



KERN & Sohn GmbH

Ziegelei 1

D-72336 Balingen

E-Mail: info@kern-sohn.com

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

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

Internet: www.kern-sohn.com

Zusatzbeschreibung

KERN TACS-A, TACJ-A

Version 1.0

2026-06

de

Dichtebestimmung

TACS-A_TACJ-A-ZB-d-2610

1 Dichtebestimmung von Feststoffen

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

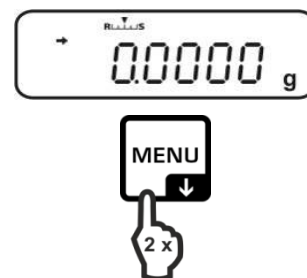
Vorbereitung:

- ⇒ Installieren Sie das Dichtebestimmungsset gemäß der Installationsanleitung des YDB-03

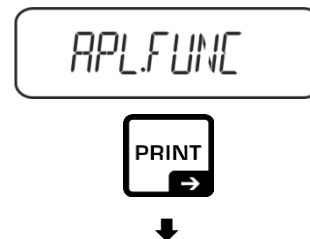
1.1 Parameter einstellen

1. Applikation wählen

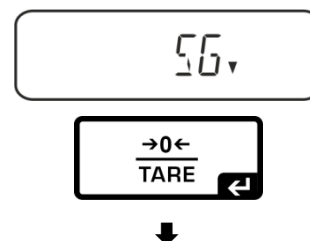
- ⇒ Menü aufrufen:
Im Wägemodus **MENU**-Taste 2 x drücken.



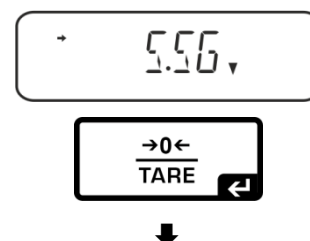
- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „APL.FUNC“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **PRINT**-Taste bestätigen



- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken, bis „SG“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE** bestätigen, "SET" gefolgt von der aktuellen Einstellung wird angezeigt.



- ⇒ Mit jedem Druck der **TARE**-Taste kann zwischen der Einstellung „SG“ und „S.SG“ (Modus "Dichtebestimmung Feststoff") gewählt werden. Die Stabilitätsanzeige zeigt die aktuelle Einstellung an.



2. Parameter der Hilfsflüssigkeit eingeben

- ⇒ Mit **TARE** bestätigen. "SET" gefolgt von der aktuell eingestellten Hilfsflüssigkeit (z.B. Wasser) wird angezeigt.
- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis die gewünschte Hilfsflüssigkeit angezeigt wird.
- ⇒ Mit den Navigationstasten ↑, ↓ Hilfsflüssigkeit wählen
 1. Bei Auswahl <WATER>, <ETHL> oder <METHL> im nächsten Schritt die Temperatur der Hilfsflüssigkeit eingeben

oder

2. Bei Auswahl <OTHER> im nächsten Schritt die bekannte Dichte der Hilfsflüssigkeit eingeben.

SET,

* WATER,

* WATER,

Destilliertes Wasser



* ETHL,

Ethanol



* METHL,

Methanol



* OTHER,

Hilfsflüssigkeit Ihrer Wahl

Auswahl <WATER>, <ETHL> oder <METHL>

- ⇒ Auswahl mit TARE bestätigen, "SET" gefolgt von der Anzeige zur Eingabe "Temperatur Hilfsflüssigkeit" erscheint.

→0←
TARE



SET,

LTEMP,

- ⇒ **TARE** drücken, die Anzeige wechselt zur numerischen Eingabe.

→0←
TARE



Numerische Eingabe

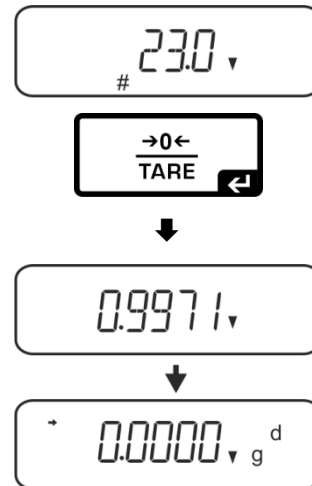
Der Indikator # weist darauf hin, dass sich die Waage im numerischen Eingabestatus befindet. Die erste Stelle blinkt und kann verändert werden.

- ↑ Blinkende Ziffer erhöhen
- ↓ Blinkende Ziffer verringern
- Ziffernanswahl nach rechts
- ← Eingabe bestätigen

- ⇒ Temperatur am Thermometer ablesen und mit den Navigationstasten eingeben.
Mit **TARE**-Taste bestätigen.

Die Waage ermittelt die entsprechende Dichte automatisch aus der integrierten Dichtetabelle und zeigt diese ca. 3 sec. lang an.

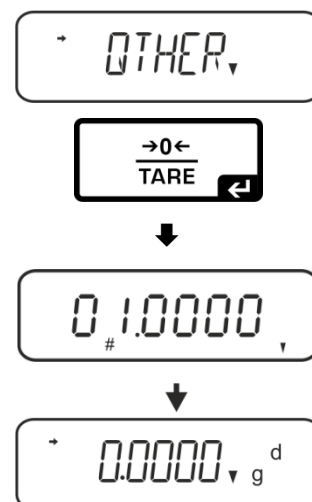
- ⇒ Die Waage wechselt in den Modus "Dichtebestimmung Feststoffe"



Zum Umschalten Dichtemodus ⇄ Wägemodus **MENU** 3 s lang drücken.

Auswahl <OTHER>

- ⇒ **TARE** drücken, die Anzeige wechselt zur numerischen Eingabe.
- ⇒ Bekannte Dichte der Hilfsflüssigkeit Ihrer Wahl mit den Navigationstaste eingeben.
Mit **TARE**-Taste bestätigen.

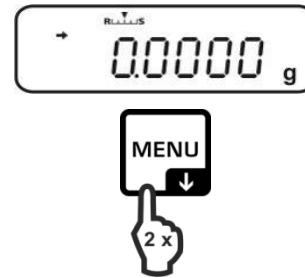


3. Holdfunktion <SG.HOLD>

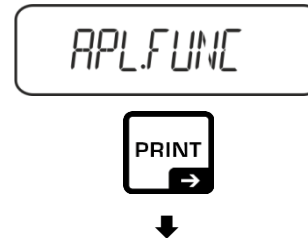
Die Data-Hold Funktion kann bei der Dichtebestimmung von Feststoffen sowie bei der Dichtebestimmung von Flüssigkeiten zugeschaltet werden.

Der angezeigte Dichtewert schwankt sehr oft und kann dadurch schlecht abgelesen werden. Bei eingeschalteter Funktion bleibt der erste Anzeigenwert für das Resultat solange in der Anzeige stehen bis er mit der **UNIT** -Taste gelöscht wird.

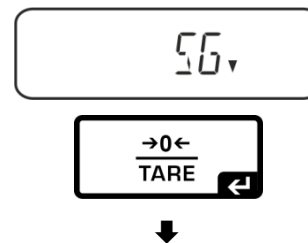
- ⇒ Menü aufrufen:
Im Wägemodus **MENU**-Taste 2 x drücken.



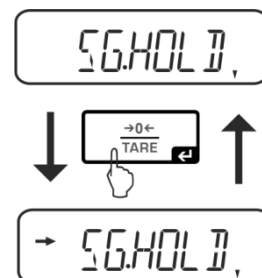
- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „APL.FUNC“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit PRINT-Taste bestätigen



- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „SG“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE** bestätigen, "SET" gefolgt von der aktuellen Einstellung wird angezeigt.

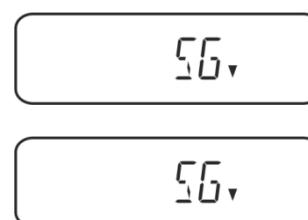


- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „SG.HOLD“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE**-Taste bestätigen.
- ⇒ Mit jedem Druck der **TARE**-Taste kann zwischen der Einstellung „OFF“ und „ON“ gewählt werden. Die Stabilitätsanzeige zeigt die aktuelle Einstellung an.



Stabilitätsanzeige ➡	Einstellung „SG.HOLD“
OFF	OFF
ON	ON

- ⇒ Mit der **ON/OFF**-Taste zurück ins Menü und weitere Einstellungen vornehmen
- ⇒ Mit der **ON/OFF**-Taste zurück ins Menü und weitere Einstellungen vornehmen



oder

- ⇒ Zurück in den Dichtebestimmungs-Modus die **ON/OFF**-Taste wiederholt drücken.



4. Berücksichtigung des Luftauftriebs <AIR.COR>

Die Waage bietet die Möglichkeit die Dichte mit oder ohne Berücksichtigung des Luftauftriebs zu berechnen.

	Einstellung „AIR.COR“	
	OFF	ON
	Berechnung ohne Berücksichtigung des Luftauftriebs *Werkseinstellung	Berechnung mit Berücksichtigung des Luftauftriebs
Dichtebestimmung von Feststoffen	$\rho = \frac{A}{A-B} \rho_o$ ρ Dichte der Probe A Gewicht der Probe in Luft B Gewicht der Probe in Hilfsflüssigkeit ρ_o Dichte der Hilfsflüssigkeit	$\rho = \frac{A}{A-B} (\rho_o - \rho_a) + \rho_a$ ρ Dichte der Probe A Gewicht der Probe in Luft B Gewicht der Probe in Hilfsflüssigkeit ρ_o Dichte der Hilfsflüssigkeit ρ_a Luftdichte (0,0012 g/cm³)

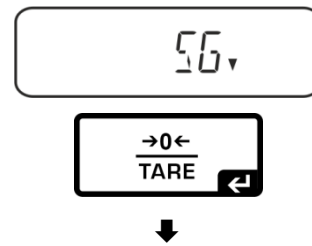
- ⇒ Menü aufrufen:
Im Wägemodus **MENU**-Taste 2 x drücken.



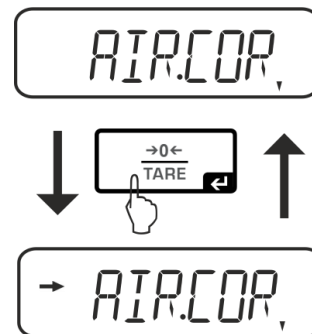
- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „APL.FUNC“ angezeigt wird.
⇒ Mit **PRINT**-Taste bestätigen



- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „SG“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE** bestätigen, "SET" gefolgt von der aktuellen Einstellung wird angezeigt.

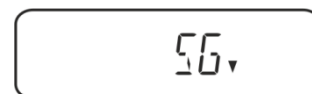


- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „AIR.COR“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE**-Taste bestätigen.
- ⇒ Mit jedem Druck der **TARE**-Taste kann zwischen der Einstellung „OFF“ und „ON“ gewählt werden. Die Stabilitätsanzeige zeigt die aktuelle Einstellung an.



Stabilitätsanzeige →	Einstellung „AIR.COR“
OFF	OFF
ON	ON

- ⇒ Mit der **ON/OFF**-Taste zurück ins Menü und weitere Einstellungen vornehmen



oder

- ⇒ Zurück in den Dichtebestimmungs-Modus die **ON/OFF**-Taste wiederholt drücken.



1.2 Dichte von sinkenden Festkörpern ($d > 1 \text{ g/cm}^3$) bestimmen

1. Tauchkorb abnehmen und das mit Hilfsflüssigkeit gefüllte Becherglas mittig auf die Plattform stellen. Die Füllhöhe sollte ca. $\frac{3}{4}$ der Kapazität betragen. Darauf achten, dass es keine Berührung mit dem Gestell hat. Tauchkorb wieder einhängen. Darauf achten, dass er das Becherglas nicht berührt. Waage nullstellen.
2. Sicherstellen, dass sich die Waage im Modus "Dichtebestimmung Feststoff" befindet.



3. Feststoff in die obere Probenschale geben.



Abb.1: Wägung in Luft

Das Gewicht der Probe in Luft wird angezeigt.



4. Stabilitätsanzeige (➡) abwarten, dann **UNIT** drücken. "SINK" wird angezeigt.

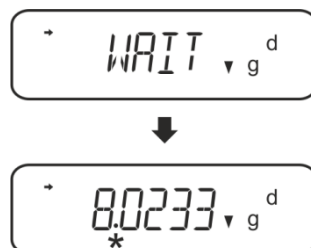


5. Feststoff in die untere Siebschale geben.
Dazu den Tauchkorb aus dem Gestell entnehmen. Unbedingt darauf achten, dass beim Wiedereintauchen in die Flüssigkeit keine zusätzlichen Luftbläschen anhaften; besser die Probe mit Pinzette o.ä. direkt auf die Siebschale geben. Darauf achten, dass die Probe mindestens 1 cm eingetaucht ist.



Abb.2: Wägung in Hilfsflüssigkeit

6. **UNIT**-Taste drücken. "WAIT" wird angezeigt. Die Waage ermittelt die Dichte des Feststoffes und zeigt diese an.



7. Bei Anschluss eines optionalen Druckers kann das Resultat ausgegeben werden.
8. Probe entnehmen. Für weitere Messungen **UNIT** drücken und bei Schritt 2 starten.



Zur Vermeidung von Korrosionsschäden Tauchkorb nicht über einen längeren Zeitraum in Flüssigkeit eingetaucht stehen lassen.

Ausdruckbeispiel KERN YKB-01N:

KERN & Sohn GmbH	Firma
TYPE ACS 200-4	Modell
SN WB19AG0002	Serien-Nr.
ID 1234	Waagenidentifikations-Nr.
1.2188DS	Resultat
-SIGNATURE-	Bearbeiter

1.3 Dichte von schwimmenden Festkörpern ($d < 1 \text{ g/cm}^3$) bestimmen

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

Methode 1:

Durchführung siehe Kap. 1.2.

Als Hilfsflüssigkeit wird eine Flüssigkeit mit geringerer Dichte als die des Feststoffes verwendet, z.B. Ethanol ca. $0,8 \text{ g/cm}^3$.

Diese Methode sollte angewendet werden, wenn die Dichte des Feststoffes sich nur geringfügig von der des destillierten 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:

- ⇒ Tauchkorb abnehmen und das mit Hilfsflüssigkeit gefüllte Becherglas mittig auf die Plattform stellen. Die Füllhöhe sollte ca. $\frac{3}{4}$ der Kapazität betragen. Darauf achten, dass es keine Berührung mit dem Gestell hat. Tauchkorb wieder einhängen. Darauf achten, dass er das Becherglas nicht berührt. Waage nullstellen.
- ⇒ Sicherstellen, dass sich die Waage im Modus "Dichtebestimmung Feststoff" befindet.

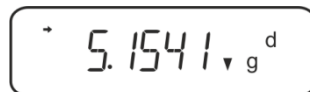


- ⇒ Feststoff in die obere Probenschale geben.



Abb.3: Wägung in Luft

Das Gewicht der Probe in Luft wird angezeigt.



- ⇒ Stabilitätsanzeige (➔) abwarten, dann **UNIT** drücken. "SINK" wird angezeigt.

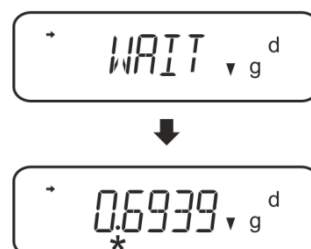


- ⇒ Feststoff vollständig **unter** die untere Siebschale geben.
Dazu den Tauchkorb entnehmen und beim Wiedereintauchen die Probe möglichst blasenfrei unter die Siebschale geben.
Oder wenn möglich mit einer Pinzette o. ä. die Probe direkt unter die Siebschale geben.



Abb.4: Wägung in Hilfsflüssigkeit

- ⇒ **UNIT**-Taste drücken. "WAIT" wird angezeigt. Die Waage ermittelt die Dichte des Feststoffes und zeigt diese an.



- ⇒ Bei Anschluss eines optionalen Druckers kann das Resultat ausgegeben werden.
- ⇒ Probe entnehmen. Für weitere Messungen **UNIT** drücken und bei Schritt 2 starten.



Zur Vermeidung von Korrosionsschäden Tauchkorb nicht über einen längeren Zeitraum in Flüssigkeit eingetaucht stehen lassen.

2 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 Gewichts Differenz resultiert der Auftrieb, aus dem die Software die Dichte berechnet.

Entweder

Das Volumen des beiliegenden Stahlsenk Körpers wie nachfolgend beschrieben ermitteln.

Oder

schnell und kostengünstig in unserem DKD-Kalibrierlaboratorium ermitteln lassen. Informationen sind auf der KERN-Homepage (www.kern-sohn.com) verfügbar.

2.1 Volumenbestimmung des Senkkörpers

- ⇒ Installieren Sie das Dichtebestimmungsset gemäß der Installationsanleitung des YDB-03
- ⇒ Destilliertes Wasser in den Behälter füllen. Die Füllhöhe sollte ca. $\frac{3}{4}$ der Kapazität betragen. So lange temperieren, bis die Temperatur konstant ist.
- ⇒ Senkkörper bereitstellen
- ⇒ Temperatur am Thermometer ablesen

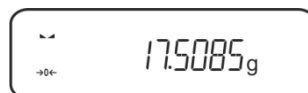
1. Wägemodus aufrufen und falls nötig nullstellen



2. Senkkörper in die obere Probenschale legen. Stabilitätsanzeige abwarten, angezeigten Gewichtswert notieren.



3. Senkkörper in die untere Probenschale legen. Stabilitätsanzeige abwarten, angezeigten Gewichtswert notieren.



Das Volumen des Senkkörpers nach folgender Formel berechnen.

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

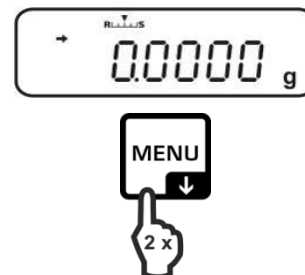
V = Volumen des Senkkörpers
 A = Gewicht des Senkkörpers in Luft = 20.0000 g
 B = Gewicht des Senkkörpers in Wasser = 17.50850 g
 ρ_w = Dichte Wasser (s. Kap. **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) bei 20°C = 0.9982 g/cm³

$$V = \frac{20,0000 \text{ g} - 17,5085 \text{ g}}{0,9982 \text{ g/cm}^3} = 2,4960 \text{ cm}^3$$

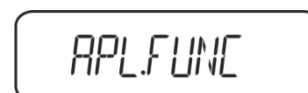
2.2 Parameter einstellen

1. Applikation wählen

⇒ Menü aufrufen:
Im Wägemodus **MENU**-Taste 2 x drücken.



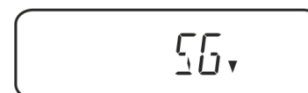
⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „APL.FUNC“ angezeigt wird.



⇒ Mit **PRINT**-Taste bestätigen



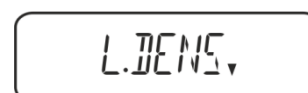
⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „SG“ angezeigt wird.



⇒ Mit **TARE** bestätigen, "SET" gefolgt von der aktuellen Einstellung wird angezeigt.

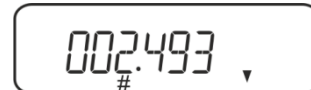
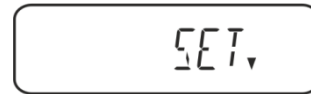


⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „L.DENS“ (Modus "Dichtebestimmung Flüssigkeiten") angezeigt wird.





- ⇒ Mit **TARE**-Taste bestätigen. "SET" gefolgt von der Anzeige zur Eingabe des Senkkörpers-Volumen wird angezeigt.



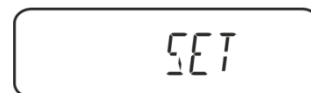
- ⇒ **TARE**-Taste drücken, die Anzeige wechselt zur numerischen Eingabe. Der Indikator # weist darauf hin, dass sich die Waage im numerischen Eingabestatus befindet. Die erste Stelle blinkt und kann verändert werden.
Volumen des Senkkörpers (s. Kap.2.1 2.1) über die Navigationstasten eingeben.

Numerische Eingabe

Der Indikator # weist darauf hin, dass sich die Waage im numerischen Eingabestatus befindet. Die erste Stelle blinkt und kann verändert werden.

- ↑ Blinkende Ziffer erhöhen
- ↓ Blinkende Ziffer verringern
- Ziffernwahl nach rechts
- ← Eingabe bestätigen

- ⇒ Die Waage wechselt in den Modus zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten.



Zum Umschalten Dichtemodus ⇌ Wägemodus **MENU** 3 s lang drücken.

2. Holdfunktion <SG.HOLD>

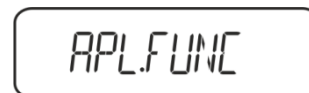
Die Data-Hold Funktion kann bei der Dichtebestimmung von Feststoffen sowie bei der Dichtebestimmung von Flüssigkeiten zugeschaltet werden.

Der angezeigte Dichtewert schwankt sehr oft und kann dadurch schlecht abgelesen werden. Bei eingeschalteter Funktion bleibt der erste Anzeigenwert für das Resultat solange in der Anzeige stehen bis er mit der **UNIT** -Taste gelöscht wird.

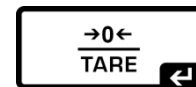
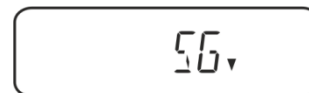
- ⇒ Menü aufrufen:
Im Wägemodus **MENU**-Taste 2 x drücken.



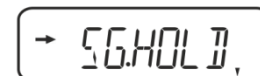
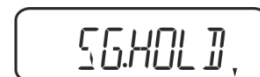
- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „APL.FUNC“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit PRINT-Taste bestätigen



- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „SG“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE** bestätigen, "SET" gefolgt von der aktuellen Einstellung wird angezeigt.

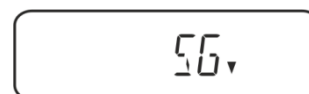


- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „SG.HOLD“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE**-Taste bestätigen.
- ⇒ Mit jedem Druck der **TARE**-Taste kann zwischen der Einstellung „OFF“ und „ON“ gewählt werden. Die Stabilitätsanzeige zeigt die aktuelle Einstellung an.



Stabilitätsanzeige ➡	Einstellung „SG.HOLD“
OFF	OFF
ON	ON

- ⇒ Mit der **ON/OFF**-Taste zurück ins Menü und weitere Einstellungen vornehmen



oder

- ⇒ Zurück in den Dichtebestimmungs-Modus die **ON/OFF**-Taste wiederholt drücken.



3. Berücksichtigung des Luftauftriebs <AIR.COR>

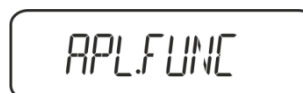
Die Waage bietet die Möglichkeit die Dichte mit oder ohne Berücksichtigung des Luftauftriebs zu berechnen.

	Einstellung „AIR.COR“	
	OFF	ON
	Berechnung ohne Berücksichtigung des Luftauftriebs *Werkseinstellung	Berechnung mit Berücksichtigung des Luftauftriebs
Dichtebestimmung von Flüssigkeiten	$\rho = \frac{A-B}{V}$	$\rho = \frac{A-B}{V} + \rho_{\alpha}$
	ρ Dichte der Prüfflüssigkeit	ρ Dichte der Prüfflüssigkeit
	A Gewicht des Senkkörpers in Luft	A Gewicht des Senkkörpers in Luft
	B Gewicht des Senkkörpers in Prüfflüssigkeit	B Gewicht des Senkkörpers in Prüfflüssigkeit
	V Dichte des Senkkörpers	V Dichte des Senkkörpers
		ρ_{α} Luftdichte (0,0012 g/cm ³)

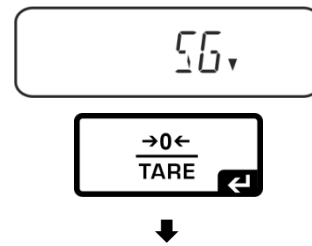
- ⇒ Menü aufrufen:
Im Wägemodus **MENU**-Taste 2 x drücken.



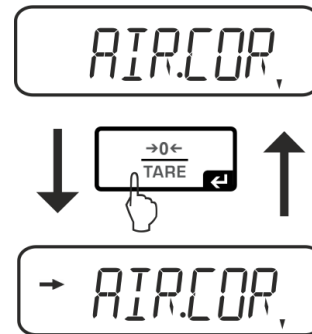
- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „APL.FUNC“ angezeigt wird.
⇒ Mit **PRINT**-Taste bestätigen



- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „SG“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE** bestätigen, "SET" gefolgt von der aktuellen Einstellung wird angezeigt.

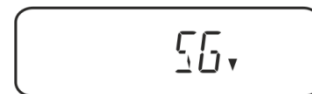


- ⇒ Navigationstasten (↓ ↑) wiederholt drücken bis „AIR.COR“ angezeigt wird.
- ⇒ Mit **TARE**-Taste bestätigen.
- ⇒ Mit jedem Druck der **TARE**-Taste kann zwischen der Einstellung „OFF“ und „ON“ gewählt werden. Die Stabilitätsanzeige zeigt die aktuelle Einstellung an.



Stabilitätsanzeige ➡	Einstellung „AIR.COR“
OFF	OFF
ON	ON

- ⇒ Mit der **ON/OFF**-Taste zurück ins Menü und weitere Einstellungen vornehmen



oder

- ⇒ Zurück in den Dichtebestimmungs-Modus die **ON/OFF**-Taste wiederholt drücken.



2.3 Dichte der Prüflüssigkeit bestimmen

1. Prüflüssigkeit in das Becherglas füllen.
Sicherstellen, dass sich die Waage im Modus zur Dichtebestimmung von Flüssigkeiten befindet (s. Kap. 2.2).



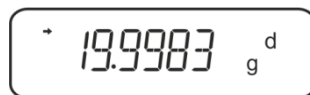
Sollte die Waage nicht Null anzeigen, **TARE**-Taste drücken.

2. Senkkörper in die obere Probenschale geben.



Abb.5: Wägung in Luft

Das Gewicht des Senkkörpers in Luft wird angezeigt.



3. Stabilitätsanzeige (➡) abwarten, dann **UNIT** drücken. "SINK" wird angezeigt.

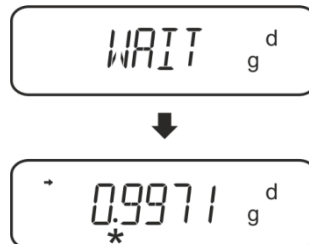


4. Senkkörper in die untere Siebschale geben.



Abb.6: Wägung in Prüfflüssigkeit

5. **UNIT**-Taste drücken. "WAIT" wird angezeigt. Die Waage ermittelt die Dichte der Flüssigkeit und zeigt diese an.



6. Bei Anschluss eines optionalen Druckers kann das Resultat ausgegeben werden.

Ausdruckbeispiel KERN YKB-01N:

KERN & Sohn GmbH	Firma
TYPE ACS 200-4	Modell
SN WB19AG0002	Serien-Nr.
ID 1234	Waagenidentifikations-Nr.
0.1109DL	Resultat
-SIGNATURE-	Bearbeiter

Für weitere Messungen

- ⇒ Behälter und Senkkörper sorgfältig reinigen und trocknen.
- ⇒ Senkkörper wieder anhängen
- ⇒ **UNIT**-Taste drücken
- ⇒ bei Schritt 2 starten



Zur Vermeidung von Korrosionsschäden Tauchkorb nicht über einen längeren Zeitraum in Flüssigkeit eingetaucht stehen lassen.