



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

Istruzioni d'uso

Kit per determinare la densità per la bilancia di analisi KERN ABT

KERN ABT-A01

Version 1.0

02/2007

E



ABT-BA-s-0710



KERN ABT-A01

Versión 1.0 2/2007

Instrucciones de servicio

Conjunto de determinar la densidad para balanza de análisis

KERN ABT

Índice

1	INTRODUCCIÓN	4
1.1	VOLUMEN DE ENTREGA	5
2	INSTALAR CONJUNTO PARA DETERMINAR DENSIDAD	7
3	PRINCIPIO DE DETERMINAR DENSIDAD	9
3.1	DIMENSIONES DE INFLUENCIA Y FUENTES DE FALLOS	10
4	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE CUERPOS SÓLIDOS	11
4.1	ACTIVAR FUNCIÓN	12
4.2	ENTRAR DENSIDAD DEL LÍQUIDO	13
4.3	REALIZAR MEDICIÓN	14
5	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE LÍQUIDOS	14
5.1	ACTIVAR FUNCIÓN	14
5.2	ENTRAR LA DENSIDAD DEL CUERPO SUMERGIBLE DE VIDRIO	16
5.3	REALIZAR MEDICIÓN	17
6	CONDICIONES PARA MEDICIONES PRECISAS	18
6.1	CÁLCULO DE LOS RESULTADOS	18
6.2	FACTORES INFLUYENTES EN LOS FALLOS DE MEDICIÓN	19
6.2.1	<i>Burbujas de aire</i>	19
6.2.2	<i>Muestra de cuerpo sólido</i>	19
6.2.3	<i>Líquidos</i>	19
6.2.4	<i>Superficie</i>	19
6.2.5	<i>Cuerpo sumergible de vidrio para mediciones de líquidos</i>	20
6.3	INFORMACIONES GENERALES	20
6.3.1	<i>Densidad / densidad relativa</i>	20
6.3.2	<i>Deriva del indicador de la balanza</i>	20
7	TABLA DE DENSIDADES PARA LÍQUIDOS	21
8	INSEGURIDAD DE MEDICIÓN PARA DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD DE CUERPOS SÓLIDOS	22
9	INSTRUCCIONES DE USO	23

1 Introducción

Indicaciones de seguridad:

Para garantizar un funcionamiento seguro y rápido de este instrumento, hay que observar las siguientes medidas de precaución.

1. Leer las instrucciones de servicio con atención
2. Tratar con cuidado este conjunto y la balanza, ya que se trata de instrumentos de precisión. Este conjunto contiene elementos de vidrio. Proteja todas las partes contra golpes y choques.
3. No desarmar este conjunto o la balanza.

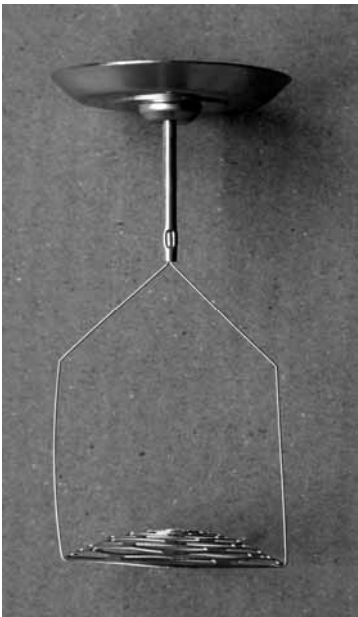
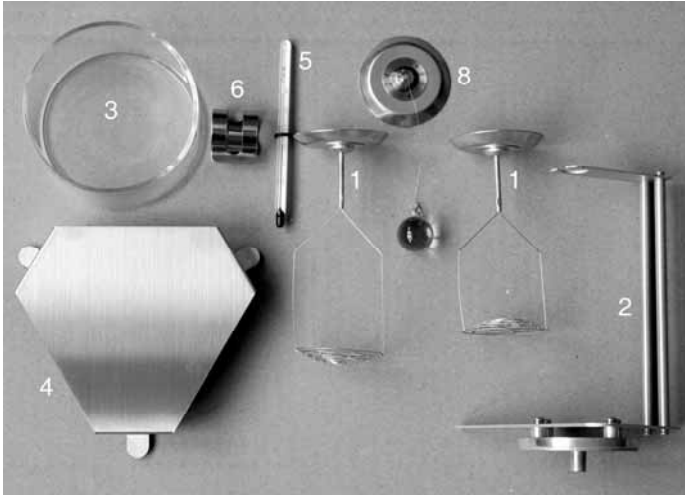
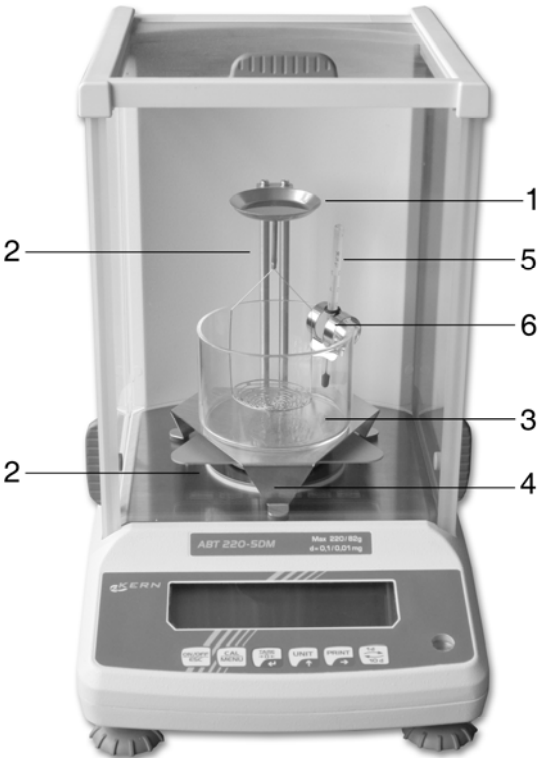
KERN ABT-A01 Conjunto para determinar la densidad para balanzas de análisis de las series

KERN ABT (legibilidad $d = 0,1$ mg).

Este conjunto sirve para la determinación eficiente de la densidad de cuerpos sólidos mediante una balanza de análisis. Además se puede determinar la densidad de líquidos mediante un cuerpo sumergible adicional.

Estas instrucciones describen sólo el trabajo con el conjunto para determinar la densidad. Otras informaciones para el manejo de su balanza vea en el manual de instrucciones que está adjunto a la balanza respectiva.

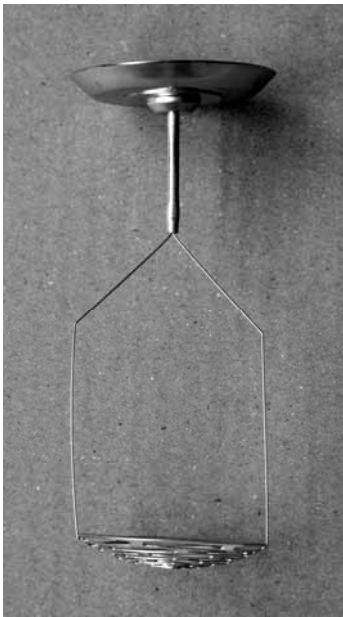
1.1 Volumen de entrega



PLATILLO DE MUESTRA



PLATILLO TAMIZANTE



PLATILLO DE MUESTRA



PLATILLO TAMIZANTE



MONTAJE TERMOMETRO:

N°	Denominación
1	Plataforma combinada (platillos de muestra y platillo tamizante), 2 x
2	Plataforma de pesaje con bastidor
3	Copa
4	Plataforma para copa de vidrio
5	Termometro
6	Suporte de termometro
7	--
8	Cuerpo sumergible de vidrio

2 Instalar conjunto para determinar densidad

1. Desconectar y seccionar la alimentación de corriente de la balanza
2. Abrir las puertas de vidrio laterales del compartimiento de pesaje de la balanza y quitar el anillo de apantallamiento, el platillo de pesaje y el soporte del platillo de pesaje.



3. Implantación cuidadosa de la plataforma de pesaje con bastidor en el piso del compartimiento de pesaje



4. Colocar en cima la plataforma para copa sin tocar la plataforma de pesaje, como mostrado



5. Enganchar la plataforma de pesaje (platillo de muestras y platillo tamizante) en el bastidor de la plataforma de pesaje. Entonces se puede observar que el centrador del platillo de muestras superior es enganchado en la ranura de la parte superior de la plataforma de pesaje.



6. Cerrar las puertas de vidrio y conectar la alimentación de corriente a la balanza. Esperar que termine la autoprueba de la balanza y que aparezca en el display „oFF“. En algunos modelos sucede también un ajuste automático antes de aparecer „oFF“. (conectar la balanza con la plataforma combinada y sin líquido en la copa.)

7. Conectar la balanza mediante la tecla **[ON/OFF]** de modo que aparezca la indicación de gramos al display.

8. Sujetar el termómetro a la copa mediante el soporte. Llenar la copa con un líquido conocido (para medición de la densidad de cuerpos sólidos) o llenar con líquido de prueba (para la determinación de la densidad de líquidos).

9. Para poner la copa al centro de la plataforma, hay que retirar la plataforma combinada del bastidor.

10. Reenganchar la plataforma combinada al bastidor y asegurar que le platillo tamizante no toque la copa.

11. Aguantar el tiempo de espera, hasta que el líquido de prueba, el líquido conocido, los instrumentos o el cuerpo sumergible tengan la misma temperatura. En la balanza hay que respetar también el tiempo de calentamiento necesario. (ver para esto el manual de instrucciones de la balanza)

Atención:

- **¡La plataforma de la copa de vidrio no debe tocar el bastidor!**
- **Si el conjunto de densidad está instalado, un ajuste correcto no es posible. Para un ajuste correcto volver a poner el platillo de pesaje.**

3 Principio de determinar densidad

Tres dimensiones físicas importantes son el **volumen** y la **masa** de cuerpos así como la **densidad** del material. La masa y el volumen están mutuamente vinculados en la densidad:

La densidad [ρ] es la relación de la masa [m] al volumen [V].

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

La unidad SI de la densidad es el kilogramo dividido por metro cúbico (kg/m^3). $1 \text{ kg}/\text{m}^3$ es igual a la densidad de un cuerpo homogéneo, que en la masa de 1 kg toma un volumen de 1 m^3 .

Otras unidades frecuentemente utilizadas son:

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

Gracias al uso de nuestro conjunto para determinar la densidad en combinación con la balanza KERN ABT, usted tiene la posibilidad de determinar la densidad de cuerpos sólidos y líquidos rápido y seguramente. En el modo operativo de este conjunto para determinar la densidad se considera el **principio de Arquímedes**:

EL EMPUJE HIDROSTÁTICO ES UNA FUERZA. ESTA FUERZA ATACA UN CUERPO QUE SE SUMERGE EN UN LÍQUIDO. EL EMPUJE HIDROSTÁTICO DEL CUERPO ES IGUALMENTE GRANDE COMO LA FUERZA DE GRAVEDAD DEL LÍQUIDO DESPLAZADO POR ÉSTE. EL EMPUJE HIDROSTÁTICO TIENE SU EFECTO VERTICALMENTE HACIA ARRIBA.

Así se calcula la densidad según las fórmulas siguientes:

Determinación de la densidad de cuerpos sólidos:

Esta balanza le permite pesar el cuerpo sólido en aire [A] igual que en agua [B]. Si la densidad del medio de empuje hidrostático [ρ_o] está conocida, la densidad del cuerpo sólido [ρ] será calculada así:

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

ρ = densidad de la muestra

A = peso de la muestra en aire

B = peso de la muestra en líquido medidor

ρ_o = densidad del líquido medidor

Determinación de la densidad de líquidos:

La densidad de un líquido es determinada mediante un cuerpo sumergible, cuyo volumen [V] se conoce. El cuerpo sumergible es pesado al aire [A], y también dentro del líquido de la muestra [B].

Según la ley de Arquímedes, un cuerpo que sumerge en un líquido, recibe una fuerza de empuje hidrostático [G]. Esta fuerza es, según el resultado, igual a la fuerza de peso del líquido desplazado por el volumen del cuerpo.

El volumen [V] del cuerpo sumergido es igual al volumen del líquido desplazado.

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

G = empuje hidrostático del cuerpo sumergible

Empuje hidrostático del cuerpo sumergido =

Peso del cuerpo sumergido en aire [A] - peso del cuerpo sumergible en líquido de muestra [B]

De esto resulta:

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

ρ = densidad del líquido de muestra

A = peso del cuerpo sumergible en aire

B = peso del cuerpo sumergible en líquido de la muestra

V = volumen del cuerpo sumergible

ρ_L = densidad del aire (0.0012 g/cm³)

3.1 Dimensiones de influencia y fuentes de fallos

⇒ Presión barométrica

⇒ Temperatura

⇒ Divergencia del volumen del cuerpo sumergible ($\pm 0,005 \text{ cm}^3$)

⇒ Tensión superficial del líquido

⇒ Burbujas de aire

⇒ Profundidad de inmersión del platillo de muestra o del cuerpo sumergible

⇒ Porosidad del cuerpo sólido

4 Determinación de la densidad de cuerpos sólidos

Preparar la balanza como descrito en cap. 2 "Instalar conjunto de determinación de la densidad".

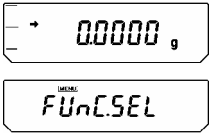
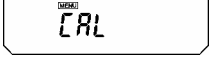
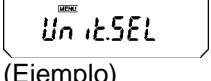

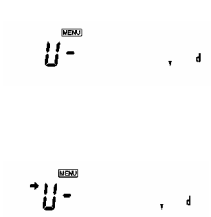
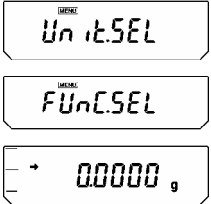


- ⇒ Poner soporte para el termómetro en el borde de la copa de vidrio
- ⇒ Enganchar termómetro
- ⇒ Llene el líquido medidor en la copa de vidrio cuya densidad ρ_0 se conoce. La altura debería estar aprox. $\frac{3}{4}$ de la capacidad.
- ⇒ Poner la copa de vidrio en el centro de la plataforma
- ⇒ Colgar los platillos de la muestra centradamente en el bastidor
- ⇒ Temperar el líquido medidor hasta que la temperatura esté constante

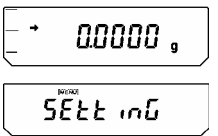
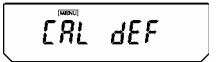
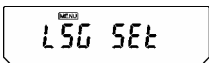
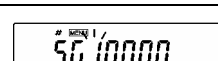
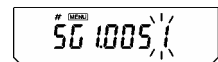
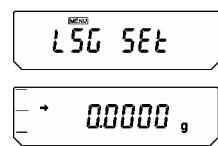
4.1 Activar función

Al apretar varias veces la tecla **[UNIT]** se puede conmutar la indicación entre unidades activadas, el modo de contar piezas, el modo de porcentaje y el modo de determinar densidades. No se necesita software adicional.


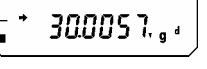
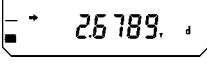
Las configuraciones tienen que activarse en el menú:

	<p>Apretar la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "FUnC.SEL".</p>
	<p>Apretar tecla [TARE]</p>
	<p>Apretar la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "Unit.SEL".</p>
	<p>Apretar tecla [TARE]</p>
	<p>Mediante la tecla [CAL] seleccionar los siguientes ajustes: „ U- ,d“ („ ,“ es un triángulo invertido) Cuando se visualizan las actuales configuraciones, aparece la visualización de parada (➔). Mediante la tecla [TARE] confirmar su selección. Para desactivar, hay que apretar también la tecla [TARE], si la respectiva configuración con aviso de parada aparece en la pantalla.</p>
	<p>Apretar repetidamente la tecla [ON/OFF] . Se regresa al menú/modo de pesaje.</p>

4.2 Entrar densidad del líquido

	<p>Apretar la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "SettinG".</p>
	<p>Apretar tecla [TARE].</p>
	<p>Presione la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "LSG SEt".</p>
 <p>(Ejemplo)</p>	<p>Apriete la tecla [TARE]. Aparece la actual densidad seleccionada del líquido medidor. En la parte superior del panel de visualización, el símbolo [MENU] y el símbolo # aparecen en orden para indicar el estado de ingreso numérico. El dígito más a la izquierda parpadea.</p>
 <p>(Ejemplo)</p>	<p>Entre la densidad del líquido medidor. Cuando la tecla [UNIT] es presionada, el número del dígito parpadeante se incrementa por 1 a la vez. Mediante la tecla [PRINT] se puede definir el valor del punto pestañante y desplazarlo una posición a la derecha. Confirme su configuración con la tecla [TARE].</p>
	<p>Apretar repetidamente la tecla [ON/OFF] hasta que la balanza se encuentre en modo de pesaje.</p>

4.3 Realizar medición

	Apretar repetidamente la tecla [UNIT] hasta que la balanza se encuentre en modo determinación de densidad para cuerpos sólidos “,d”. Observe que "g" también aparece durante la medición de peso en el aire.
	Apretar tecla [TARE] . Ponga el objeto a medir en el platillo de muestra. Después del control de parada hecho, apretar la tecla [CAL] .
	Coloque el artículo a ser pesado sobre el platillo tamizante sumergido. La visualización indica la densidad del artículo pesado. "dSP oL" puede desplegarse cuando el platillo de pesaje está vacío, lo cual es normal. Para iniciar la medición siguiente apretar las teclas [CAL] y [TARE] y poner el objeto a medir en el platillo de pesaje.

5 Determinación de la densidad de líquidos

Preparar la balanza como descrito en cap. 2 "Instalar conjunto de determinación de la densidad".

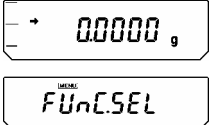

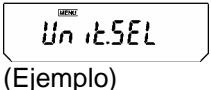

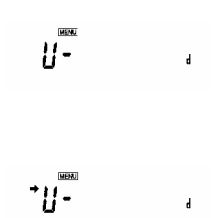
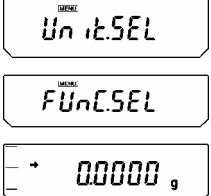
- ⇒ Poner soporte para el termómetro en el borde de la copa de vidrio.
- ⇒ Enganchar termómetro
- ⇒ Llene el líquido medidor en la copa de vidrio. La altura de llenar debería estar aprox. $\frac{3}{4}$ de la capacidad.
- ⇒ Temperar el líquido medidor hasta que la temperatura esté constante.
- ⇒ Poner listo el cuerpo sumergible de vidrio

5.1 Activar función

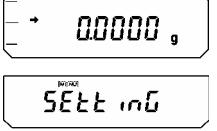
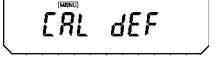
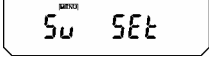
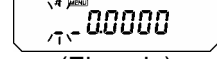
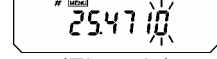
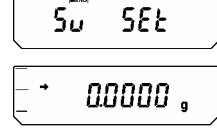
Al apretar varias veces la tecla **[UNIT]** se puede conmutar la indicación entre unidades activadas, modo de contar piezas, modo de porcentaje y modo de determinar densidades.

No se necesita software adicional.

Las configuraciones tienen que activarse en el menú:


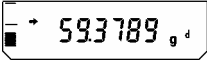
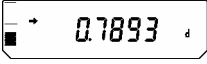
	<p>Apretar la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "FUnC.SEL".</p>
	<p>Apretar tecla [TARE]</p>
	<p>Apretar la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "Unit.SEL".</p>
	<p>Apretar tecla [TARE]</p>
	<p>Mediante la tecla [CAL] seleccionar los siguientes ajustes: „ U- d“</p> <p>Cuando se visualizan las actuales configuraciones, aparece la visualización de parada (➔).</p> <p>Mediante la tecla [TARE] confirmar su selección.</p> <p>Para desactivar, hay que apretar también la tecla [TARE], si la respectiva configuración con aviso de parada aparece en la pantalla.</p>
	<p>Apretar repetidamente la tecla [ON/OFF]. Se regresa al menú/modo de pesaje.</p>

5.2 Entrar la densidad del cuerpo sumergible de vidrio

	<p>Apretar la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "SettinG".</p>
	<p>Apretar tecla [TARE].</p>
	<p>Presione la tecla [CAL] repetidamente hasta que aparezca "Sv SEt".</p>
 <p>(Ejemplo)</p>	<p>Apriete la tecla [TARE]. Aparece la actual densidad seleccionada del cuerpo sumergible. En la parte superior del panel de visualización, el símbolo [MENU] y el símbolo # aparecen en orden para indicar el estado de ingreso numérico. El dígito más a la izquierda parpadea.</p>
 <p>(Ejemplo)</p>	<p>Entre ahora la densidad de su cuerpo sumergible. Cuando la tecla [UNIT] es presionada, el número del dígito parpadeante se incrementa por 1 a la vez. Mediante la tecla [PRINT] se puede definir el valor del punto pestañante y desplazarlo una posición a la derecha. Confirme su configuración con la tecla [TARE].</p>
	<p>Apretar repetidamente la tecla [ON/OFF] hasta que la balanza se encuentre en modo de pesaje.</p>

5.3 Realizar medición

Quitar de la plataforma la plataforma combinada y la copa.

	<p>Apretar repetidamente la tecla [UNIT] hasta que la balanza se encuentre en modo determinación de densidad para líquidos "d". Observe que "g" también aparece durante la medición de peso en el aire.</p> <p>Apretar tecla [TARE]. Enganche el cuerpo sumergible de vidrio en el bastidor para realizar una medición al aire.</p>
	<p>Después del control de parada hecho, apretar la tecla [CAL]</p>
	<p>Volver a quitar el cuerpo sumergible de vidrio.</p> <p>Poner la copa con el líquido de prueba en la plataforma de la copa.</p> <p>Volver a enganchar el cuerpo sumergible de vidrio en el bastidor y sumergirlo en el líquido sin producir burbujas.</p> <p>La visualización está mostrando la densidad de la muestra líquida. Cuando no hay cuerpo sumergible de vidrio, "dSP oL" puede desplegarse, lo cual es normal.</p>

Para iniciar la medición siguiente, apretar las teclas **[CAL]** y **[TARE]** y volver a enganchar el cuerpo sumergible al bastidor sin la copa para relizar una medición al aire.

Antes de llenarlo con líquido de prueba, la copa tiene que estar completamente limpia y seca. Lo mismo vale también para el cuerpo sumergible de vidrio.

6 Condiciones para mediciones precisas

Hay muchas posibilidades de fallar en la determinación de la densidad. Se necesitan conocimientos exactos y cuidado para recibir resultados exactos al utilizar este conjunto de densidad en conexión con la balanza.

6.1 Cálculo de los resultados

En la determinación de densidad por la balanza, los resultados son siempre indicados con cuatro dígitos detrás de la coma. Pero esto no quiere decir que los resultados son exactos hasta el último dígito indicado como en un valor calculado. Entonces hay que observar críticamente los resultados de pesaje utilizados para los cálculos.

Ejemplo para determinar la densidad de los cuerpos sólidos. Para garantizar resultados de alta calidad, los numeradores igual que los denominadores de la siguiente fórmula deben tener la exactitud deseada. Si uno de los dos está inestable o errado, también el resultado es inestable o errado.

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

ρ = densidad de la muestra
 A = peso de la muestra en aire
 B = peso de la muestra en líquido medidor
 ρ_o = densidad del líquido medidor

Si la muestra es pesada, esto contribuye a la exactitud del resultado. Con esto aumenta el valor del numerador. Si la muestra es ligera, esto contribuye también a la exactitud del resultado, porque el empuje hidrostático ($A-B$) será más grande. A razón de esto aumenta el resultado del denominador. Hay que observar también que la exactitud de la densidad del líquido de medición ρ_o se integra al numerador y también influye notablemente en la exactitud del resultado.

El resultado de la densidad de la muestra no puede ser más exacto que la más inexacta de las dimensiones individuales antes nombrada.

Este hecho vale igualmente para la determinación de la densidad de líquidos y el ajuste del cuerpo sumergible de vidrio.

6.2 Factores influyentes en los fallos de medición

6.2.1 Burbujas de aire

Una pequeña burbula de por ej. 1mm^3 influye considerablemente en la medición, si la muestra es pequeña. Esto aumenta el empuje hidrostático por aprox. 1mg, lo que da en seguida un error de 2 dígitos. Por eso asegurar que no haya burbujas de aire adheridas al cuerpo sólido sumergido en el líquido. Lo mismo vale para el cuerpo sumergible de vidrio que sumerge en un líquido de ensayo.

Si las burbujas de aire son eliminadas al voltear el cuerpo, proceder con cuidado para que el líquido no salpique fuera y la suspensión del platillo tamizante no sea humectado. Al humectar la suspensión del platillo tamizante lleva a un aumento del peso.

La muestra de cuerpo sólido o el cuerpo sumergible de vidrio no se deben tocar con los dedos desnudos. Una superficie oleosa produce burbujas de aire cuando la muestra es sumergida en el líquido.

Las muestras de cuerpo sólido (sobre todo objetos achatados) no se deben poner en el platillo tamizante fuera del líquido, pues al sumergirlos en común habrá burbujas de aire. Por eso revisar el suelo del platillo tamizante si tiene burbujas de aire cuando la muestra ha sido sumergida en el líquido.

6.2.2 Muestra de cuerpo sólido

Si la muestra tiene un volumen demasiado grande y es sumergida en el líquido, el nivel de líquido en la copa sube. Por esto una parte de la suspensión del platillo tamizante queda también sumergida aumentando así el empuje hidrostático. Por eso el peso de la muestra en el líquido queda más ligero.

Las muestras que cambian el volumen o absorben líquidos, no se pueden medir.

6.2.3 Líquidos

Hay que tener en cuenta también la temperatura del agua. La densidad del agua cambia de aprox. 0.01% por grado centígrado. Si la medición de temperatura tiene un fallo de 1 grado centígrado, el cuarto dígito de la medición ya no está exacto.

Si la muestra absorbe el líquido o se disuelve en el líquido durante la medición, se debería escoger otro tipo de líquido. También hay que tener en cuenta la evaporación del líquido.

6.2.4 Superficie

La suspensión del platillo tamizante atraviesa la superficie del líquido. Este estado cambia siempre. Si la muestra o el cuerpo sumergible de vidrio es relativamente pequeño, la tensión superficial deteriora la reproducibilidad. Al agregar un poco de detergente lavaplatos, la tensión superficial disminuye de grado que ya no se necesita tenerla en cuenta y se aumenta la reproducibilidad.

6.2.5 Cuerpo sumergible de vidrio para mediciones de líquidos

Para ahorrar líquidos de prueba al determinar la densidad del líquido, se debe utilizar una copa pequeña y un respectivo cuerpo sumergible de vidrio. Sin embargo hay que considerar que un cuerpo sumergible de vidrio grande tiene más exactitud. Es de desear que el empuje hidrostático y el volumen del cuerpo sumergible de vidrio sean determinados lo más exactamente posible. Estos resultados son implementados al calcular la densidad del líquido en el denominador igual que en el numerador de la fórmula.

6.3 Informaciones generales

6.3.1 Densidad / densidad relativa

La densidad relativa es el peso de un cuerpo de ensayo dividido por el peso del agua (a 4 grados centígrados) del mismo volumen. Por eso la densidad relativa no tiene unidad. La densidad es la masa dividida por el volumen.

Si es implementada la densidad relativa en vez de la densidad de un líquido en la fórmula, el resultado será errado. Para un líquido nos interesa sólo su densidad.

6.3.2 Deriva del indicador de la balanza

Una deriva de la balanza no tiene influencia en el resultado final de la determinación de densidad, aunque de eso queda afectado el peso indicado del pesaje al aire. Son sólo necesarios valores exactos, si la densidad de líquidos es determinada mediante un cuerpo sumergible de vidrio.

En algunos modelos se procede para esto a un ajuste automático.

7 Tabla de densidades para líquidos

Temperatura [°C]	Densidad ρ [g/cm ³]		
	Agua	Alcohol etílico	Alcohol metílico
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

8 Inseguridad de medición para determinación de la densidad de cuerpos sólidos

Esta tabla muestra la legibilidad aproximativa de la balanza en relación con el conjunto de densidad. Entonces hay que observar que estos valores teóricamente averiguados pueden variar debido a las condiciones ambientales. Además hay que observar el capítulo 6

Ejemplo a la tabla siguiente:

Un peso de cuerpo sólido de 5 gramos y una densidad de 3 g/cm^3 es ensayado. El valor mínimo indicado de la densidad es 0.0004 g/cm^3 . Por eso el último dígito del display (legibilidad de 0.0001) no es relevante para esta medición.

Legibilidad aproximativa en la determinación de densidad (al utilizar la zona de 0.1mg)						
Peso (g) de la muestra Densidad de la muestra (g/cm^3)	1	5	10	100	200	300
1	0.001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001	0.0001
3	0.002	0.0004	0.0003	0.0001	0.0001	0.0001
5	0.003	0.001	0.0004	0.0002	0.0002	0.0002
8	0.004	0.001	0.0006	0.0003	0.0003	0.0003
10	0.005	0.001	0.0008	0.0004	0.0003	0.0003
12	0.006	0.002	0.001	0.0004	0.0004	0.0004
20	0.01	0.003	0.002	0.001	0.001	0.001

9 Instrucciones de uso

- Para formar un valor medio reproducible se necesitan varias mediciones de la densidad
- Desengrasar la muestra resistente a disolventes/el cuerpo sumergible de vidrio/la copa de vidrio.
- Limpiar regularmente los platillos de muestra/cuerpo sumergible de vidrio/copa de vidrio, no tocar con las manos la parte sumergida
- Secar la muestra/el cuerpo sumergible de vidrio/la pinza después de cada medición.
- Adaptar el tamaño de la muestra al platillo de la muestra (tamaño ideal de la muestra > 5 g).
- Sólo utilizar agua destilada.
- Sacudir ligeramente los platillos de la muestra y el cuerpo sumergible antes de la primera inmersión para disolver eventuales burbujas de aire.
- Observar absolutamente que al reinmergir en el líquido no haya adicionales burbujas de aire pegadas; mejor poner la muestra mediante una pinza.
- Quitar las burbujas de aire fuertemente adheridas mediante un pincel fino o algo parecido.
- Para evitar burbujas de aire adheridas, alisar antes una muestra con superficie tosca.
- Observe que al pesar mediante pinza no gotee agua en el platillo de muestra superior.
- Para reducir la tensión de superficie del agua y la fricción del líquido en el alambre, agregar al líquido medidor tres gotas de un agente tensioactivo comercial (detergente) (el cambio de la densidad de agua destilada por haber agregado un agente tensioactivo puede descuidarse).
- Las muestras aovadas se pueden agarrar más fácilmente con la pinza, si les rayan ranuras.
- La densidad de sustancias sólidas porosas se puede sólo determinar aproximadamente. Al sumergir en el líquido medidor, no todo el aire es expulsado de los poros, esto resultará en fallos de empuje hidrostático.
- Para evitar vibraciones fuertes de la balanza, poner la muestra con cuidado.
- Evitar cargas electrostáticas, p.ej. secar el cuerpo sumergible de vidrio sólo mediante un paño de algodón.
- Si la densidad de su cuerpo sólido sólo difiere poco de la del agua destilada, se puede utilizar etanol como líquido medidor. Pero verifique antes si la muestra es resistente al disolvente. Además al trabajar con etanol hay que respetar absolutamente las regulaciones de seguridad válidas.
- Tratar el cuerpo sumergible de vidrio con cuidado (en caso de daño no hay derecho de garantía).