm, level surface.
- Avoid extreme heat as well as temperature fluctuation caused by installing next to a radiator or in the direct sunlight.
- Protect the balance against direct draughts due to open windows and doors.
- Avoid jarring during weighing.
- Protect the balance against high humidity, vapours and dust.
- Do not expose the device to extreme dampness for longer periods of time. Non-permitted condensation (condensation of air humidity on the appliance) may occur if a cold appliance is taken to a considerably warmer environment. In this case, acclimatize the disconnected appliance for ca. 2 hours at room temperature.
- Avoid static charge of goods to be weighed or weighing container.
- Do not operate in areas with hazard of explosive material or in potentially explosive atmospheres due to materials such as gasses, steams, mists or dusts.
- Keep away chemicals (such as liquids or gasses), which could attack and damage the balance inside or from outside.
- If electro-magnetic fields or static charge occur, or if the power supply is unstable major deviations on the display (incorrect weighing results) are possible. In that case, the location must be changed.

### 6.2 Unpacking, Scope of delivery

Remove balance and accessories carefully from packaging, remove packaging material and place device at the planned work place. Verify that there has been no damage and that all packing items are present.

Scope of delivery / serial accessories:

- Balance, see chap. 2.0
- Mains adapter
- Flush-mounted hook
- Operating instructions

### 6.3 Mains connection

Power is supplied via the external mains adapter. The stated voltage value must be the same as the local voltage.

Only use original KERN mains adapters. Using other makes requires consent by KERN.

### 6.4 Battery operation (optional)


Remove the battery compartment cover on the underside of the scale and connect a 9 V block battery. Replace the battery compartment cover.

For battery operation the balance has an automatic switch-off function which can be activated or deactivated in the menu (chapter 13).

⇒ In the weighing mode, press  and hold longer until [Pr] is displayed.

⇒ Press  repeatedly until "AF" appears.

⇒ Acknowledge with .

⇒ Use  now to select between the following two settings:

„AF on“: In order to save the battery, the balance switches automatically off after 3 minutes without weighing.

„AF off“: Switch-off function deactivated.

⇒ Acknowledge selection by . The balance returns to weighing mode.

If the batteries are run down, "LO" appears in the display. Press **ON/OFF**-key and replace the batteries immediately.

If the balance is not used for a longer time, take out the batteries and store them separately. Leaking battery liquid could damage the balance.

### 6.5 Initial Commissioning

A warming up time of 2 hours after switching on stabilizes the measuring values.

The accuracy of the balance depends on the local acceleration of gravity. Strictly observe hints in chapter "Adjustment".


## 6.6 Adjustment

As the acceleration value due to gravity is not the same at every location on earth, each balance must be coordinated - in compliance with the underlying physical weighing principle - to the existing acceleration due to gravity at its place of location (only if the balance has not already been adjusted to the location in the factory). This adjustment process must be carried out for the first commissioning, after each change of location as well as in case of fluctuating environment temperature. To receive accurate measuring values it is also recommended to adjust the balance periodically in weighing operation.


- ☞ Prepare the required adjustment weight.  
The adjustment should be made with the recommended adjustment weight (see chap. 1 "Technical data"). Adjustment is also possible with the weights of other nominal values (see table 13.3), but not the optimum for measuring technique.
- ☞ Observe stable environmental conditions.
- ☞ A warming up time (see chapter 1) is required for stabilization.
- ☞ Ensure that there are no objects on the weighing pan.


### Procedure:

EMB 200-3V as an example.


1. Start balance by pressing .




2. Press  and hold down longer, the display shows "CAL" briefly. Then the display shows the exact size of the adjustment weight (See chapter 13.3).







3. During this display, set the adjustment weight in the middle of the weighing plate

4. Press , short time later there appears „**CAL F**“, then the automatic return to the weighing mode. In the display there appears the value of the adjustment weight.



An error during adjustment or the use of an incorrect adjusting weight will result in an error message „**CAL E**“. Repeat adjustment.

Keep the adjustment close to the balance. Daily control of the weighing exactness is recommended for quality-relevant applications.

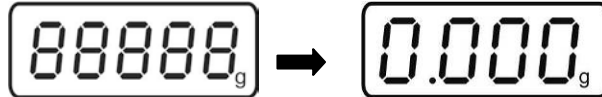
## 7 Basic Operation

EMB 200-3V as an example.

### Start-up



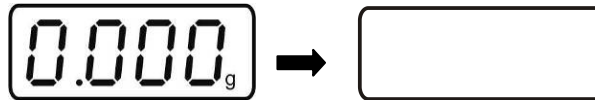
- ⇒ Press the **ON/OFF** key.  
The balance will carry out a self-test. As soon as the weight display appears, the balance is ready for weighing.



### Switching Off



- ⇒ Press **ON/OFF** button, the display disappears



### Weighing

- ⇒ Place goods to be weighed on balance.
- ⇒ Wait for stability display [g]
- ⇒ Read weighing result.

If the weighing object is heavier than the weighing range, the display shows the error message "E".

## Taring

- ⇒ Place an empty weighing container, the weight of the weighing container will be displayed.



10.000<sub>g</sub>



- ⇒ Press the **TARE** button, the zero display disappears. The tare weight is saved until it is deleted.



0.000<sub>g</sub>

- ⇒ Weigh the material, the net weight will be indicated.



17.337<sub>g</sub>

The taring process can be repeated any number of times, e.g. when adding several components for a mixture (adding). The limit is reached when the whole weighing range is exhausted.

After removing the weighing container, the weight of the weighing container appears as negative display.

The tare weight is saved until it is deleted.

## Delete tare



- ⇒ Unload the balance and press the **TARE** button, the zero display appears.



0.000<sub>g</sub>

## 8 Density determination

### 8.1 Principle of Density Determination

Three physical magnitudes are the **volume** and the **mass** of bodies as well as the **density** of matter. In density mass and volume are related.

**Density [  $\rho$  ] is the relation of mass [  $m$  ] to volume [  $V$  ].**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

SI-unit of density is kilogram divided by cubic meter ( $\text{kg/m}^3$ ).  $1 \text{ kg/m}^3$  equals the density of a homogenous body that, for a mass of 1 kg, has the volume of  $1 \text{ m}^3$ .

Additional frequently applied units include:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, 1 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

The determination of the density is based on the "**Archimedean Principle**", which states that every object that is dipped into a liquid is as much lighter as the liquid that it displaces.

Thus, density is calculated according to the formulae below:

#### ➤ Density determination of solids

Our balances enable weighing of solids in air [  $A$  ] as well as water [  $B$  ]. If the density of the buoyancy medium is known [  $\rho_o$  ] the density of the solid [  $\rho$  ] is calculated as follows:

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_o$$

$\rho$  = density of sample

$A$  = weight of the sample in air

$B$  = weight of the sample in the aid liquid

$\rho_o$  = density of the aid liquid

## ➤ Determining density of liquids

The density of a fluid is determined with the help of a sinker providing a known volume [ V ]. The sinker is weighed in air [ A ] as well as in the test fluid [ B ]. According to the Archimedes' Principle a body immersed in a fluid experiences a force of buoyancy. [ G ]. This force equals the weight force of the fluid displaced by the volume of the body.

The volume [ V ] of the immersed body equals the volume of the displaced fluid.

$$\rho = \frac{G}{V}$$

G = buoyancy of sinker

Buoyancy of sinker =

Weight of the sinker in air [ A ] - weight sinker in test liquid [ B ]

From this follows:

$$\rho = \frac{A-B}{V}$$

$\rho$  = density of test liquid

A = weight of sinker in air

B = weight of the sinkers in test liquid

V = volume of sinker\*

### 8.1.1 Influencing magnitudes and error sources

- ⇒ Air pressure
- ⇒ Temperature
- ⇒ Volume deviation of the sinker
- ⇒ Surface tension of the liquid
- ⇒ Air bubbles
- ⇒ Immersion depth of the sample dish of sinker
- ⇒ Porosity of the solid

## 8.2 Density determination of solids

For the determination of the density of solids, the solid is first weighed in air and then in the aid liquid, whose density is known. From the weight difference results the buoyancy from where the software calculates the density.

As aid liquid, usually distilled water or ethanol is used, see density table chapter 10.

### 8.2.1 Density determination while using the density kits KERN YDB-01 or YDB-02

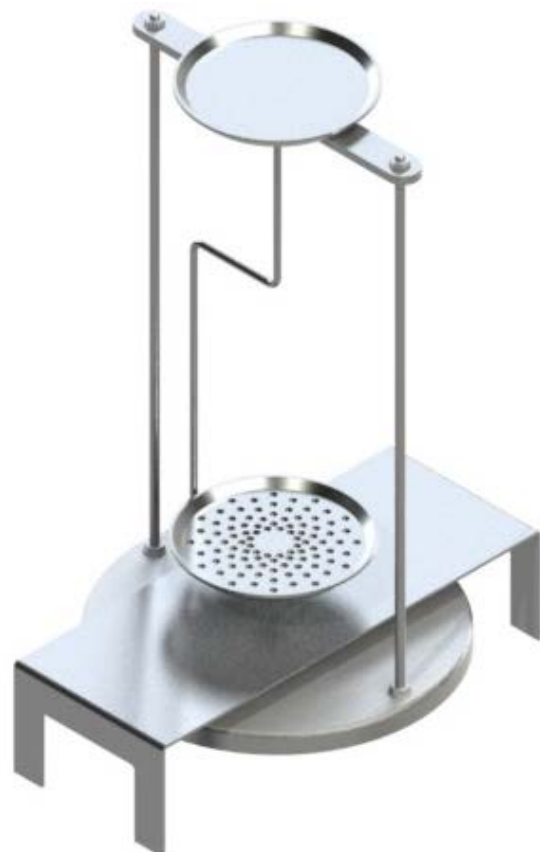
For the density determination, we recommend to work with the optional density kit KERN YDB-01 or YDB-02. This contains all the necessary structures and resources for a comfortable and precise determination of the density.

**i**

- If needed, perform necessary adjustment prior to the installation of the density kit, see chapter 6.6.
- When the density kit is installed, correct adjustment is not possible.
- For reasons of adjustment, take away the density kit and place the standard weighing plate.



KERN YDB-01

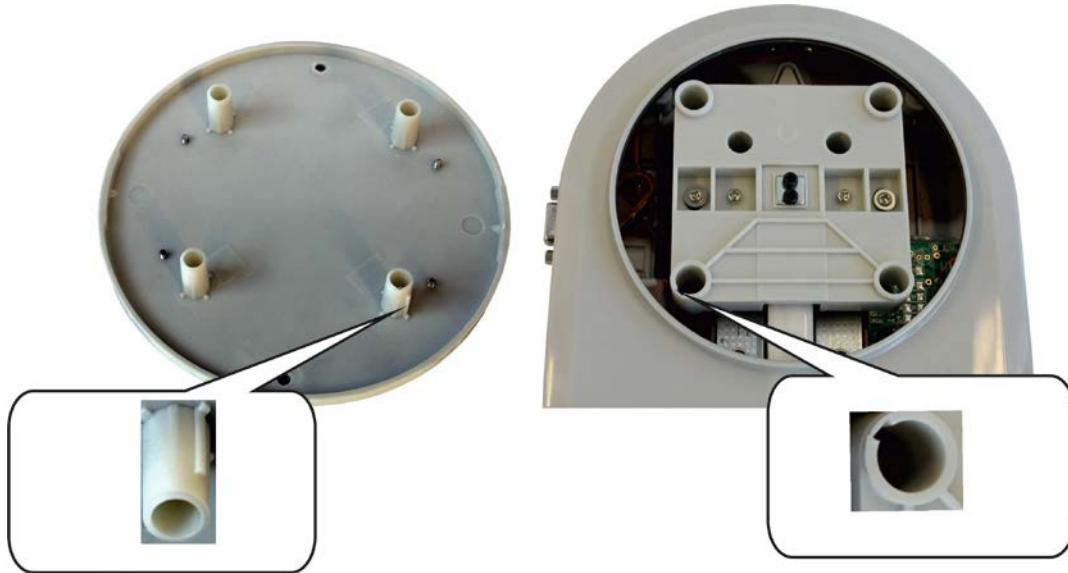


KERN YDB-02

## Install the density kit

- ⇒ Disconnect scale from power supply.
- ⇒ Remove the standard weighing plate and replace it with the density kit.

**⚠ Model EMB 2000-2V**  
Ensuring correct positioning, see illustration below.



- ⇒ Place the platform for glass containers in a way that it does not touch the weighing plate.
- ⇒ Place beaker in the centre of the platform. Make sure that it has no contact with the frame.
- ⇒ Hang the immersion basket on the rack. Make sure that it is centred in the recess.
- ⇒ Pour the liquid into the glass beaker. Filling height should be approx.  $\frac{3}{4}$  of the capacity. Immerse thermometer
- ⇒ Heat the liquid, the instruments or the displacement body until the temperature is constant. Observe the warm-up time of the balance.




For more information, please refer to the operating manual supplied with the density kit.


## Procedure

 **Access mode for the density determination of solids.**

5. Turn on the scale with , "0.000" is displayed.



6. If the scale does not display "0.000", press .

7. Access by pressing  density determination mode for solids.







(example water at 19°C)


"SOLId" is briefly displayed, followed by the actual entered density of the aid liquid. If necessary, change as described later.


 **Enter the density of the aid liquid while taking into account the current temperature (See density table chapter 10).**

8. Press  and the last digit flashes.



9. Use  to increase the numeric value of the flashing cipher.

Use  to move the number selection to the right, the respective active position flashes.


10. Confirm input by .



(example water at 23°C)

 **Density determination solids**


11. Lay the solid in the upper sample dish.

12. Press  and the weight of the sample in air is shown.

20.000 g

(example)

13. Lay the sample into the lower sample dish and immerse it in the aid liquid. Make sure that the sample is at least 1 cm immersed and has, if possible, no air bubbles adhering to it.

14. Press  and for a short time the weight of the sample in the aid liquid is displayed.

17.432 g

(example)

The scale determines the density of the solid and subsequently displays the result.


8.0409 d

(example)

When connecting an optional printer, press  to print the result.

**Printout example KERN YKB-01N:**

D-REF:	0.9976 g/cm <sup>3</sup>	Density aid liquid
D-RSL:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Result (density of the sample)
W-AIR:	020.000 g	Weight of the sample in air
W-LDQ:	017.432 g	Weight of the sample in liquid

Press ; balance will return to weighing mode. For further measurements start at step 2.

### **8.2.2 Density determination using the suspended weighing device**

Density determination with help of the suspended weighing device is recommended for samples that do not fit, due to size or shape, in the sample dish or glass beaker of the optional density kits.

In this method, the solid is first weighed in air.



Afterwards, the solid is immersed in the aid liquid (at the right temperature), so that it doesn't touch the bottom of the glass beaker, but is still completely submerged. Now it is weighed again. From the two weight values, the scale determines the density of the solid and displays it.

#### **How to prepare the weighing balance**


- ⇒ Turn off the scale and turn it around.
- ⇒ Open closing cover at the balance bottom.
- ⇒ Mount the hooks for underfloor weighing.
- ⇒ Place weighing balance over an opening.
- ⇒ Attach the suspension device.
- ⇒ Fill the aid liquid into a glass beaker.
- ⇒ Heat the liquid, the instruments or the sinker until the temperature is constant. Observe the warm-up time of the balance.

## Calculate density

 **Access mode for the density determination of solids.**

⇒ Start balance by pressing . If the scale does not display zero, tare with .

0.000g

⇒ Access by pressing  density determination mode for solids.

SOL Id




0.9984d

(example water at 19°C)


"SOLId" is briefly displayed, followed by the actual entered density of the aid liquid.


 **Enter the density of the aid liquid while taking into account the current temperature (See density table chapter 10).**

⇒ Press  and the last digit flashes.

0.9984d

⇒ Use  to increase the numeric value of the flashing cipher.

Use  to move the number selection to the right, the respective active position flashes.


⇒ Confirm input by .

0.9976d

(example water at 23°C)

## Density determination “solids“


⇒ Hang the sample on the suspension device.

⇒ Press  and the weight of the sample in air is shown.

**20.000 g**

(example)

⇒ If possible, immersed the sample bubble free in the aid liquid. Make sure that the sample is at least 1 cm immersed and doesn't touch the glass beaker.

⇒ Press  and for a short time the weight of the sample in the aid liquid is displayed.


**17.432 g**


(example)

⇒ The scale determines the density of the solid.  
Wait until the result is displayed.

**8.0409 d**

(example)

When connecting an optional printer, press  to print the result, see printout example chapter 8.2.1.

Using  the balance returns into the weighing mode.

### 8.2.3 Density determination of solid material with a density of less than 1 g/cm<sup>3</sup>

At solid material with density less than 1 g/cm<sup>3</sup>, a density determination with two different methods is possible.

#### Method 1:

As aid liquid is used a liquid with less density than that of the solid material, e.g. ethanol approx. 0.8 g/cm<sup>3</sup>.

This method should be applied when the density of the solid is just slightly different from that of the distilled water.

Using ethanol is not recommended, when the solid material is being attacked.



When working with ethanol, you must observe the applicable safety regulations.

#### Method 2:

Here the sample is not placed upon, but **under** the sample dish. Here, the immersion basket for floating solids is to be used.



Fig.: Density kit KERN YDB-01 with installed immersion basket for floating solid matter.

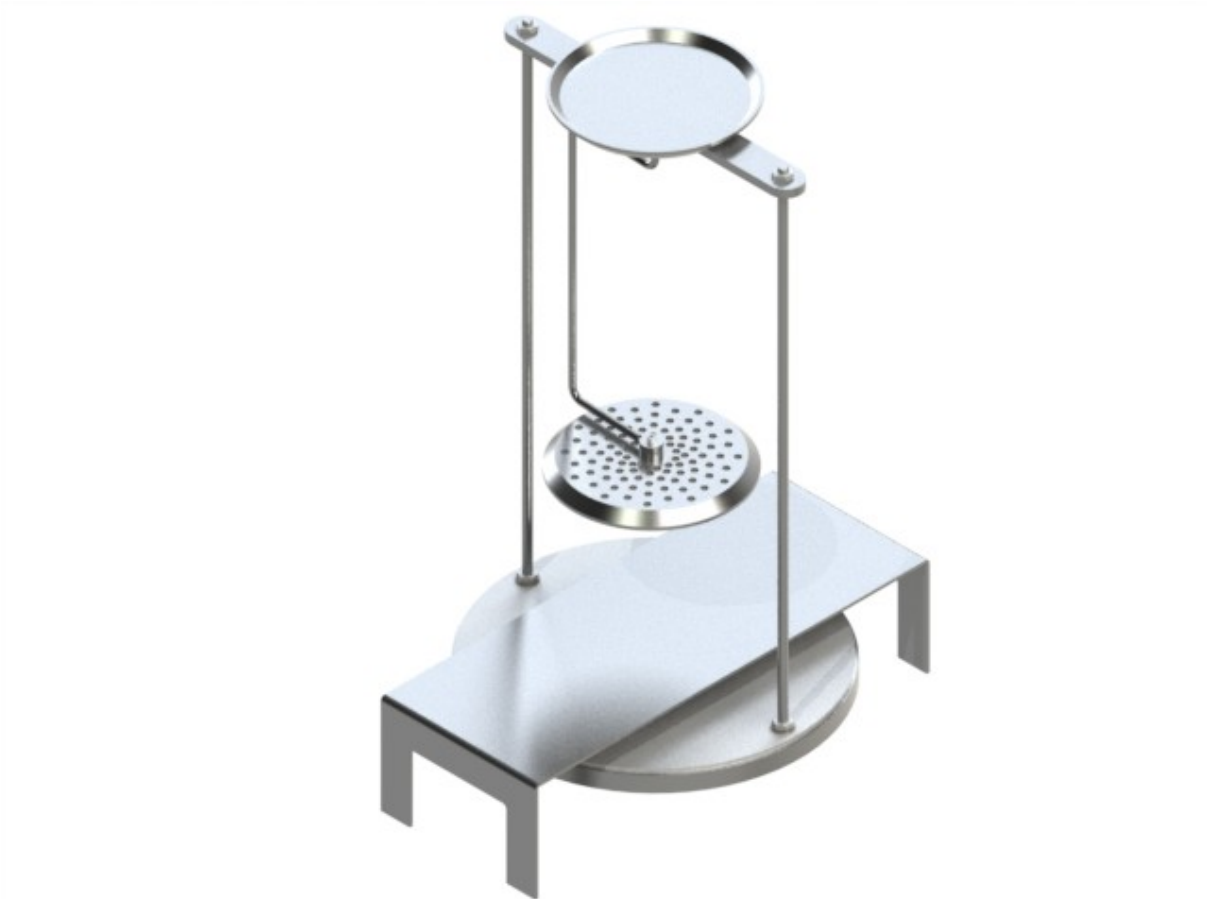


Abb.: Density kit KERN YDB-02 with installed immersion basket for floating solid matter.

- ⇒ Activate function, see chap. 8.2.1.
- ⇒ Input parameter for aid liquid, see chapter 8.2.1.
- ⇒ Density determinations, see chapter 8.2.1, in step 9 enter the sample under the lower sample dish. If the buoyancy of the sample is so much that the immersion basket is lifted, place a dummy weight on it and tare it away when weighing in air.

### 8.3 Determining density of liquids

At the density determination of liquids, a sinker is used whose density is known. The sinker is weighed first in air and then in the liquid whose density is to be determined. From the weight difference results the buoyancy from where the software calculates the density.

The density of the enclosed steel sinker can be determined as described in chapter, 8.2.1.

Or quickly and inexpensively in our calibration laboratory.

For further information please go to KERN- Homepage ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)).

#### 8.3.1 Density determination while using the density kits KERN YDB-01 or YDB-02.


 **Install the density kit, see chapter 8.2.1**

 **Mode to call up density determination of liquids.**

1. Turn on the scale with , "0.000" is displayed.



2. If the scale does not display, "0.000", press .


3. Call up the density determination mode of liquids by pressing .

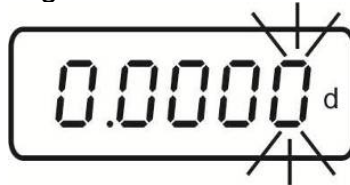



"Liquid" is displayed briefly, followed by the actual entered density of the sinker. Initial entry or if it is necessary to change them describes will be described later.


While using the same sinker, the entered density stays stored. Skip the following steps for additional measurements and start by determining the density of the liquid (step 7).


 **Enter the density of the sinker.**

4. Press  and the last digit flashes.



5. Use  to increase the numeric value of the flashing cipher.


Use  to move the number selection to the right, the respective active position flashes.

6. Confirm input by .




 **Density determination liquids**

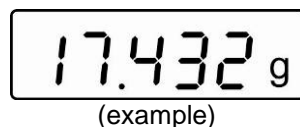
7. Place sinker in the upper sample dish.

8. Press  and the weight of the sinker in air is displayed.




9. Lay the sinker in the lower sample dish and immerse it into the test liquid. Make sure that the sinker is at least 1 cm submerged and that, if possible, no air bubbles adhere to it.

10. Press  and for a short time the weight of the sinker in the test liquid is displayed.




The scale determines the density of the liquid and then displays the result.



When connecting an optional printer, pressing of  will print the result.

### Printout example KERN YKB-01N:

D-REF:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Sinker density
D-RSL:	0.9984 g/cm <sup>3</sup>	Result (Density of the test liquid)
W-AIR:	020.000 g	Weight of sinker in air
W-LDQ:	017.432 g	Weight of the sinker in liquid

Press ; balance will return to weighing mode. For further measurements start at step 2.

## 8.3.2 Density determination using the suspended weighing device


### How to prepare the weighing balance


- ⇒ Turn off the scale and turn it around.
- ⇒ Open closing cover at the balance bottom.
- ⇒ Mount the hooks for underfloor weighing.
- ⇒ Place weighing balance over an opening.
- ⇒ Attach the suspension device.
- ⇒ Pour the test liquid into a glass beaker.
- ⇒ Control the temperature of the liquid, instruments and the displacement body until the temperature is constant. Observe the warm-up time of the balance.

 **Mode to call up density determination of liquids.**

1. Turn on the scale with , "0.000" is displayed.



2. If the scale does not display "0.000", press .


3. Call up the density determination mode of liquids by pressing .




"Liquid" is displayed briefly, followed by the actual entered density of the sinker. Initial entry or if it is necessary to change them describes will be described later.


While using the same sinker, the entered density stays stored. Skip the following steps for additional measurements and start by determining the density of the liquid (step 7).


 **Enter the density of the sinker.**

4. Press  and the last digit flashes.




5. Use  to increase the numeric value of the flashing cipher.

Use  to move the number selection to the right, the respective active position flashes.

6. Confirm input by .

8.0409<sup>d</sup>


### Density determination “liquids“

7. Hang the sinker on the suspension device.
8. Press  and the weight of the sinker in air is displayed.

20.000 g

(example)

9. If possible, immerse the sinker bubble free in the aid liquid. Make sure that the sinker is at least 1 cm submerged and doesn't touch the glass beaker.

10. Press  and for a short time the weight of the sinker is displayed in the aid liquid.


17.432 g


(example)

The scale determines the density of the liquid and then displays the result.

0.9984<sup>d</sup>

(example)

When connecting an optional printer, pressing of  will print the result, see printout example chapter 8.3.1.

Press , the balance will return to weighing mode. For further measurements start at step 2.

## 9 Preconditions for Precise Measurements

There are numerous error possibilities during density determination. Accurate knowledge and caution are required to achieve precise results when applying this density kit in combination with the balance.

### 9.1 Calculation of Results

The balance displays results for density determination by giving four decimal places. However, this does not mean that the results are accurate down to the last decimal place as this would be the case for a calculated value. Therefore all weighing results used for calculations have to be examined closely.

Example for density determination of solids:

To ensure high-grade results, numerators as well as common denominators of the formula below must show the desired accuracy. If either of them is instable or flawed, the result, too, will be instable or flawed.

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_o$$

$\rho$  = density of sample

A = weight of the sample in air

B = Weight of the sample in the aid liquid

$\rho_o$  = Density of the aid liquid

### 9.2 Influence Factors for Measurement Errors

#### 9.2.1 Air bubbles

A small bubble with a diameter of 1 mm results in a raise of 0.5 mg, while those with 2 mm  $\varnothing$  already produce a raise of 4 mg.

Therefore, make sure that no air bubbles adhere on the fixed object or sinker that is immersed in the liquid.

An oily surface causes air bubbles when immersing in the liquid, so

- degrease the solvent-resistant solid sample
- clean all parts that are immersed regularly and don't touch them with bare fingers

Don't lay solid samples (particularly flat objects) outside of the liquid on the sample dish, because this results in air bubbles by the joint immersion.

#### 9.2.2 Solid body sample

A sample possessing too great a volume that is immersed in fluid will result in an increase in fluid level inside the glass pitcher. As a result, part of the suspension bracket of the sifting bowl will also be immersed causing buoyancy to increase. As a consequence the weight of the specimen in the fluid will drop.

Samples that change the volume or assimilate fluid are unsuitable for measurement.

### 9.2.3 Liquids

Solids are generally not sensitive to temperature changes, so that the corresponding density changes are not relevant. However, since you work with an aid liquid by the density determination of solids, according to the "Archimedean Principle", its temperature is taken into account. The temperature change effects liquids greater and causes changes in the density in order of 0.1 to 1 ‰ per °C. Hereby, the third digit after the decimal point is affected.

### 9.2.4 Surface

The suspension bracket of the sample dish penetrates the surface of the fluid. This state undergoes continuous change. If the sample or the sinker is relatively small, the surface tension will impair repeatability. The addition of a small amount of detergent makes the surface tension negligible and increases repeatability.

### 9.2.5 Sinker for density determination of liquids.

To save test fluids by the density determination of liquids, a small glass beaker and an appropriate sinker is to be used. Hereto, it should be noted that a larger sinker achieves greater accuracy.

Determine the buoyancy and volume of the sinker as accurately as possible. For the determination of fluid density these results are applied to the common denominator as well as the numerator of the formula.

## 9.3 General information

### 9.3.1 Density / Relative Density

Relative density follows from the weight of a specimen divided by the weight of water (at 4° Celsius) of the same volume. For this reason relative density does not have a unit. Density equals mass divided by volume.

The application of the relative density instead of the density of a fluid in a formula produces an incorrect result. In the case of fluids only their density is physically meaningful.

### 9.3.2 Drift of Balance Display

The drifting of a balance does not influence the final result of the density determination although the shown weight of weighing in air is affected. Accurate values are merely required if the density of fluids is determined by means of a sinker. When changing the ambient temperature or location, an adjustment of the balance is necessary. Hereto, remove the density kit and carry out an adjustment with the standard weighing plate (See chapter 6.6).

## 10 Density Table for Fluids

Temperature [°C]	Density $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]		
	Water	Ethyl alcohol	Methyl alcohol
10	0.9997	0.7978	0.8009
11	0.9996	0.7969	0.8000
12	0.9995	0.7961	0.7991
13	0.9994	0.7953	0.7982
14	0.9993	0.7944	0.7972
15	0.9991	0.7935	0.7963
16	0.9990	0.7927	0.7954
17	0.9988	0.7918	0.7945
18	0.9986	0.7909	0.7935
19	0.9984	0.7901	0.7926
20	0.9982	0.7893	0.7917
21	0.9980	0.7884	0.7907
22	0.9978	0.7876	0.7898
23	0.9976	0.7867	0.7880
24	0.9973	0.7859	0.7870
25	0.9971	0.7851	0.7870
26	0.9968	0.7842	0.7861
27	0.9965	0.7833	0.7852
28	0.9963	0.7824	0.7842
29	0.9960	0.7816	0.7833
30	0.9957	0.7808	0.7824
31	0.9954	0.7800	0.7814
32	0.9951	0.7791	0.7805
33	0.9947	0.7783	0.7896
34	0.9944	0.7774	0.7886
35	0.9941	0.7766	0.7877

## 11 Uncertainty of Measurement for Density Determination of Solids

This table shows the approximate readability of the balance in connection with the density kit. Observe that these values have only been determined by calculation and that influent parameters such as described in chapter 6 have not been taken into consideration.

Approximate display at density measurements (when using a balance with a readability of 0.01g*)									
Weight of sample (g)	1	10	50	100	500	1000	2000	3000	4000
Density of sample [g/cm <sup>3</sup> ]									
1	0.1	0.01	0.003	0.002	0.0005	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
3	0.4	0.04	0.01	0.005	0.001	0.001	0.0005	0.0004	0.0004
5	0.7	0.07	0.01	0.008	0.002	0.001	0.001	0.001	0.0006
8	1.2	0.1	0.02	0.01	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001
10	1.5	0.1	0.03	0.02	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001
12	1.7	0.2	0.04	0.02	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001
20	2.9	0.3	0.06	0.03	0.01	0.004	0.003	0.002	0.002

\*when using a balance with a readability of 0.1 g, the numbers in this table have to be multiplied with 10. When using a balance with a readability of 0.001 g, divide the numbers through 10.

Reading example for table:


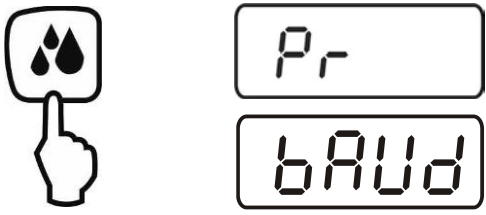



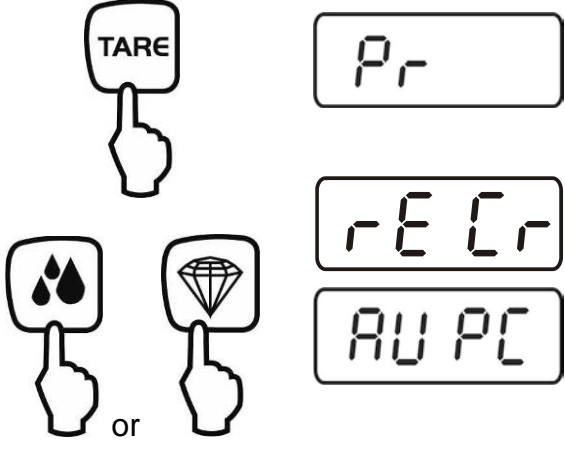



In a balance with a resolution of 0.001 g and a sample with a weight of 10 g, whose density is 5 g/cm<sup>3</sup>, the display graduation is at 0.007 g/cm<sup>3</sup>.

## 12 User Instructions

- To form a reproducible mean value several density measurement are necessary
- Remove fat from solvent-resistant sample / sinker /beaker.
- Regularly clean sample dishes/ sinker/beaker, do not touch immersed part with your hands
- Dry sample/ sinker/pincers after each measurement.
- Adjust sample size to sample dish (ideal sample size > 5 g).
- Only use distilled water.
- When immersing for the first time, lightly shake sample dishes and sinker, in order to Dissolve air bubbles.
- Always ensure that, when re-immersing into the liquid no additional bubbles adhere; it is better to use pincers to place the sample.
- Remove firmly adherent air bubbles with a fine brush or a similar tool.
- To avoid adherent air bubbles smoothen samples with rough surface.
- Take care that no water drips onto the upper sample dish when weighing with the help of tweezers.
- In order to reduce the surface tension of water and the friction of the liquid on the wire, add three drops of a common detergent (washing-up liquid) to the aid liquid (density modification of dest. water occurring due to the addition of tensides can be ignored).
- Oval samples can be held more easily with pincers when you cut grooves into them.
- The density of porous solids may only be determined approximately. Buoyancy errors occur when not all the air is eliminated from the pores during immersion in the aid fluid.
- To avoid great vibrations of the balance, place sample carefully.
- Avoid static charge, e. g. dry sinker with cotton cloth only.
- If the density of your solid only deviates slightly from that of distilled water, ethanol may be used as aid liquid. However, check beforehand whether the sample is solvent-proof. In addition you must observe the applicable safety regulations when working with ethanol.
- To avoid corrosion, don't leave the density kit immersed in liquid for a long time.

## 13 Menu

### 13.1 Navigation in the menu

<p><b>Access to menu</b></p> 	<p>In weighing mode keep the <b>PRINT</b> key pressed until <b>[Pr]</b> appears.</p>
<p><b>How to select menu items</b></p> 	<p>With help of , the individual menu items can be selected one after the other.</p> <p>Use  to scroll forward</p> <p>Use  to scroll backward</p>
<p><b>Change settings</b></p> 	<p>Acknowledge selected menu item using <b>TARE</b> key, the current setting is displayed.</p> <p>Use  to scroll forward</p> <p>Use  to scroll backward</p> <p>Each time you press the button, the next setting is displayed, see chapter 13.2 "Menu- Overview".</p>
<p><b>How to save settings and to exit the menu</b></p> 	<p>⇒ Press the <b>TARE</b> key; balance will return to weighing mode.</p>

### 13.2 Menu overview

Description of function	Function	Parameter s	Description of options	
Data transfer mode (see chapter 13.4)	<b>PR</b>	<b>rE CR*</b>	Data output via remote control commands (see chapter 14)	
		<b>AU PC</b>	Data output by pressing the PRINT key (see chapter 14)	
Continuous data output (see chapter 14)	<b>bAUd</b>	<b>19200</b>	Continuous data output (see chapter 14)	
		<b>9600*</b>		
Baud rate (see chapter 13.4).	<b>bAUd</b>	<b>4800</b>		
		<b>2400</b>		
		<b>1200</b>		
Auto off (battery operation), see chap. 6.4	<b>AF</b>	<b>on*</b>	Automatic switch-off function after 3 min without changing load ON	
		<b>off</b>	Automatic switch-off function after 3 min without changing load OFF	
Auto Zero (see chapter 13.3)	<b>tr</b>	<b>on*</b>	On	
		<b>off</b>	Off	
Select the adjustment weight	<b>CAL</b>	<b>50.000</b>		
		<b>100.000</b>		
		<b>150.000</b>		
		<b>200.000*</b>		
Filter (See chapter 13.3)  For adapting to the ambient conditions.	<b>FiltEr</b>	<b>Slo*</b>	slow	slow / insensible
		<b>Hr.</b>	standard	
		<b>FSt</b>	fast	fast/sensitive
Reset to factory setting (see chap. 13.3)	<b>rSt</b>	<b>no*</b>	no	
		<b>yes</b>	yes	

\* = default setting

### 13.3 Description of individual menu items

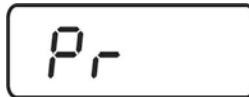
#### Dosing and Zero-tracking


The Auto-Zero function is used to tare small variations in weight automatically.

In the event that small quantities are removed or added to the material to be weighed, incorrect weighing results can be displayed due to the "stability compensation". (Example: Slowly draining fluids from a container on the balance).

When apportioning involves small variations of weight, it is advisable to switch off this function.


If **Zero-Tracking** however is switched off, the weighing display becomes more busy.




⇒ Keep  pressed in the weighing mode until [Pr] is displayed.

⇒ Press  repeatedly until "tr" is displayed.

⇒ Acknowledge using , the current setting is displayed.

⇒ Select desired settings by .






<b>tr</b>	<b>on</b>	Function activated
<b>tr</b>	<b>off</b>	Function deactivated

⇒ Acknowledge selection by .

**Selection adjustment weight**

The adjustment weight can be selected out of four (CAL1 / Cal 2) predetermined nominal values (ca. 1/4; 1/2; 3/4; Max). In order to achieve high-quality weighing results in the sense of the measuring technology, it is recommended to select the nominal value as high as possible







- ⇒ Keep  pressed in the weighing mode until [Pr] is displayed.
- ⇒ Press  repeatedly until „CAL“ will be displayed.
- ⇒ Acknowledge using , the current setting is displayed.
- ⇒ Select desired setting by .
- ⇒ Acknowledge selection by .

**Filter**

With the filter settings, the scale can be tailored to the needs of the specific applications or environmental conditions.



- ⇒ Keep  pressed in the weighing mode until [Pr] is displayed.
- ⇒ Press  repeatedly until "FiltEr" is displayed.
- ⇒ Acknowledge using , the current setting is displayed.
- ⇒ Select desired setting by .

<b>Slo*</b>	slow / insensible
<b>Hr.</b>	↑ ↓
<b>FSt</b>	fast/sensitive

- ⇒ Acknowledge selection by .





## Reset to factory setting

0.000<sub>g</sub>

Pr

rSt

This function resets all balance settings to factory setting.

- ⇒ Keep  pressed in the weighing mode until [Pr] is displayed.
- ⇒ Press  repeatedly until "rSt" is displayed.
- ⇒ Acknowledge using , the current setting is displayed.
- ⇒ Select desired setting by .

rSt	yes	Balance will be reset to factory setting.
rSt	no	The balance keeps its individual setting

- ⇒ Acknowledge selection by . The balance returns to weighing mode.

## 13.4 Interface parameters


### Data transfer mode

0.000<sub>g</sub>

⇒ Keep  pressed in the weighing mode until [Pr] is displayed.

⇒ Acknowledge using , the current setting is displayed.

Pr

⇒ Select desired setting by .

<b>rE CR</b>	Data output via remote control commands
	Data output using the <b>PRINT</b> key
<b>AU PC</b>	Continuous data output

⇒ Acknowledge selection by . The balance returns to weighing mode.


### Baud rate

The baud rate defines the transfer speed via the interface,  
1 Baud = 1 Bit/second.

0.000<sub>g</sub>


⇒ Keep pressed  in the weighing mode until [Pr] is displayed.

Pr

⇒ Press  repeatedly until "bAUd" is displayed.

bAUd

⇒ Acknowledge using , the current setting is displayed.

⇒ Use  to select the desired settings

9600 ⇒ 4800 ⇒ 2400 ⇒ 1200 ⇒ 19200

⇒ Acknowledge selection by . The balance returns to weighing mode.

## 14 Data output RS 232 C

Data output is carried out via interface RS 232 C.

The following conditions must be met to provide successful communication between the weighing balance and the printer.

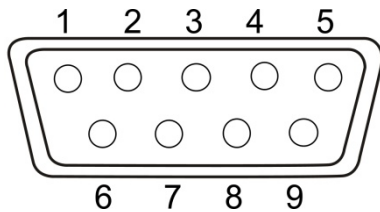
- Use a suitable cable to connect the weighing balance to the interface of the printer/PC.  
**Faultless operation requires an adequate KERN interface cable (optional).**
- Communication parameters (e.g. baud rate) of the scale and printer must match.

### 1. Technical data

- 8-bit ASCII Code
- 1 start bit, 8 data bits, 1 stop bit, no parity bit
- Baud rate selectable at 1200, 2400, 4800, 9600 and 19200 Baud
- Miniature plug-in necessary (9 pole D-Sub)

### 2. Pin allocation of balance output bushing:

Front view:



Pin 2: Transmit data  
Pin 3: Receive data  
Pin 5: Signal ground

### 3. Explanation of the data transfer

#### rE Cr:

##### ➤ PRINT key

Press the **PRINT** key, at stable weight is transferred.

##### ➤ Remote control commands

The remote control commands s/w/t are sent from the remote control unit to the balance as ASCII code. After the balance having received the s/w/t commands, it will send the following data.

Take into account that the following remote control commands must be sent without a subsequent CR LF.

- s** Function: Stable weighing value for the weight is sent via the RS232 interface
- w** Function: Weighing value for the weight (stable or unstable) is sent via the RS232 interface
- t** Function: No data are sent, the balance carries out the tare function.

#### a. Format for stable values

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	CR	LF

#### b. Format in case of fault

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	r	r	o	r	CR	LF

#### c. Format for unstable values

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	B	B	B	CR	LF

#### AU PC:

The weighing values are sent automatically and continuously, no matter if the value is stable or unstable.

#### d. Format for stable values

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	CR	LF

#### e. Format in case of fault

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	r	r	o	r	CR	LF

#### f. Format for unstable values

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	B	B	B	CR	LF

## Symbols

M	Blank or M
S	Space character or negative sign (-)
N <sub>1</sub> ... N <sub>10</sub>	10 numeric ASCII codes for weight values including decimal places or blanks
U <sub>1</sub> ... U <sub>3</sub>	3 ASCII codes for weighing unit pcs. / % / or blank
B	Space
E, o, r	ASCII code or "E, o, r"
CR	Carriage Return
LF	(Line Feed)

## 15 Service, maintenance, disposal



Before any maintenance, cleaning and repair work disconnect the appliance from the operating voltage.

### 15.1 Clean

Please do not use aggressive cleaning agents (solvents or similar agents), but a cloth dampened with mild soap suds. Take care that the device is not penetrated by fluids and polish it with a dry soft cloth.

Loose residue sample/powder can be removed carefully with a brush or manual vacuum cleaner.

**Spilled weighing goods must be removed immediately.**

### 15.2 Service, maintenance

- ⇒ The appliance may only be opened by trained service technicians who are authorized by KERN.
- ⇒ Ensure that the balance is regularly calibrated, see chap. Testing instruments control.

### 15.3 Disposal

- ⇒ Disposal of packaging and appliance must be carried out by operator according to valid national or regional law of the location where the appliance

## 16 Instant help

In case of an error in the program process, briefly turn off the balance and disconnect from power supply. The weighing process must then be restarted from the beginning.

Help:

### Fault

### Possible cause

The displayed weight does not glow.

- The balance is not switched on.
- The mains supply connection has been interrupted (mains cable not plugged in/faulty).
- Power supply interrupted.
- Battery is inserted incorrectly or is empty.
- No batteries inserted.

The displayed weight is permanently changing

- Draught/air movement
- Table/floor vibrations
- The weighing plate is in contact with foreign matter.
- Electromagnetic fields / static charging (choose different location/switch off interfering device if possible)

The weighing value is obviously wrong

- The display of the balance is not at zero
- Adjustment is no longer correct.
- The balance is on an uneven surface.
- Great fluctuations in temperature.
- Electromagnetic fields / static charging (choose different location/switch off interfering device if possible)

Should other error messages occur, switch balance off and then on again. If the error message remains inform manufacturer.

## 17 Declaration of Conformity



**KERN & Sohn GmbH**

D-72322 Balingen-Frommern

Postfach 4052

E-Mail: [info@kern-sohn.de](mailto:info@kern-sohn.de)

Tel: 0049-[0]7433- 9933-0

Fax: 0049-[0]7433-9933-149

Internet: [www.kern-sohn.de](http://www.kern-sohn.de)

### Declaration of Conformity

**EG-Konformitätserklärung**  
**EC- Déclaration de conformité**  
**EC-Dichiarazione di conformità**  
**EC- Declaração de conformidade**  
**EC-Deklaracja zgodności**

**EC-Declaration of Conformity**  
**EC-Declaración de Conformidad**  
**EC-Conformiteitverklaring**  
**EC- Prohlášení o shode**  
**ЕС-Заявление о соответствии**

<b>D</b>	Konformitäts- erklärung	Wir erklären hiermit, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den nachstehenden Normen übereinstimmt.
<b>GB</b>	Declaration of conformity	We hereby declare that the product to which this declaration refers conforms with the following standards.
<b>CZ</b>	Prohlášení o shode	Tímto prohlašujeme, že výrobek, kterého se toto prohlášení týká, je v souladu s níže uvedenými normami.
<b>E</b>	Declaración de conformidad	Manifetamos en la presente que el producto al que se refiere esta declaración está de acuerdo con las normas siguientes
<b>F</b>	Déclaration de conformité	Nous déclarons avec cela responsabilité que le produit, auquel se rapporte la présente déclaration, est conforme aux normes citées ci-après.
<b>I</b>	Dichiarazione di conformità	Dichiariamo con ciò che il prodotto al quale la presente dichiarazione si riferisce è conforme alle norme di seguito citate.
<b>NL</b>	Conformiteit- verklaring	Wij verklaren hiermede dat het product, waarop deze verklaring betrekking heeft, met de hierna vermelde normen overeenstemt.
<b>P</b>	Declaração de conformidade	Declaramos por meio da presente que o produto no qual se refere esta declaração, corresponde às normas seguintes.
<b>PL</b>	Deklaracja zgodności	Niniejszym oświadczamy, że produkt, którego niniejsze oświadczenie dotyczy, jest zgodny z poniższymi normami.
<b>RUS</b>	Заявление о соответствии	Мы заявляем, что продукт, к которому относится данная декларация, соответствует перечисленным ниже нормам.

## Electronic Balance: KERN EMB-V

EU Directive	Standards
2004/108/EC	EN 61326-1: 2006 EN 61326-2-2: 2006 EN 61000-3-2: 2006 EN 61000-3-3: 2008
2006/95/EC	EN 60950-1:2006+A11: 2009
2011/65/EU	EN 50581:2012

**Datum** 17.07.2014  
*Date*

**Ort der Ausstellung** 72336 Balingen  
*Place of issue*

**Signatur**  
*Signature*

Albert Sauter  
KERN & Sohn GmbH  
**Geschäftsführer**  
*Managing director*

KERN & Sohn GmbH, Ziegelei 1, D-72336 Balingen, Tel. +49-[0]7433/9933-0  
Fax +49-[0]7433/9933-149, E-Mail: [info@kern-sohn.com](mailto:info@kern-sohn.com), Internet: [www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)





# KERN EMB-V

Version 2.2 08/2014

## Notice d'utilisation Balance de densité

### Table des matières

<b>1</b>	<b>Caractéristiques techniques</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>Aperçu de l'appareil</b>	<b>5</b>
2.1	KERN EMB 200-3V avec kit de densité installé KERN YDB-01	6
2.2	KERN EMB 2000-2V avec kit de densité installé KERN YDB-02	7
2.3	Vue d'ensemble du clavier	8
2.3.1	Entrée numérique	8
<b>3</b>	<b>Indications fondamentales (généralités)</b>	<b>9</b>
3.1	Utilisation conforme aux prescriptions	9
3.2	Utilisation inadéquate	9
3.3	Garantie	9
3.4	Vérification des moyens de contrôle	10
<b>4</b>	<b>Indications de sécurité générales</b>	<b>11</b>
4.1	Observer les indications du mode d'emploi	11
4.2	Formation du personnel	11
<b>5</b>	<b>Transport et stockage</b>	<b>11</b>
5.1	Contrôle à la réception de l'appareil	11
5.2	Emballage / réexpédition	11
<b>6</b>	<b>Déballage, installation et mise en service</b>	<b>12</b>
6.1	Lieu d'installation, lieu d'utilisation	12
6.2	Déballage, volume de livraison	12
6.3	Branchement secteur	13
6.4	Fonctionnement sur pile (en option)	13
6.5	Première mise en service	13
6.6	Ajustage	14
<b>7</b>	<b>Opérations de base</b>	<b>16</b>
<b>8</b>	<b>Détermination de la densité</b>	<b>18</b>
8.1	Principe de la détermination de la densité	18
8.1.1	Paramètres d'influence et sources d'erreur	19
8.2	Détermination de la densité de solides	20
8.2.1	Détermination de la densité en utilisant le kit de densité KERN YDB-01 ou YDB-02	20
8.2.2	Détermination de la densité à l'aide du dispositif de pesage au sol	24
8.2.3	Détermination de la densité de corps solides avec une densité moins que $1 \text{ g/cm}^3$	27
8.3	Détermination de la densité de liquides	29
8.3.1	Détermination de la densité en utilisant le kit de densité KERN YDB-01 ou YDB-02	29
8.3.2	Détermination de la densité à l'aide du dispositif de pesage au sol	31

<b>9</b>	<b>Conditions d'une mesure précise .....</b>	<b>34</b>
9.1	Calcul des résultats .....	34
9.2	Facteurs individuels se répercutant sur l'erreur de mesure .....	34
9.2.1	Bulles d'air .....	34
9.2.2	Echantillon de corps solide.....	34
9.2.3	Liquides .....	35
9.2.4	Surface .....	35
9.2.5	Corps plongeant pour la détermination de la densité des liquides .....	35
9.3	Informations générales .....	35
9.3.1	Densité / densité relative .....	35
9.3.2	Dérive de l'affichage de la balance .....	35
<b>10</b>	<b>Tableau des densités pour liquides .....</b>	<b>36</b>
<b>11</b>	<b>Incertitude des mesures dans le cas de la détermination de la densité de corps solides .....</b>	<b>37</b>
<b>12</b>	<b>Consignes d'utilisation .....</b>	<b>38</b>
<b>13</b>	<b>Menu .....</b>	<b>39</b>
13.1	Navigation dans le menu .....	39
13.2	Aperçu des menus.....	40
13.3	Description de quelques points de menu .....	41
13.4	Paramètres d'interfaces .....	44
<b>14</b>	<b>Sortie de données RS 232 C .....</b>	<b>45</b>
<b>15</b>	<b>Maintenance, entretien, élimination .....</b>	<b>47</b>
15.1	Nettoyage .....	47
15.2	Maintenance, entretien .....	47
<b>16</b>	<b>Aide succincte en cas de panne.....</b>	<b>48</b>
<b>17</b>	<b>Déclaration de conformité.....</b>	<b>49</b>

## 1 Caractéristiques techniques

KERN	EMB 200-3V	EMB 2000-2V
Lisibilité (d)	0,001 g	0.01
Plage de pesée (max)	200 g	2000 g
Reproductibilité	0,001 g	0.02
Linéarité	± 0,005 g	± 0.05 g
Poids d'ajustage recommandé n'est pas joint (catégorie)	200 g ( F1 )	2000 g (F1)
Essai de stabilité (typique)	2,5 sec.	
Temps de préchauffage	2 h	
Unités	g	
Température de fonctionnement	+5°C... +35°C	
Degré hygrométrique	max. 80 % (non condensant)	
Boîtier (larg x prof x haut) mm	170 x 240 x 53	
Poids net	0.8 kg	
Plateau de balance mm	Ø 82	Ø 150
Fonctionnement sur pile (en option)	Bloc de 9V Durée de service : 12 h	
Adaptateur réseau	300 mA / 9V	
Fonction AUTO-OFF (en cas de fonctionnement sur pile)	3 min.	
Pesage en sous-sol	Crochet en série	
Interface	RS-232 de série	

## 2 Aperçu de l'appareil

KERN EMB 200-3V



KERN EMB 2000-2V



partie inférieure



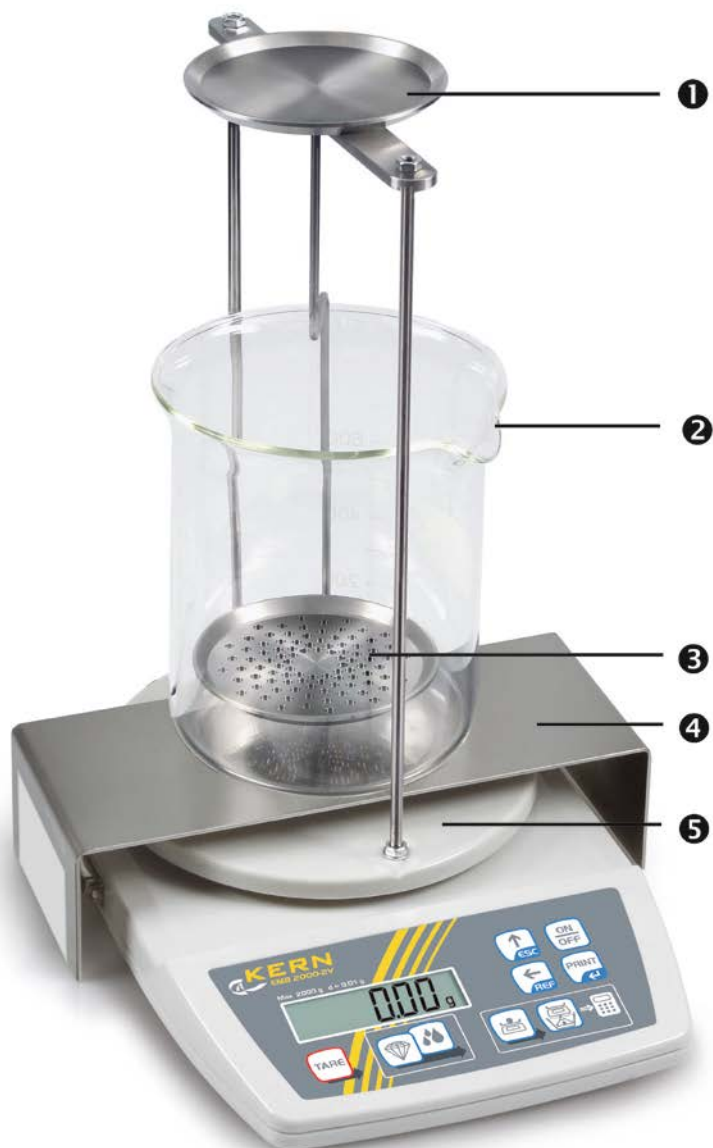
- |   |                  |   |                        |
|---|------------------|---|------------------------|
| ❶ | Plateau de pesée | ❷ | RS 232                 |
| ❸ | Afficheur        | ❹ | Compartiment pour pile |
| ❹ | Clavier          | ❺ | Pesage en sous-sol     |

## 2.1 KERN EMB 200-3V avec kit de densité installé KERN YDB-01












- ❶ Cuvette porte-échantillon du haut du panier d'immersion
- ❷ Plateau de pesée „kit de densité“
- ❸ Gobelet
- ❹ Cuvette porte-échantillon du bas du panier d'immersion
- ❺ Plate-forme

## 2.2 KERN EMB 2000-2V avec kit de densité installé KERN YDB-02






- ❶ Cuvette porte-échantillon du haut du panier d'immersion
- ❷ Gobelet
- ❸ Cuvette porte-échantillon du bas du panier d'immersion
- ❹ Plate-forme
- ❺ Plateau de pesée „kit de densité“

## 2.3 Vue d'ensemble du clavier

Touche	Fonction
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mise en marche / arrêt</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rechercher les données de pesée par l'interface</li> <li>Appeler le menu (rester appuyé plus longtemps)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Procédure / interruption de la saisie</li> <li>Passer du mode détermination de la densité en mode pesage</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Saisie numérique/numérotation des chiffres vers la droite</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Tarage / mise à zéro</li> <li>Valider</li> <li>Enregistrer et quitter le menu</li> <li>Appeler la mise au point (appuyer touche plus longtemps)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appeler le mode détermination de la densité pour les corps solides</li> <li>Feuilleter en arrière dans le menu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appeler le mode de détermination de la densité pour les liquides</li> <li>Feuilleter en avant dans le menu</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesée dans l'air</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Pesée dans le liquide</li> </ul>

### 2.3.1 Entrée numérique

Touche	Fonction
	Numérotation des chiffres vers la droite, la position respectivement activée clignote
	À chaque fois que vous appuyez sur la touche, la valeur numérique du chiffre clignotant augmente.
	Valider l'entrée

### 3 Indications fondamentales (généralités)

#### 3.1 Utilisation conforme aux prescriptions

La balance que vous venez d'acquérir est prévue pour déterminer la densité de corps solides et de liquides. La détermination de la densité est basée sur le principe d'Archimède, v. chap. 8.1.

En outre, la balance peut aussi être utilisée pour déterminer la valeur de pesée du corps à peser. Elle est conçue pour être utilisée comme „balance non automatique“, c' à d. que les matières à peser seront posées manuellement et avec précaution au milieu du plateau de pesée. La valeur de pesée peut être lue une fois stabilisée.

#### 3.2 Utilisation inadéquate

- Ne pas utiliser la balance pour les pesées dynamiques, lorsque de petites quantités de pesée sont enlevées ou ajoutées. Par suite de la „compensation de la stabilité“ inhérente à la balance il pourrait résulter des erreurs de pesage à l'affichage! (Exemple: lorsque des liquides dégoulinent lentement d'un récipient posé sur la balance.)
- Ne pas laisser trop longtemps une charge sur le plateau de pesée. A long terme, cette charge est susceptible d'endommager le système de mesure.
- Eviter impérativement de cogner la balance ou de charger cette dernière au-delà de la charge maximale indiquée (Max.) après déduction éventuelle d'une charge de tare déjà existante. Sinon, la balance pourrait être endommagée.
- Ne jamais utiliser la balance dans des endroits où des explosions sont susceptibles de se produire. Le modèle série n'est pas équipé d'une protection contre les explosions.
- Toute modification constructive de la balance est interdite. Ceci pourrait provoquer des résultats de pesée erronés, des défauts sur le plan de la technique de sécurité ainsi que la destruction de la balance.
- La balance ne doit être utilisée que selon les prescriptions indiquées. Les domaines d'utilisation/d'application dérogeant à ces dernières doivent faire l'objet d'une autorisation écrite délivrée par KERN.

#### 3.3 Garantie

La garantie n'est plus valable en cas de

- non-observation des prescriptions figurant dans notre mode d'emploi
- utilisation outrepassant les applications décrites
- modification ou d'ouverture de l'appareil
- dommages mécaniques et de dommages occasionnés par les produits, les liquides, l'usure naturelle et la fatigue
- mise en place ou d'installation électrique inadéquates
- surcharge du système de mesure

### **3.4 Vérification des moyens de contrôle**

Les propriétés techniques de mesure de la balance et du poids de contrôle éventuellement utilisé doivent être contrôlées à intervalles réguliers dans le cadre des contrôles d'assurance qualité. A cette fin, l'utilisateur responsable doit définir un intervalle de temps approprié ainsi que le type et l'étendue de ce contrôle.

Des informations concernant la vérification des moyens de contrôle des balances ainsi que les poids de contrôle nécessaires à cette opération sont disponibles sur le site KERN ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)). Grâce à son laboratoire de calibrage accrédité DKD, KERN propose un calibrage rapide et économique pour les poids d'ajustage et les balances (sur la base du standard national).

## 4 Indications de sécurité générales

### 4.1 Observer les indications du mode d'emploi



Lisez attentivement la totalité de ce mode d'emploi avant l'installation et la mise en service de la balance, et ce même si vous avez déjà utilisé des balances KERN.

### 4.2 Formation du personnel

L'appareil ne doit être utilisé et entretenu que par des collaborateurs formés à cette fin.

## 5 Transport et stockage

### 5.1 Contrôle à la réception de l'appareil

Nous vous prions de contrôler l'emballage dès son arrivée et de vérifier lors du déballage que l'appareil ne présente pas de dommages extérieurs visibles.

### 5.2 Emballage / réexpédition



- ⇒ Conservez tous les éléments de l'emballage d'origine en vue d'un éventuel transport en retour.
- ⇒ L'appareil ne peut être renvoyé que dans l'emballage d'origine.
- ⇒ Avant expédition démontez tous les câbles branchés ainsi que toutes les pièces détachées et mobiles.
- ⇒ Evtl. remontez les cales de transport prévues.
- ⇒ Calez toutes les pièces p. ex. plateau de pesée, bloc d'alimentation etc. contre les déplacements et les dommages.

## 6 Déballage, installation et mise en service

### 6.1 Lieu d'installation, lieu d'utilisation

La balance a été construite de manière à pouvoir obtenir des résultats de pesée fiables dans les conditions d'utilisation d'usage. Vous pouvez travailler rapidement et avec précision à condition d'installer votre balance à un endroit approprié.

**Sur le lieu d'implantation observer le suivant:**

- Placer la balance sur une surface solide et plane
- Eviter d'exposer l'appareil à une chaleur extrême ainsi qu'une fluctuation de température, par exemple en la plaçant près d'un chauffage, ou de l'exposer directement aux rayons du soleil.
- Protéger la balance des courants d'air directs pouvant être provoqués par des fenêtres ou des portes ouvertes
- Eviter les secousses durant la pesée.
- Protéger la balance d'une humidité atmosphérique trop élevée, des vapeurs et de la poussière;
- N'exposer pas l'appareil pendant un laps de temps prolongé à une forte humidité. L'installation d'un appareil froid dans un endroit nettement plus chaud peut provoquer l'apparition d'une couche d'humidité (condensation de l'humidité atmosphérique sur l'appareil) non autorisée. Dans ce cas, laissez l'appareil coupé du secteur s'acclimater à la température ambiante pendant env. 2 heures.
- Evitez les charges statiques des produits à peser, du récipient de pesée.
- Ne pas mettre en exploitation dans des zones où se trouvent des substances explosives ou dans des zones à risques d'explosion par suite de présence de gaz, de vapeurs et de brouillards ainsi que de poussières !
- Tenir éloignés des produits chimiques (p. ex. les liquides ou les gaz), qui sont susceptibles d'attaquer et d'endommager la balance de l'intérieur ou de l'extérieur.
- L'apparition de champs électromagnétiques ou de charges électrostatiques, ainsi que l'électricité instable peut provoquer des divergences d'affichage importantes (résultats de pesée erronés). Il faut alors installer l'appareil à un autre endroit.

### 6.2 Déballage, volume de livraison

Sortir la balance et les accessoires de l'emballage, retirer le matériau d'emballage et installer au poste de travail prévu à cet effet. Contrôler si tous les éléments des fournitures sont livrés et sans dommages.

Etendue de la livraison / accessoires de série :

- Balance, voir au chap. 2.0
- Adaptateur réseau
- Crochet sous le sol
- Notice d'utilisation

### 6.3 Branchement secteur





L'alimentation en courant s'effectue au moyen du bloc externe d'alimentation secteur. La valeur de tension imprimée sur l'appareil doit concorder avec la tension locale.

N'utilisez que des blocs d'alimentation secteur livrés par KERN. L'utilisation d'autres marques n'est possible qu'avec l'autorisation de KERN.

### 6.4 Fonctionnement sur pile (en option)

Ôter le couvercle du compartiment de la batterie, connecter une pile bloc de 9 V. Remettre en place le couvercle.

En mode piles la balance dispose d'une fonction de coupure automatique, qui peut être activée ou désactivée dans le menu (chap. 13).

- ⇒ Maintenir la touche  appuyée en mode pesée, jusqu'à ce que [Unit] soit affiché.
- ⇒ Appuyer  à plusieurs reprises jusqu'à ce que „AF“ apparaisse.
- ⇒ Confirmer sur .
- ⇒ Avec  vous pouvez maintenant choisir entre les deux réglages suivants :
  - „AF on“: Pour protéger les piles, la balance se met automatiquement hors circuit à la fin du pesage après 3 minutes.
  - „AF off“: Fonction de mise hors circuit désactivée.

- ⇒ Confirmer la sélection sur . La balance revient automatiquement en mode de pesée.

Lorsque les piles sont usées apparaît sur l'affichage „LO“. Appuyez sur la touche **ON/OFF** et remplacez de suite les piles. Si la balance n'est pas utilisée pendant un laps de temps prolongé, sortez les piles et conservez-les séparément. Les fuites du liquide des piles risqueraient d'endommager la balance.

### 6.5 Première mise en service

Un temps de chauffe de 2 heures intervenant après la mise en marche stabilise les valeurs de mesure.

La précision de la balance dépend de l'accélération due à la pesanteur. Il est impératif de tenir compte des indications du chapitre Ajustage.


## 6.6 Ajustage

Etant donné que la valeur d'accélération de la pesanteur varie d'un lieu à l'autre sur la terre, il est nécessaire d'adapter chaque balance – conformément au principe physique fondamental de pesée – à l'accélération de la pesanteur du lieu d'installation (uniquement si la balance n'a pas déjà été ajustée au lieu d'installation en usine). Ce processus d'ajustage doit être effectué à chaque première mise en service et après chaque changement de lieu d'installation et à fluctuations de la température d'environs. Pour obtenir des valeurs de mesure précises, il est recommandé en supplément d'ajuster aussi périodiquement la balance en fonctionnement de pesée.


- ☞ Mettre en place le poids d'ajustage nécessaire.  
L'ajustage devrait s'effectuer avec le poids d'ajustage recommandé (voir au chap. 1 "Données techniques"). L'ajustage peut également être réalisé avec des poids d'autres valeurs nominales (voir chap. 13.3), mais n'est pas optimal au point de vue métrologique.
- ☞ Veillez à avoir des conditions environnementales stables.
- ☞ Un temps de préchauffage (voir au chap. 1) est nécessaire pour la stabilisation.
- ☞ Aucun objet ne doit se trouver sur le plateau de pesage.

### Exécution :

Exemple EMB 200-3V

1. Mettre en marche la balance avec  .




2. Appuyer  et maintenir appuyé longtemps, „CAL“ s'affiche brièvement à l'écran. Ensuite, la grandeur exacte du poids d'ajustage réglé (v. chap.13.3) s'affiche à l'écran.







3. Au cours de cet affichage, mettre le poids d'ajustage au centre du plateau de pesée.

4. Appuyer  . Peu de temps après apparaît „**CAL F**“, ensuite le mode repasse automatiquement en mode de pesée normal. Sur l’affichage apparaît la valeur du poids d’ajustage.



En cas d’erreur d’ajustage ou d’un faux poids d’ajustage apparaît „**CAL E**“. Répétez l’ajustage.

Conservez le poids d’ajustage à proximité de la balance. Il est conseillé de procéder journalièrement au contrôle de la précision de la balance pour les applications significatives pour la qualité..

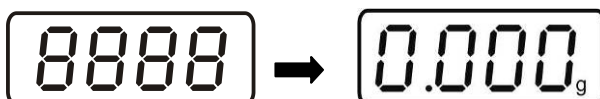
## 7 Opérations de base

Exemple EMB 200-3V

### Mise en route



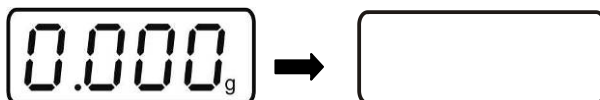
- ⇒ Appuyez sur la touche **ON/OFF**.  
La balance effectue un contrôle automatique. Dès que l'affichage du poids apparaît la balance est prête à peser.



### Mettre à l'arrêt



- ⇒ Appuyez la touche **ON/OFF**, l'affichage s'éteint



### Pesage

- ⇒ Mettre en place le produit pesé  
⇒ Attendre la stabilité de l'affichage [g]  
⇒ Relever le résultat de la pesée.

Si le corps à peser est plus lourd que la plage de pesée, le message d'erreur „E» apparaît à l'écran.

## Tarage

- ⇒ Poser le récipient à peser vide sur la balance, le poids du récipient à peser est affiché.



10.000<sub>g</sub>



- ⇒ Appuyer sur la touche **TARE**, l'affichage du zéro apparaît. La tare demeure mémorisée jusqu'à ce qu'elle soit effacée.



0.000<sub>g</sub>

- ⇒ Peser les matières à peser, le poids net est affiché.



17.337<sub>g</sub>

La procédure de tarage peut être répétée à volonté, par exemple pour le pesage de plusieurs composants constituant un mélange (ajout). La limite est atteinte, lorsque toute la gamme de pesage est sollicitée.

Une fois le contenant de tare enlevé, le poids total apparaît en affichage négatif.

La tare demeure mémorisée jusqu'à ce qu'elle soit effacée.

## Effacer la tare



- ⇒ Déchargez la balance et appuyez sur la touche **TARE**, l'affichage du zéro apparaît.



0.000<sub>g</sub>

## 8 Détermination de la densité

### 8.1 Principe de la détermination de la densité

Les trois paramètres physiques importants sont le **volume** et la **masse** des corps ainsi que la **densité** des substances. La masse et le volume sont reliés entre-eux par la densité:

**La densité [  $\rho$  ] est le rapport de la masse [  $m$  ] et du volume [  $V$  ].**

$$\rho = \frac{m}{V}$$

L'unité SI de la densité est le kilogramme par mètre cube ( $\text{kg}/\text{m}^3$ ).  $1 \text{ kg}/\text{m}^3$  est égale à la densité d'un corps homogène, qui pour la masse de 1 kg prend le volume de  $1 \text{ m}^3$ .

D'autres unités souvent utilisées sont:

$$1 \frac{\text{g}}{\text{cm}^3}, \quad 1 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}, \quad 1 \frac{\text{g}}{\text{l}}$$

La détermination de la densité est basée sur le „**principe d'Archimède**“ qui stipule que chaque corps plongé dans un liquide a un poids équivalent à celui du liquide qu'il déplace.

La densité est ainsi extrapolée par application des formules suivantes:

#### ➤ Détermination de la densité de solides

Nos balances lui permettent de peser le corps solide dans l'air [  $A$  ] et dans l'eau [  $B$  ]. Lorsque la densité du milieu ascensionnel [  $\rho_0$  ] est connue, la densité du corps solide [  $\rho$  ] se calcule comme suit:

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_0$$

$\rho$  = densité de l'échantillon

$A$  = poids de l'échantillon dans l'air

$B$  = poids de l'échantillon dans le liquide auxiliaire

$\rho_0$  = densité du liquide auxiliaire

## ➤ Détermination de la densité de liquides

La densité d'un liquide est déterminée à l'aide d'un corps plongeant dont le volume [ V ] est connu. Le corps plongeant est pesé dans l'air [ A ] et dans le liquide de contrôle [ B ].

Selon la loi d'Archimède un corps plongé dans un liquide est soumis à une force ascensionnelle [ G ]. En valeur absolue cette force est égale à la force pondérale du liquide déplacé.

Le volume [ V ] du corps immergé est égal au volume du liquide déplacé.

$$\rho = \frac{G}{V}$$

G = poussée verticale du corps plongeant

poussée verticale du corps plongeant =

Poids du corps plongeant à l'air [ A ] - poids du corps plongeant en liquide de contrôle [ B ]

Il en résulte:

$$\rho = \frac{A-B}{V}$$

$\rho$  = densité du liquide de calibrage

A = poids du corps plongeant dans l'air

B = poids du corps plongeant dans le liquide de calibrage

V = volume du corps plongeant\*

### 8.1.1 Paramètres d'influence et sources d'erreur

- ⇒ Pression d'air
- ⇒ Température
- ⇒ Variation de volume du corps plongeant
- ⇒ Tension superficielle du liquide
- ⇒ Bulles d'air
- ⇒ Profondeur d'immersion de la cuvette porte-échantillon ou du corps plongeant
- ⇒ Porosité du corps solide

## 8.2 Détermination de la densité de solides

Lors de la détermination de la densité de corps solide, le corps solide est d'abord pesé dans l'air et ensuite dans un liquide auxiliaire dont la densité est connue. De la différence du poids résulte la poussée verticale dont le logiciel calcule la densité. De l'eau distillée ou de l'éthanol sont la plupart du temps utilisés comme liquide auxiliaire, tableau de densité v. chap. 10

### 8.2.1 Détermination de la densité en utilisant le kit de densité KERN YDB-01 ou YDB-02

Pour la détermination de la densité, nous vous recommandons de travailler avec le kit de densité en option KERN YDB-01 ou YDB-02. Celui-ci contient toutes les structures et ressources nécessaires pour une détermination confortable et précise de la densité.



- Si nécessaire, effectuer la mise au point nécessaire avant d'installer le kit de densité, v. chap. 6.6.
- Un ajustage correct n'est pas possible après installation du kit de densité.
- Pour l'ajustage enlever le set de densité et appliquer le plateau de pesée standard.



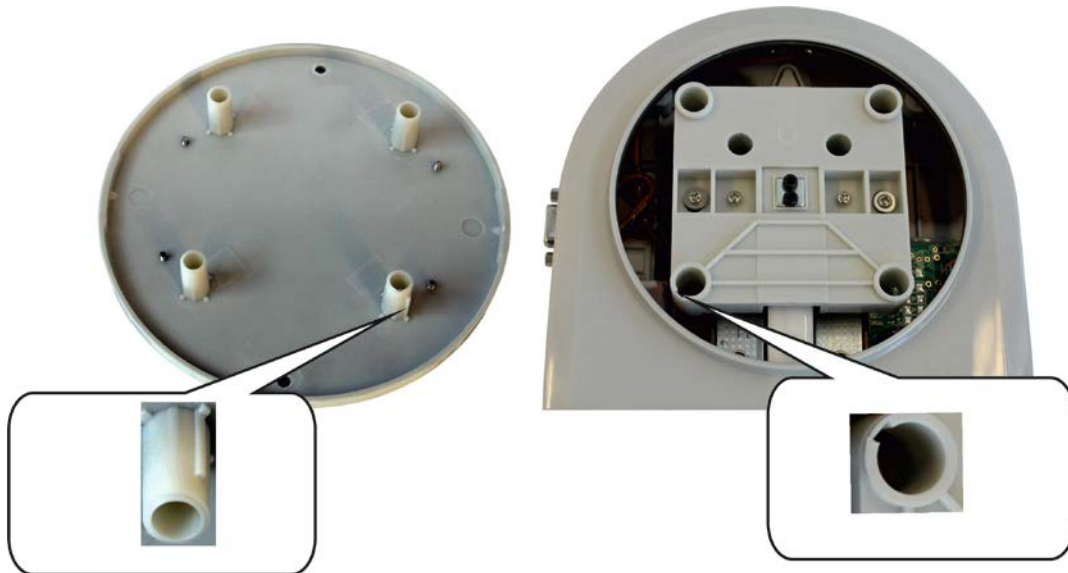
KERN YDB-01



KERN YDB-02

## Installer le kit de densité

- ⇒ Déconnecter la balance de l'alimentation en courant
- ⇒ Enlever le plateau de pesée standard et le remplacer par celui du kit de densité
- ⇒ **Modèle EMB 2000-2V**  
**Adapter l'anneau de la cage de pesée, veiller ce faisant à son positionnement correct.**




- ⇒ Orientez la plateforme du récipient en verre de manière à ce qu'elle n'entre pas en contact avec le plateau de pesée.
- ⇒ Poser le gobelet au centre de la plate-forme Veiller à ce qu'il n'y ait pas de contact avec le cadre
- ⇒ Accrocher le panier d'immersion au cadre Veiller à ce qu'il soit accroché au centre de la cavité
- ⇒ Remplir le gobelet de liquide Le niveau de remplissage doit araser les  $\frac{3}{4}$  env. de la capacité Plongez le thermomètre
- ⇒ Tempérez le liquide, les instruments ou le corps plongeant jusqu'à ce que la température soit constante Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.



Pour plus d'informations, veuillez vous référer aux instructions fournies avec le kit de densité.


## exécution

### Appeler le mode pour la détermination de la densité des corps solides

5. Mettre en marche la balance avec , „0.000“ s'affiche

0.000g

6. Si la balance n'affichait pas „0.000“, appuyer 

7. En appuyant sur  appeler le mode de détermination de la densité pour les corps solides.

50L 1d




0.9984d


(Beispiel Wasser bei 19°C)


„SOLId“ s'affiche brièvement, suivi de la densité de liquide auxiliaire actuellement réglée. Si nécessaire, modifier comme décrit ci-dessous.


### Saisir la densité de liquide auxiliaire en tenant compte de la température actuelle (tableau de densité v. chap. 10).

8. Appuyer , le dernier chiffre clignote.

0.9984d

9. La valeur numérique des chiffres clignotants est augmentée sur .

Avec  la sélection des chiffres à droite, la position activée clignote.


10. Confirmez la saisie sur .

0.9976d

(exemple eau de 23°C)

## Détermination de la densité du corps solide

11. Poser le corps solide dans la cuvette porte-échantillon du haut

12. Appuyer , le poids de l'échantillon dans l'air s'affiche

**20.000 g**  
(exemple)

13. Poser l'échantillon dans la cuvette porte-échantillon du bas et plonger dans le liquide auxiliaire. Veiller à ce que l'échantillon soit plongé dans au moins 1 cm et à ce qu'aucune bulle d'air éventuelle n'adhère à lui.


14. Appuyer , le poids de l'échantillon dans le liquide auxiliaire s'affiche un court instant

**17.432 g**  
(exemple)

La balance détermine la densité du corps solide et affiche ensuite le résultat.


**8.0409 d**  
(exemple)

En connectant une imprimante standard en option, le résultat est indiqué en

appuyant sur .

### Exemple d'édition KERN YKB-01N:

D-REF:	0.9976 g/cm <sup>3</sup>	Densité liquide auxiliaire
D-RSL:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Résultat (densité de l'échantillon)
W-AIR:	020.000 g	Poids de l'échantillon dans l'air
W-LDQ:	017.432 g	Poids de l'échantillon dans le liquide

Appuyer , la balance retourne la balance en mode pesée. Pour d'autres mesures, commencer à l'étape 2.

### 8.2.2 Détermination de la densité à l'aide du dispositif de pesage au sol

La détermination de la densité à l'aide du dispositif de pesage au sol est recommandée pour les échantillons qui, en raison de leur taille ou leur forme, ne correspondent pas à la cuvette porte-échantillon ni au gobelet du kit de densité en option.

Avec cette méthode, le corps solide est d'abord pesé à l'air.



Ensuite, le corps solide est plongé dans le liquide auxiliaire tempéré de sorte à ne pas toucher le fond du gobelet, mais en étant malgré tout complètement immergé. Maintenant, on procède une nouvelle fois à la pesée. À partir des deux valeurs de poids, la balance détermine la densité du corps solide et l'affiche.

#### Préparez la balance


- ⇒ Mettre la balance hors service et la retourner.
- ⇒ Ouvrir le couvercle au fond de la balance.
- ⇒ Accrocher les crochets pour le pesage en sous-sol.
- ⇒ Mettre la balance au-dessus d'une ouverture.
- ⇒ Accrocher le dispositif de suspension
- ⇒ Remplir un gobelet de liquide auxiliaire.
- ⇒ Tempérez le liquide, les instruments ou le corps plongeant jusqu'à ce que la température soit constante. Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.

## Déterminer la densité

☞ Appeler le mode pour la détermination de la densité des corps solides

⇒ Mettre en marche la balance avec . Si la balance ne devait pas indiquer zéro, la tarer avec .

0.000g

⇒ En appuyant sur  appeler le mode de détermination de la densité pour les corps solides.

SOL Id




0.9984d


(exemple eau de 19°C)


„SOLId“ s'affiche brièvement, suivi de la densité de liquide auxiliaire actuellement réglée.


☞ Saisir la densité de liquide auxiliaire en tenant compte de la température actuelle (tableau de densité v. chap. 10).

⇒ Appuyer , le dernier chiffre clignote.

0.9984d

⇒ La valeur numérique des chiffres clignotants est augmentée sur .

Avec  la sélection des chiffres à droite, la position activée clignote.


⇒ Confirmez la saisie sur .

0.9976d

(exemple eau de 23°C)


## Détermination de la densité du corps solide

⇒ Accrocher l'échantillon au dispositif de suspension.

⇒ Appuyer , le poids de l'échantillon dans l'air s'affiche

**20.000 g**  
(exemple)

⇒ Plonger l'échantillon si possible sans bulles dans le liquide auxiliaire. Veiller à ce que l'échantillon soit plongé dans au moins 1 cm et à ce que l'échantillon ne touche pas le gobelet.

⇒ Appuyer , le poids de l'échantillon dans le liquide auxiliaire s'affiche un court instant


**17.432 g**  
(exemple)

⇒ La balance détermine la densité du corps solide. Attendre que le résultat soit affiché.

**8.0409 d**  
(exemple)

En connectant une imprimante en option, le résultat est indiqué en appuyant sur

, exemple d'édition v. chap. 8.2.1.

Sur appel de  la balance retourne en mode de pesage.

### 8.2.3 Détermination de la densité de corps solides avec une densité moins que 1 g/cm<sup>3</sup>

Dans les corps solides avec une densité moins que 1 g/cm<sup>3</sup>, une détermination de la densité est possible avec deux méthodes différents.

#### Méthode 1:

Comme liquide auxiliaire on utilise un liquide avec moins densité que celle du corps solide, p.ex. éthanol d'env. 0,8 g/cm<sup>3</sup>.

Ce méthode devrait être appliqué si la densité du corps solide ne se distingue que faiblement de celle de l'eau distillée.

L'éthanol ne devrait pas être appliqué si le corps solide est attaqué par l'alcool.



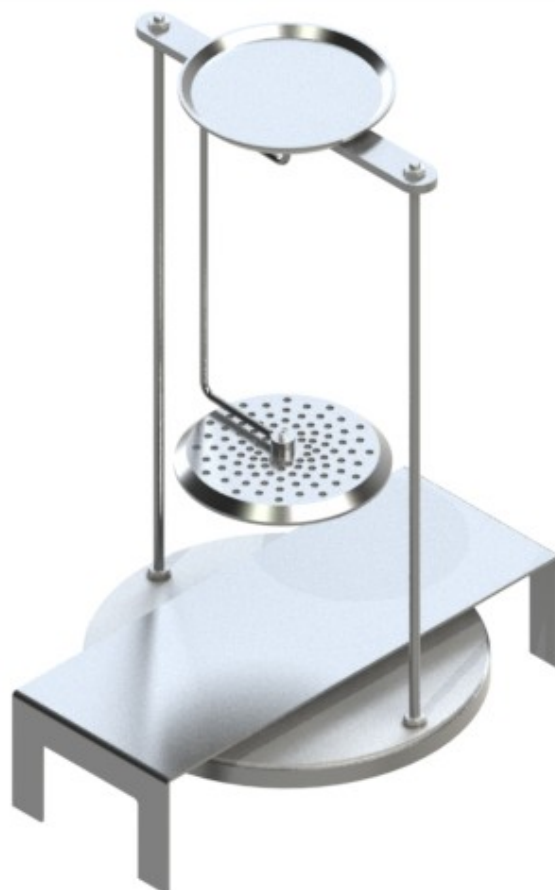
Pour les travaux avec l'éthanol, il convient de respecter scrupuleusement les directives de sécurité en vigueur.

#### Méthode 2:

Ici l'échantillon n'est mis pas sur mais **sous** la cuvette porte-échantillon. Pour cela, le panier d'immersion doit être utilisé pour les corps solides flottants.



KERN YDB-01



KERN YDB-02

- ⇒ Activer la fonction, voir au chap. 3.1.
- ⇒ Saisie paramètre liquide auxiliaire v. chap. 8.2.1.
- ⇒ Détermination de la densité v. chap. 8.2.1., à l'étape 9, donner l'échantillon sous la cuvette porte-échantillon du bas. Si la poussée verticale s'exerçant sur l'échantillon est assez forte pour soulever le panier d'immersion, celui-ci devra être lesté par le poids d'un dummy qui sera retranché par tarage pour le pesage à l'air.

### 8.3 Détermination de la densité de liquides

Pour la détermination de la densité de liquides, un corps plongeant, dont la densité est connue, est utilisé. Le corps plongeant d'abord est pesé à l'air et ensuite dans le liquide dont la densité doit être déterminée. De la différence du poids résulte la poussée verticale dont le logiciel calcule la densité.


La densité du corps plongeant ci-inclus peut être déterminée tel qu'il est décrit au chap. 8.2.1.

Ou rapidement et à peu de frais dans notre laboratoire de calibrage DKD.  
De plus amples informations sont disponibles sur le site internet de KERN ([www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)).


#### 8.3.1 Détermination de la densité en utilisant le kit de densité KERN YDB-01 ou YDB-02


👉 Installer le kit de densité v. chap. 8.2.1

👉 Appeler le mode pour la détermination de la densité des liquides

1. Mettre en marche la balance avec  „0.000“ s'affiche



2. Si la balance n'affichait pas „0.000“, appuyer 

3. En appuyant sur  appeler le mode de détermination de la densité pour les liquides.







„Liquid“ s'affiche brièvement, suivi de la densité du corps plongeant actuellement réglée. Lors de la première saisie ou si nécessaire, modifier comme décrit ci-dessous.


Pour utiliser le même corps plongeant, la densité saisie reste enregistrée. Pour les autres mesures, passer les étapes suivantes et commencer par la détermination de la densité du liquide (étape 7).


### Saisir la densité du corps plongeant

4. Appuyer , le dernier chiffre clignote.



5. La valeur numérique des chiffres clignotants est augmentée sur .


Avec  la sélection des chiffres à droite, la position activée clignote.

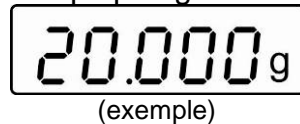
6. Confirmez la saisie sur .




### Détermination de la densité “corps liquide”

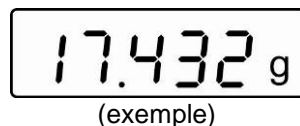
7. Poser le corps plongeant dans la cuvette porte-échantillon supérieure.

8. Appuyer , le poids du corps plongeant dans l'air s'affiche



9. Poser le corps plongeant dans la cuvette porte-échantillon du bas et plonger dans le liquide contrôle. Veiller à ce que le corps plongeant soit plongé dans au moins 1 cm et à ce qu'aucune bulle d'air éventuelle n'adhère à lui.


10. Appuyer , le poids du corps plongeant dans le liquide contrôle s'affiche un court instant



La balance détermine la densité du liquide et affiche ensuite le résultat.




En connectant une imprimante standard en option, le résultat est indiqué en

appuyant sur .

### Exemple d'édition KERN YKB-01N

D-REF:	8.0409 g/cm <sup>3</sup>	Densité corps plongeant
D-RSL:	0.9984 g/cm <sup>3</sup>	Résultat (densité du liquide contrôle)
W-AIR:	020.000 g	= poids du corps plongeant dans l'air
W-LDQ:	017.432 g	Poids du corps plongeant dans le liquide


Appuyer , la balance retourne la balance en mode pesée. Pour d'autres mesures, commencer à l'étape 2.

## 8.3.2 Détermination de la densité à l'aide du dispositif de pesage au sol

### Préparez la balance


- ⇒ Mettre la balance hors service et la retourner.
- ⇒ Ouvrir le couvercle au fond de la balance.
- ⇒ Accrocher les crochets pour le pesage en sous-sol
- ⇒ Mettre la balance au-dessus d'une ouverture.
- ⇒ Accrocher le dispositif de suspension
- ⇒ Remplir un gobelet de liquide contrôle.
- ⇒ Tempérer le liquide, les instruments et le corps plongeant jusqu'à ce que la température soit constante. Tenez compte du temps de préchauffage de la balance.

### Appeler le mode pour la détermination de la densité des liquides

1. Mettre en marche la balance avec , „0.000“ s'affiche



2. Si la balance n'affichait pas „0.000“, appuyer

3. En appuyant sur  appeler le mode de détermination de la densité pour les liquides.









„Liquid“ s'affiche brièvement, suivi de la densité du corps plongeant actuellement réglée. Lors de la première saisie ou si nécessaire, modifier comme décrit ci-dessous.


Pour utiliser le même corps plongeant, la densité saisie reste enregistrée. Pour les autres mesures, passer les étapes suivantes et commencer par la détermination de la densité du liquide (étape 7).


### Saisir la densité du corps plongeant

4. Appuyer , le dernier chiffre clignote.



5. La valeur numérique des chiffres clignotants est augmentée sur .


Avec  la sélection des chiffres à droite, la position activée clignote.

6. Confirmez la saisie sur .

8.0409<sup>d</sup>

### Détermination de la densité du liquide


7. Accrocher le corps plongeant au dispositif de suspension.

8. Appuyer , le poids du corps plongeant dans l'air s'affiche

20.000g

(exemple)

9. Plonger le corps plongeant si possible sans bulles dans le liquide auxiliaire. Veiller à ce que le corps plongeant soit plongé dans au moins 1 cm et ne touche pas le gobelet.

10. Appuyer , le poids du corps plongeant dans le liquide auxiliaire s'affiche un court instant

17.432g


(exemple)


La balance détermine la densité du liquide et affiche ensuite le résultat.

0.9984<sup>d</sup>

(exemple)

En connectant une imprimante en option, le résultat est indiqué en appuyant sur

- , exemple d'édition v. chap. 8.3.1.

- Appuyer , la balance retourne la balance en mode pesée. Pour d'autres mesures, commencer à l'étape 2.

## 9 Conditions d'une mesure précise

Il y a de nombreuses sources d'erreurs pour la détermination de la densité. Une connaissance précise et une grande précaution sont inéluctables pour obtenir des résultats précis avec l'utilisation de ce kit de densité en association avec la balance.

### 9.1 Calcul des résultats

Pour la détermination de la densité au moyen de la balance les résultats sont affichés avec 4 chiffres derrière la virgule. Cela ne signifie pour autant pas que les résultats sont exacts jusqu'à la dernière décimale affichée, comme pour une valeur extrapolée. Les résultats de pesées effectuées pour les calculs sont à considérer de façon critique.

Exemple de détermination de la densité d'un corps solide:

Afin de garantir des résultats de qualité, le numérateur et le dénominateur de la formule suivante doivent présenter la même précision. Si l'un des deux n'est pas stable ou est faux, le résultat sera également instable ou faux.

$$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_o$$

$\rho$  = densité de l'échantillon

A = poids de l'échantillon dans l'air

B = Poids de l'échantillon dans le liquide auxiliaire

$\rho_o$  = Densité du liquide auxiliaire

### 9.2 Facteurs individuels se répercutant sur l'erreur de mesure

#### 9.2.1 Bulles d'air

Une petite bulle de 1 mm correspond à une poussée de 0.5 mg tandis que celle de 2 mm  $\varnothing$  produit déjà une poussée de 4 mg. Par conséquent, s'assurer qu'aucune bulle d'air n'adhère au corps solide ou perpendiculaire immergé dans le liquide. Une surface huileuse provoque des bulles d'air en la plongeant dans le liquide, c'est pourquoi

- il faut dégraisser l'échantillon de corps solides résistant aux solvants
- nettoyer régulièrement toutes les pièces immergées et ne pas toucher avec des doigts nus.

En dehors du liquide, ne pas poser les échantillons de corps solide (particulièrement les objets plats) sur la cuvette porte-échantillon car une immersion en commun engendre des bulles d'air.

#### 9.2.2 Echantillon de corps solide

Si l'échantillon a un trop grand volume et s'il est plongé dans le liquide, le niveau de liquide monte le long de la paroi du gobelet. Ceci a pour conséquence qu'une partie de la potence du tamis sera également immergée, ce qui a pour effet d'augmenter la poussée verticale. Le poids de l'échantillon s'en trouve diminué dans le liquide. Les échantillons, qui modifient le volume ou qui absorbent le liquide, ne peuvent pas être mesurés.

### 9.2.3 Liquides

Les corps solides sont en général si peu sensibles aux variations de température que les changements de densité correspondants sont sans importance. Cependant, étant donné que pour déterminer la densité des corps solides, on travaille avec un liquide auxiliaire selon le „principe de la poussée d'Archimède“, leur température doit être prise en compte. Avec les liquides, la température a des conséquences plus fortes et provoque des changements de densité d'un ordre de grandeur de 0.1 à 1‰ par °C. Ainsi, la troisième décimale du résultat est déjà influencée.

### 9.2.4 Surface

La suspension de la cuvette porte-échantillon transperce la surface du liquide. Cet état varie en permanence. Lorsque l'échantillon ou le corps plongeant est relativement petit, la tension superficielle altère la reproductibilité. La tension superficielle devient négligeable par l'addition d'une petite quantité de produit de lavage et améliore la reproductibilité.

### 9.2.5 Corps plongeant pour la détermination de la densité des liquides

Pour économiser des liquides contrôle lors de la détermination de densité, il faut utiliser un petit gobelet et un corps plongeant correspondant. Il ne faut pas perdre de vue qu'un grand corps plongeant permet d'atteindre à une précision plus élevée. Déterminer aussi précisément que possible la poussée et le volume du corps plongeant. Ces résultats sont repris lors du calcul de la densité du liquide dans le dénominateur et dans le numérateur de la formule.

## 9.3 Informations générales

### 9.3.1 Densité / densité relative

La densité relative est le poids d'un corps de calibrage divisé par le poids de l'eau (à une température de 4° Celsius) de ce même volume. La densité relative n'a pour cette raison pas d'unité. La densité est la masse, divisée par le volume. Lorsque la densité relative est utilisée dans la formule à la place de la densité du liquide, cela fausse le résultat. Pour un liquide, seule sa densité est pertinente.

### 9.3.2 Dérive de l'affichage de la balance

La dérive de la balance n'a aucune influence sur le résultat final de la détermination de la densité, bien que le poids de la pesée à l'air en soit affecté. Des valeurs précises sont seulement nécessaires lorsque avec un corps plongeant est déterminée la densité de liquides.

Une mise au point de la balance s'avère nécessaire en cas de changement de la température ambiante ou du lieu d'implantation. Enlever pour cela le kit de densité et effectuer la mise au point avec le plateau de pesée standard (v. chap. 6.6).

## 10 Tableau des densités pour liquides

Température [°C]	Densité $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]		
	Eau	Alcool éthylique	Alcool méthylique
10	0.9997	0.7978	0.8009
11	0.9996	0.7969	0.8000
12	0.9995	0.7961	0.7991
13	0.9994	0.7953	0.7982
14	0.9993	0.7944	0.7972
15	0.9991	0.7935	0.7963
16	0.9990	0.7927	0.7954
17	0.9988	0.7918	0.7945
18	0.9986	0.7909	0.7935
19	0.9984	0.7901	0.7926
20	0.9982	0.7893	0.7917
21	0.9980	0.7884	0.7907
22	0.9978	0.7876	0.7898
23	0.9976	0.7867	0.7880
24	0.9973	0.7859	0.7870
25	0.9971	0.7851	0.7870
26	0.9968	0.7842	0.7861
27	0.9965	0.7833	0.7852
28	0.9963	0.7824	0.7842
29	0.9960	0.7816	0.7833
30	0.9957	0.7808	0.7824
31	0.9954	0.7800	0.7814
32	0.9951	0.7791	0.7805
33	0.9947	0.7783	0.7896
34	0.9944	0.7774	0.7886
35	0.9941	0.7766	0.7877

## 11 Incertitude des mesures dans le cas de la détermination de la densité de corps solides

Ce tableau montre la lisibilité approximative de la balance en liaison avec le kit de densité. Il faut ce faisant tenir compte du fait que les valeurs n'ont été déterminées que par le calcul et qu'elles ne tiennent pas compte de paramètres d'influence tels qu'ils sont décrits au chap. 6.

Affichage approximatif dans le cadre de mesures de densité (Avec une balance avec une précision de lecture de 0.01g*)									
Poids de l'échantillon (g)	1	10	50	100	500	1000	2000	3000	4000
Densité de l'échantillon (g/cm <sup>3</sup> )									
1	0.1	0.01	0.003	0.002	0.0005	0.0003	0.0003	0.0002	0.0002
3	0.4	0.04	0.01	0.005	0.001	0.001	0.0005	0.0004	0.0004
5	0.7	0.07	0.01	0.008	0.002	0.001	0.001	0.001	0.0006
8	1.2	0.1	0.02	0.01	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001
10	1.5	0.1	0.03	0.02	0.004	0.002	0.001	0.001	0.001
12	1.7	0.2	0.04	0.02	0.004	0.002	0.002	0.001	0.001
20	2.9	0.3	0.06	0.03	0.01	0.004	0.003	0.002	0.002

\*En recourant à une balance avec une précision de lecture de 0,1 g, multiplier les chiffres de ce tableau par 10. Avec une balance avec une précision de lecture de 0,001 g, les chiffres sont à diviser par 10.

Exemple de lecture sur le tableau:






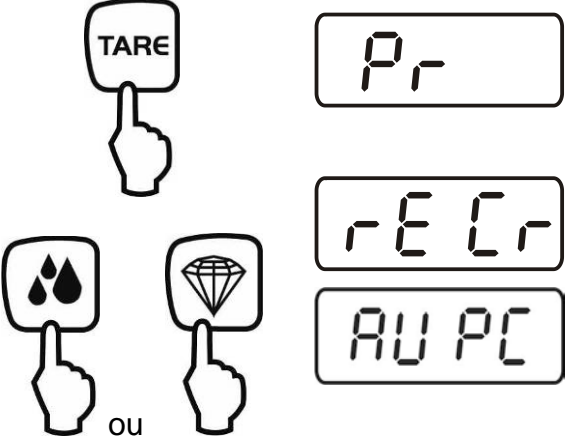



Avec une balance avec une définition de 0.001 g et un échantillon avec un poids de 10 g, dont la densité est de 5g/cm<sup>3</sup>, les écarts d'affichage sont de 0.007 g/cm<sup>3</sup>.

## 12 Consignes d'utilisation

- Plusieurs mesures de la densité sont nécessaires pour former une moyenne reproductible
- Dégraissez les échantillons/les corps plongeurs / le verre du gobelet résistants aux solvants.
- Nettoyez régulièrement les cuvettes porte-échantillons / les corps plongeurs / le verre du gobelet, n'entrez pas en contact avec les mains avec la pièce à immerger
- Séchez après chaque mesure l'échantillon / le corps plongeur / les précelles.
- Adaptez la taille de l'échantillon à la cuvette porte-échantillon (taille idéale de l'échantillon > 5 g).
- N'utilisez que de l'eau distillée.
- Agitez légèrement avant la première immersion les cuvettes porte-échantillons et les corps plongeurs pour les débarrasser d'évt. bulles d'air.
- Veillez strictement à ce que lors d'une nouvelle immersion dans le liquide aucune bulle d'air additionnelle n'adhère; mieux encore déposez l'échantillon à l'aide d'une pincette.
- Enlevez des bulles d'air qui adhèrent fortement au moyen d'un fin pinceau ou d'un auxiliaire analogue.
- Pour éviter la formation de bulles d'air qui adhèrent, lissez au préalable les échantillons qui ont une surface rugueuse.
- Veillez en cours de pesage qu'il n'y ait pas d'eau qui s'égoutte par l'usage de la pincette sur la cuvette porte-échantillon du haut.
- Pour réduire la tension superficielle de l'eau et diminuer le frottement de l'eau sur le fil de fer, ajoutez au liquide auxiliaire trois gouttes d'un agent détersif se trouvant communément dans le commerce (produit pour la vaisselle) (l'altération de la densité de l'eau dist. par suite de l'ajout de l'agent détersif peut être négligée).
- Les échantillons de forme ovale peuvent être saisis plus facilement au moyen de précelles si on les dote d'entailles.
- La densité de corps solides poreux ne peut être déterminée qu'avec une certaine approximation. Lors de leur immersion dans le liquide auxiliaire tout l'air n'est pas éliminé des pores, ceci conduit à des défauts de poussée verticale.
- Afin de prévenir de fortes vibrations de la balance, posez l'échantillon avec précaution.
- Evitez la formation de charges statiques, p. ex. ne séchez les corps plongeurs qu'avec un chiffon en coton.
- Si la densité de votre corps solide ne se distingue que faiblement de celle de l'eau distillée, l'éthanol peut servir de liquide de mesure. Mais vérifiez au préalable, que l'échantillon est résistant aux solvants. De plus pour les travaux avec l'éthanol, il convient de respecter scrupuleusement les directives de sécurité en vigueur.
- Pour éviter les dégâts dus à la corrosion, ne pas laisser immergé dans le liquide sur une plus longue période.

## 13 Menu

### 13.1 Navigation dans le menu

<p><b>Entrée au menu</b></p> 	<p>En mode pesée maintenir la touche <b>PRINT</b> enclenchée jusqu'à ce que soit affiché <b>[Pr]</b>.</p>
<p><b>Sélectionner les points de menu</b></p> 	<p>Sur  peuvent être appelés successivement les différents points de menu.</p> <p>Sur  feuilleter en avant</p> <p>Sur  feuilleter en arrière</p>
<p><b>Changer les réglages</b></p> 	<p>Valider sur la touche <b>TARE</b> le point de menu appelé, le réglage actuel est affiché.</p> <p>Sur  feuilleter en avant.</p> <p>Sur  feuilleter en arrière</p> <p>Chaque fois que vous appuyez sur une touche, le réglage suivant s'affiche, voir chap. 10.2 „Aperçu des menus“.</p>
<p><b>Mémoriser le réglage et quitter le menu</b></p> 	<p>⇒ Appeler la touche <b>TARE</b> une nouvelle fois, la balance retourne en mode de comptage</p>

## 13.2 Aperçu des menus

Description de la fonction	Fonction	Paramètre	Description des possibilités de sélection
Mode de transmission des données (voir au chap. 13,4)	<b>PR</b>	<b>rE CR*</b>	Edition des données par ordres télécommandés (voir au chap. 14)
		<b>Au PC</b>	Edition des données par appel de la touche PRINT (voir au chap. 14)
Vitesse de transmission (voir chapitre 13.4)	<b>bAUd</b>	<b>19200</b>	
		<b>9600*</b>	
		<b>4800</b>	
		<b>2400</b>	
Auto off (fonctionnement par piles), voir au chap. 6.4	<b>AF</b>	<b>on*</b>	Fonction de coupure automatique après 3 min sans variation de la charge en marche
		<b>off</b>	Fonction de coupure automatique après 3 min sans variation de la charge à l'arrêt
Zéro Auto (voir au chap. 13,3)	<b>tr</b>	<b>on*</b>	marche
		<b>off</b>	arrêt
Sélection du poids d'ajustage	<b>CAL</b>	<b>50.000</b>	
		<b>100.000</b>	
		<b>150.000</b>	
		<b>200.000</b>	
Filtre, (voir chap. 13.3.)  Pour s'adapter aux conditions environnementales	<b>FiltEr</b>	<b>Slo*</b>	slow
		<b>Heure</b>	Standard
		<b>FSt</b>	fast
			lent / insensible ↑↓ rapide / sensible
RAZ pour rétablir les réglages en usine (voir au chap. 13.3)	<b>rSt</b>	<b>no*</b>	non
		<b>yes</b>	oui

\* = réglé en usine

### 13.3 Description de quelques points de menu

#### Dosage et mise au point du zéro


Cette fonction de zéro automatique permet de calibrer automatiquement de petites fluctuations de poids.

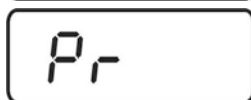
Dans le cas où de petites quantités des matières à peser sont retirées ou ajoutées, le dispositif de « compensation de stabilité » intégré dans la balance peut provoquer l'affichage de résultats de pesée erronés. (Exemple: lorsque des liquides dégoulinent lentement d'un récipient posé sur la balance).


Pour les dosages avec de petites fluctuations de poids nous préconisons de mettre à l'arrêt cette fonction.

Si le **Zero-Tracking** (mise au point du zéro) est hors circuit, l'affichage de la balance devient cependant plus instable.



⇒ Maintenir la touche  appuyée en mode pesée, jusqu'à ce que [Pr] s'affiche.




⇒ Appuyer  de façon répétée jusqu'à ce que „tr“ soit affiché.



⇒ Valider sur , le réglage actuel est affiché.

⇒ Sélectionner le réglage voulu sur .

<b>tr</b>	<b>on</b>	Activation de la fonction
<b>tr</b>	<b>off</b>	Désactivation de la fonction

⇒ Confirmer la sélection sur .

## Sélection poids d'ajustage

Le poids d'ajustage peut être sélectionné à partir de quatre valeurs nominales prédéterminées (env. 1/4 ; 1/2 ; 3/4 ; max). Pour parvenir à des résultats de métrologie de qualité, nous recommandons de sélectionner une valeur nominale la plus élevée possible.


0.000<sub>g</sub>


⇒ Maintenir la touche  appuyée en mode pesée jusqu'à ce que [Pr] s'affiche.


Pr

⇒ Appuyer plusieurs fois sur  jusqu'à ce que „CAL“ est affiché.

CAL

⇒ Valider sur , le réglage actuel est affiché.

⇒ Sélectionner le réglage voulu sur .

⇒ Confirmer la sélection sur .


## Filtre

Avec les paramètres du filtre, la balance peut être adaptée aux exigences de certaines applications ou aux conditions environnementales.

0.000<sub>g</sub>


⇒ Maintenir la touche  appuyée en mode pesée, jusqu'à ce que [Pr] s'affiche.

Pr


⇒ Appuyer  de façon répétée jusqu'à ce que „Filter“ soit affiché.

FILtEr

⇒ Valider sur , le réglage actuel est affiché.

⇒ Sélectionner le réglage voulu sur .

<b>Slo*</b>	lent / insensible
<b>Heure</b>	↑ ↓
<b>FSt</b>	rapide / sensible

⇒ Confirmer la sélection sur .





## Remise au réglage d'usine

Cette fonction permet de rétrograder tous les réglages de la balance en état de réglage à l'usine.

0.000<sub>g</sub>

Pr

rSt

- ⇒ Maintenir la touche  appuyée en mode pesée, jusqu'à ce que [Pr] s'affiche.
- ⇒ Appuyer  de façon répétée jusqu'à ce que „rSt“ soit affiché.
- ⇒ Valider sur , le réglage actuel est affiché.
- ⇒ Sélectionner le réglage voulu sur .


rSt	yes	La balance est remise à 0 (réglage d'usine).
rSt	no	La balance reste sur le réglage individuel

- ⇒ Confirmer la sélection sur . La balance revient automatiquement en mode de pesée.

### 13.4 Paramètres d'interfaces

#### Mode de transfert des données



- ⇒ Maintenir la touche  appuyée en mode pesée, jusqu'à ce que [Pr] s'affiche.
- ⇒ Valider sur , le réglage actuel est affiché.
- ⇒ Sélectionner le réglage voulu sur .






<b>rE CR</b>	Edition de données par ordres de télécommande
	Edition de données sur imprimante par appel de la touche <b>PRINT</b>
<b>AU PC</b>	Edition des données en continu

- ⇒ Confirmer la sélection sur . La balance revient automatiquement en mode de pesée.

#### Vitesse de transmission

Le taux bits/sec détermine la vitesse de transmission par le truchement de l'interface, 1 baud = 1 bit / seconde.



- ⇒ Maintenir la touche  appuyée en mode pesée, jusqu'à ce que [Pr] s'affiche.
- ⇒ Appuyer  de façon répétée jusqu'à ce que „bAUd“ soit affiché.
- ⇒ Valider sur , le réglage actuel est affiché.
- ⇒ Sélectionnez les réglages voulus sur 
  - 9600 ⇒ 4800 ⇒ 2400 ⇒ 1200 ⇒ 19200
- ⇒ Confirmer la sélection sur . La balance revient automatiquement en mode de pesée.

## 14 Sortie de données RS 232 C

Edition de données par le truchement de l'interface RS 232 C

Les conditions suivantes doivent être réunies pour la communication entre la balance et l'imprimante:

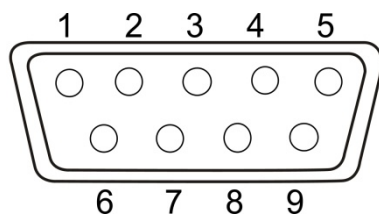
- Reliez la balance avec l'interface d'une imprimante/PC par un câble approprié.  
**Seul un câble d'interface (en option) KERN correspondant vous assure une exploitation sans panne.**
- Les paramètres de communication (par ex. le débit en bauds) de la balance et de l'imprimante doivent correspondre.

### 1. Caractéristiques techniques

- code ASCII de 8 bits
- 1 bit de démarrage, 8 bits de donnée, 1 bit d'arrêt, pas de bit de parité
- taux baud sélectionnable sur 2400, 4800, **9600**, et 19200 et baud
- fiche miniature nécessaire (D-Sub 9 poles)

### 2. Attribution des broches de la douille de sortie de la balance

Vue de face:



Broche 2: Transmit data  
Broche 3: Receive data  
Broche 5: Signal ground

### 3. Description du transfert des données

rE Cr:

➤ **PRINT-Taste**

Appeler la touche **PRINT**, si la valeur est stable est transmis.

➤ **Les ordres de télécommande**

Les ordres de télécommande s/w/t sont transmis par l'unité de télécommande à la balance sous forme de code ASCII. Après que la balance a reçu les ordres s/w/t, elle émet les données suivantes.

Il convient d'observer ici, que les ordres de télécommande suivants doivent être émis sans CR LF à la suite.

- s**      Fonction : La valeur de pesée stable pour le poids est émise par l'interface RS232
- w**      Fonction : La valeur de pesée pour le poids (stable ou instable) est émise par l'interface RS232
- t**      Fonction : Aucune donnée n'est émise, la balance exécute la fonction de calibrage.

a. Format pour les valeurs stables

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	CR	LF

b. Format en cas d'erreur

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	R	R	o	R	CR	LF

c. Format pour les valeurs instables

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	B	B	B	CR	LF

### AU PC:

Les valeurs des pesées sont transmises automatiquement et en continu, indépendamment du fait que la valeur soit stable ou instable.

a. Format pour les valeurs stables

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	U <sub>3</sub>	CR	LF

b. Format en cas d'erreur

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	E	r	r	o	r	CR	LF

c. Format pour les valeurs instables

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
M	S	N <sub>1</sub>	N <sub>2</sub>	N <sub>3</sub>	N <sub>4</sub>	N <sub>5</sub>	N <sub>6</sub>	N <sub>7</sub>	N <sub>8</sub>	N <sub>9</sub>	N <sub>10</sub>	B	B	B	B	CR	LF

## Symboles

M	= blanc ou M
S	Espace blanc ou signe négatif (-)
N <sub>1</sub> ... N <sub>10</sub>	10 codes ASCII numériques pour des valeurs pondérales y compris la place décimale ou espace
U <sub>1</sub> ... U <sub>3</sub>	3 codes ASCII pour l'unité de pesée pcs. / % / ou blanc
B	Espace
E, o, r	code ASCII ou "E, o, r"
CR	Carriage Return
LF	(Line Feed)

## 15 Maintenance, entretien, élimination



Avant tout travail de maintenance, de nettoyage et de réparation couper la tension de régime de l'appareil.

### 15.1 Nettoyage

N'utiliser pas de produits de nettoyage agressifs (dissolvants ou produits similaires) mais uniquement un chiffon humidifié de lessive douce de savon. Veillez à ce que les liquides ne puissent pas pénétrer dans l'appareil et frottez ensuite ce dernier avec un chiffon doux sec pour l'essuyer.

Les poudres/restes d'échantillon épars peuvent être retirés avec précaution à l'aide d'un pinceau ou d'un aspirateur-balai.

**Retirer immédiatement les matières à peser renversées sur la balance.**

### 15.2 Maintenance, entretien

- ⇒ L'appareil ne doit être ouvert que par des dépanneurs formés à cette fin et ayant reçu l'autorisation de KERN.
- ⇒ Vous assurer que la balance subit un calibrage régulier, voir au chap. Maîtrise des équipements de contrôle.

## 16 Aide succincte en cas de panne

En cas d'anomalie dans le déroulement du programme, la balance doit être arrêtée pendant un court laps de temps et coupée du secteur. Le processus de pesée doit alors être recommencé depuis le début.

Aide:

### Panne

### Cause possible

- |   |  |
|---|--|
| L'affichage de poids ne s'allume pas.                 | <ul style="list-style-type: none"><li>• La balance n'est pas en marche.</li><li>• La connexion au secteur est coupée (câble de secteur pas branché/défectueux).</li><li>• Panne de tension de secteur.</li><li>• La pile a été intervertie à son insertion ou est vide.</li><li>• Aucune pile n'est insérée.</li></ul>   |
| L'affichage de poids change continuellement           | <ul style="list-style-type: none"><li>• Courant d'air/circulation d'air</li><li>• Vibrations de la table/du sol</li><li>• Le plateau de pesée est en contact avec des corps étrangers.</li><li>• Champs électromagnétiques/ charge électrostatique (changer de lieu d'installation/ si possible, arrêter l'appareil provoquant l'anomalie)</li></ul>                                 |
| Il est évident que le résultat de pesée est incorrect | <ul style="list-style-type: none"><li>• L'affichage de la balance n'est pas sur zéro</li><li>• L'ajustage n'est plus bon.</li><li>• La balance n'est pas à l'horizontale.</li><li>• Changements élevés de température.</li><li>• Champs électromagnétiques/ charge électrostatique (changer de lieu d'installation/ si possible, arrêter l'appareil provoquant l'anomalie)</li></ul> |

Au cas où d'autres messages d'erreur apparaissent, arrêter puis rallumer la balance. En cas de perdurance du message d'erreur, faites appel au fabricant.

## 17 Déclaration de conformité



**KERN & Sohn GmbH**

D-72322 Balingen-Frommern

Postfach 4052

E-Mail: [info@kern-sohn.de](mailto:info@kern-sohn.de)

Tel: 0049-[0]7433- 9933-0

Fax: 0049-[0]7433-9933-149

Internet: [www.kern-sohn.de](http://www.kern-sohn.de)

### Déclaration de conformité

**EG-Konformitätserklärung**  
**EC- Déclaration de conformité**  
**EC-Dichiarazione di conformità**  
**EC- Declaração de conformidade**  
**EC-Deklaracja zgodności**

**EC-Declaration of -Conformity**  
**EC-Declaración de Conformidad**  
**EC-Conformiteitverklaring**  
**EC- Prohlášení o shode**  
**EC-Заявление о соответствии**

<b>D</b>	Konformitäts- erklärung	Wir erklären hiermit, dass das Produkt, auf das sich diese Erklärung bezieht, mit den nachstehenden Normen übereinstimmt.
<b>GB</b>	Declaration of conformity	We hereby declare that the product to which this declaration refers conforms with the following standards.
<b>CZ</b>	Prohlášení o shode	Tímto prohlašujeme, že výrobek, kterého se toto prohlášení týká, je v souladu s níže uvedenými normami.
<b>E</b>	Declaración de conformidad	Manifetamos en la presente que el producto al que se refiere esta declaración está de acuerdo con las normas siguientes
<b>F</b>	Déclaration de conformité	Nous déclarons avec cela responsabilité que le produit, auquel se rapporte la présente déclaration, est conforme aux normes citées ci-après.
<b>I</b>	Dichiarazione di conformità	Dichiariamo con ciò che il prodotto al quale la presente dichiarazione si riferisce è conforme alle norme di seguito citate.
<b>NL</b>	Conformiteit- verklaring	Wij verklaren hiermede dat het product, waarop deze verklaring betrekking heeft, met de hierna vermelde normen overeenstemt.
<b>P</b>	Declaração de conformidade	Declaramos por meio da presente que o produto no qual se refere esta declaração, corresponde às normas seguintes.
<b>PL</b>	Deklaracja zgodności	Niniejszym oświadczamy, że produkt, którego niniejsze oświadczenie dotyczy, jest zgodny z poniższymi normami.
<b>RUS</b>	Заявление о соответствии	Мы заявляем, что продукт, к которому относится данная декларация, соответствует перечисленным ниже нормам.

## Electronic Balance: KERN EMB-V

EU Directive	Standards
2004/108/EC	EN 61326-1: 2006 EN 61326-2-2: 2006 EN 61000-3-2: 2006 EN 61000-3-3: 2008
2006/95/EC	EN 60950-1:2006+A11: 2009
2011/65/EU	EN 50581:2012

**Datum** 17.07.2014  
*Date*

**Ort der Ausstellung** 72336 Balingen  
*Place of issue*

**Signatur**  
*Signature*

Albert Sauter  
KERN & Sohn GmbH  
**Geschäftsführer**  
*Managing director*

KERN & Sohn GmbH, Ziegelei 1, D-72336 Balingen, Tel. +49-[0]7433/9933-0  
Fax +49-[0]7433/9933-149, E-Mail: [info@kern-sohn.com](mailto:info@kern-sohn.com), Internet: [www.kern-sohn.com](http://www.kern-sohn.com)