

# Gebruiksaanwijzing Set voor dichtheidsbepalingen

## KERN ALS/PLS-A01

Versie 1.5  
04/2008  
NL





---

---

# KERN ALS/PLS-A01

Versie 1.5 04/2008

**Gebruiksaanwijzing**

**Set voor dichtheidsbepalingen voor precisie- en  
analyseweegschalen KERN ALT, KERN PLT, KERN ALS/ALJ,  
KERN ALS..N/ALJ..N, KERN PLS/PLJ**

---

---

## Inhoudsopgave:

<b>1</b>	<b>INLEIDING.....</b>	<b>3</b>
1.1	LEVERINGSOMVANG.....	3
<b>2</b>	<b>INSTALLATIE VAN DE SET VOOR DICHTHEIDSBEPALINGEN .....</b>	<b>5</b>
<b>3</b>	<b>PRINCIPE VAN DE DICHTHEIDSBEPALING .....</b>	<b>9</b>
3.1	INVLOEDGROOTHEDEN EN FOUTBRONNEN.....	10
<b>4</b>	<b>DICHTHEIDSBEPALING VAN VASTE STOFFEN.....</b>	<b>11</b>
4.1	MODELLEN KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ .....	12
4.2	MODELLEN ALJ..N/ALS..N.....	17
4.3	MODEL KERN ALT, PLT .....	20
<b>5</b>	<b>DICHTHEIDSBEPALING VAN VLOEISTOFFEN.....</b>	<b>26</b>
5.1	MODEL KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ.....	28
5.2	MODELLEN KERN ALJ..N/ALS..N.....	32
5.3	MODEL KERN ALT, PLT .....	36
<b>6</b>	<b>DICHTHEIDSTABEL VOOR WATER.....</b>	<b>41</b>
<b>7</b>	<b>AANBEVOLEN HANDELSWIJZE .....</b>	<b>42</b>

# 1 Inleiding

Bij aankoop van de set voor dichtheidsbepalingen als toebehoren bij de elektronische weegschaal staan 2 modellen ter beschikking:

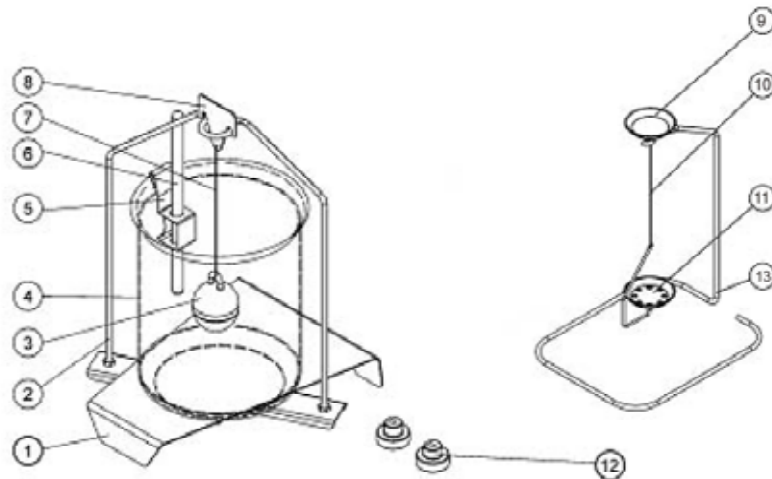
**KERN ALS-A01** voor analyseweegschalen serie **KERN ALT**, **KERN ALS/ALJ** en **KERN ALS..N/ALJ..N** (geschikt enkel voor modellen met afleesbaarheid van  $d = 0,1 \text{ mg}$ ).

**KERN PLS-A01** voor precisieweegschalen serie **KERN PLS/PLJ** en **KERN PLT** (geschikt enkel voor modellen met afleesbaarheid van  $d = 1 \text{ mg}$ )

In onderhavige gebruiksaanwijzing worden enkel werkzaamheden beschreven die met de set voor dichtheidsbepalingen worden uitgevoerd. Verdere informatie betreffende weegschaalbediening bevinden zich in de gebruiksaanwijzing van elke weegschaal.

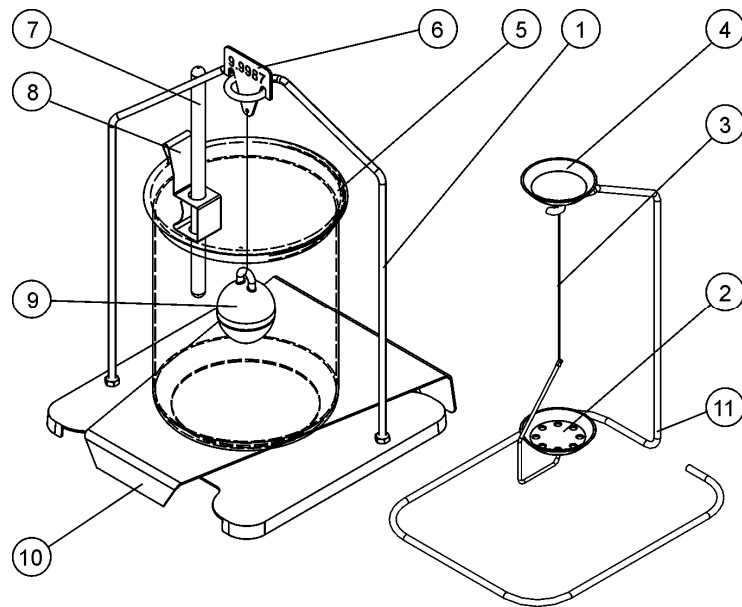
## 1.1 Leveringsomvang

**KERN ALS-A01:**



Nr.	Bepaling	
1	Platform voor maatbeker	9 Monsterschaal
2	Statief	10 Draad
3	Glazen zinklood	11 Zeefschal
4	Glazen maatbeker	12 Extra gewichten (zie hoofdstuk 5)
5	Greep voor thermometer	13 Extra statief (opleg van monsterschalen/zinklood)
6	Thermometer	Pincet of afb.
7	Draad	Gebruiksaanwijzing
8	Haak voor zinklood	

## KERN PLS-A01

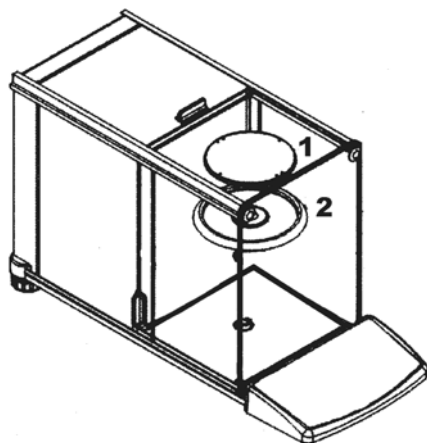


Nr.	Bepaling		
1	Statief	7	Thermometer
2	Zeefschaal	8	Greep voor thermometer
3	Draad	9	Glazen zinklood
4	Monsterschaal	10	Platform voor maatbeker
5	Glazen maatbeker	11	Extra statief (opleg van monsterschalen/zinklood)
6	Haak voor zinklood		Pincet of afb.
			Gebruiksaanwijzing

## 2 Installatie van de set voor dichtheidsbepalingen

⇒ Van de weegschaal volgende onderdelen verwijderen

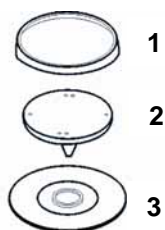
### Model KERN ALT:



(5) Weegschaalplateau

(6) Beschermingring

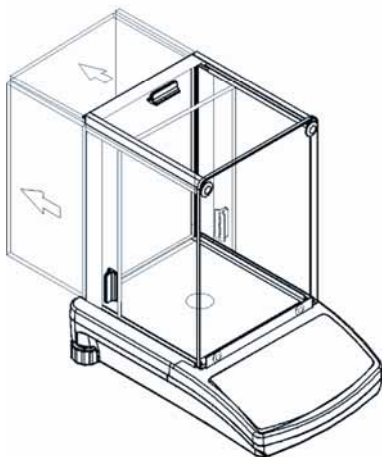
### Model KERN ALS/ALJ:



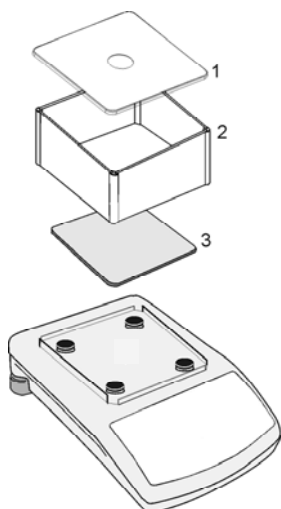
(1) Weegschaalplateau

(2) Greep van  
weegschaalplateau

(3) Beschermingring



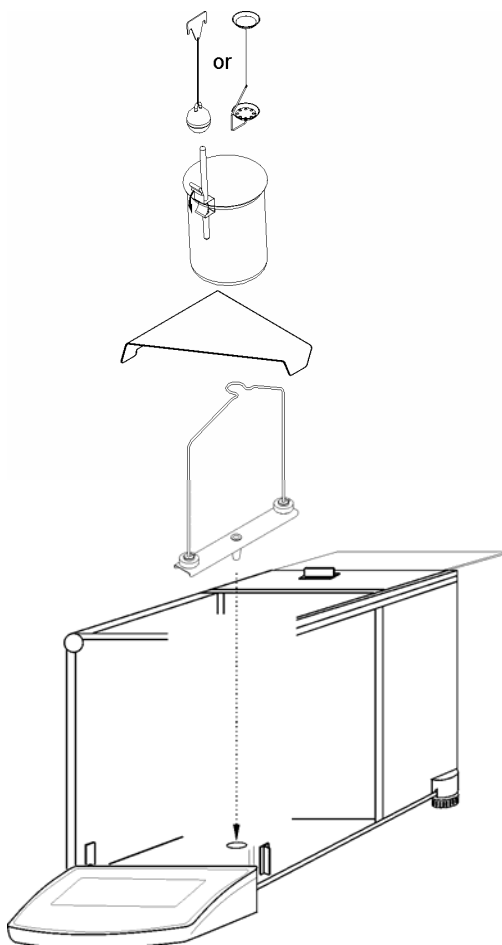
**Modellen KERN PLS/PLJ, PLT:**



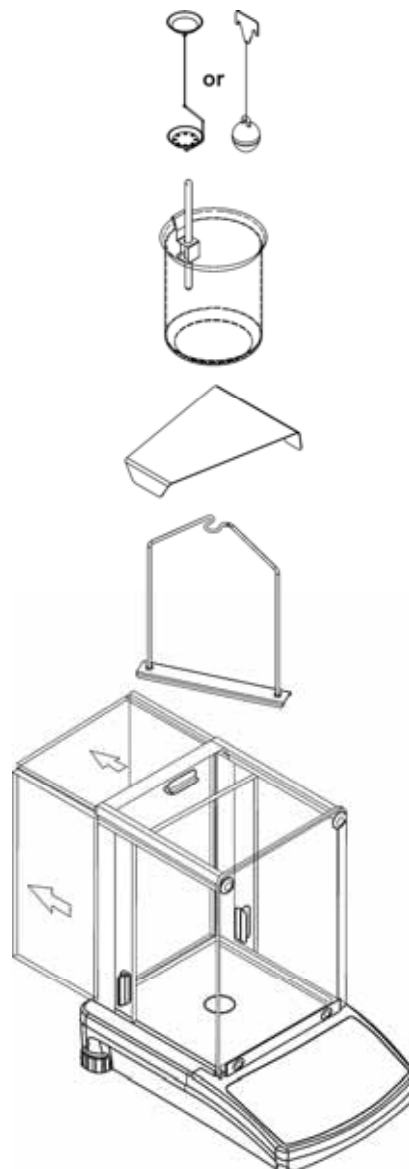
- (1) Deksel van windscherm
- (2) Windscherm
- (4) Weegschaalplateau

⇒ Installatie van de set voor dichtheidsbepalingen

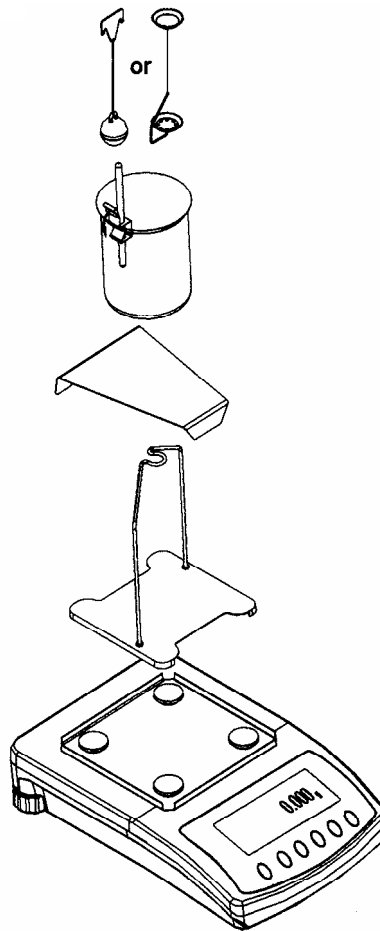
**Modellen KERN ALS/ALJ, KERN ALT: centrale 1-punt bevestiging**



**Modellen KERN ALS..N/ALJ..N: centrale 1-punt bevestiging**



## Modellen KERN PLS/PLJ, PLT: 4-punt bevestiging



### Let op:

- De platform voor maatbeker mag het statief niet aanraken!
- Bij geïnstalleerde set voor dichtheidsbepalingen is justeren niet mogelijk. Om te justeren dien de set voor dichtheidsbepalingen worden afgenomen en het weegschaalplateau te worden opgezet.



### 3 Principe van de dichtheidsbepaling

Drie belangrijke natuurkundige grootheden zijn: het **volume** en het **gewicht** van de lichamen als ook de **dichtheid** van stoffen. Het gewicht en het volume worden met elkaar door de dichtheid gekoppeld.

**Dichtheid [  $\rho$  ] is de verhouding van het gewicht [  $m$  ] tot het volume [  $V$  ].**

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

De dichtheid wordt in het SI uitgedrukt in kilogram per kubieke meter ( $\text{kg/m}^3$ ).  $1 \text{ kg/m}^3$  is gelijk aan de dichtheid van een homogeen lichaam dat bij het gewicht van 1 kg het volume van  $1 \text{ m}^3$  inneemt.

Andere vaak gebruikte eenheden zijn:

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

Door het gebruik van de set voor dichtheidsbepalingen in combinatie met de weegschalen KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ, KERN PLT en KERN ALT kan men snel en zeker de dichtheid van vaste en vloeistoffen bepalen. De werkwijze van de set voor dichtheidsbepaling gebruikt de “**wet van Archimedes**”:

DE OPWAARTSE KRACHT IS EEN KRACHT. ZE TAST EEN LICHAAM AAN DAT IN VLOEISTOF IS ONDERGEDOMPELD. DE OPWAARTSE KRACHT IS EVEN GROOT ALS HET GEWICHT VAN DE VERPLAATSTE vloeistof. DE OPWAARTSE KRACHT WERKT LOODRECHT NAAR BOVEN.

Daardoor wordt de dichtheid volgens volgende formules berekend:

#### Bij dichtheidsbepaling van vaste stoffen

Met behulp van onze weegschalen kan men vaste stoffen zowel in de lucht [  $A$  ] als ook in het water [  $B$  ] wegen. Indien de dichtheid van het verplaatste medium [  $\rho_o$  ] bekend is, wordt de dichtheid van vaste stof [  $\rho$  ] als volgt berekend:

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

- $\rho$  = Monsterdichtheid
- $A$  = Monstergewicht in de lucht
- $B$  = Monstergewicht in meetvloeistof
- $\rho_o$  = Dichtheid van meetvloeistof

## Bij dichtheidsbepaling van vloeistoffen

De dichtheid van een vloeistof wordt bepaald met behulp van zinklood waarvan het volume ([ V ] zie inpersing) bekend is. Het zinklood wordt zowel in de lucht [ A ] als ook in de monstervloeistof [ B ] gewogen.

Conform de wet van Archimedes werkt op een ondergedompeld lichaam een opwaartse kracht [ G ]. Deze kracht is even groot als de gewichtskracht (het gewicht) van de verplaatste vloeistof.

Het volume [ V ] van het ondergedompelede lichaam is gelijk aan het volumen van de verplaatste vloeistof.

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

G = Opwaartse kracht van zinklood

Opwaartse kracht van zinklood =

Het gewicht van zinklood in de lucht [ A ] - Het gewicht van zinklood in de monstervloeistof [ B ].

Derhalve:

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

$\rho$  = Dichtheid van monstervloeistof

A = Zinkloodgewicht in de lucht

B = Zinkloodgewicht in monstervloeistof

V = Volume van zinklood

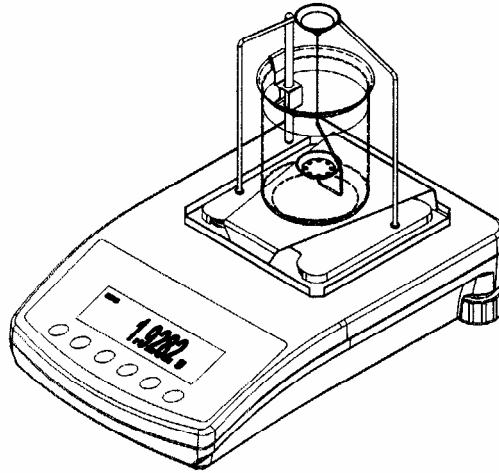
$\rho_L$  = Luchtdichtheid (0.0012 g/cm<sup>3</sup>)

### 3.1 Invloedgrootheden en foutbronnen

- ⇒ Luchtdruk
- ⇒ Temperatuur
- ⇒ Afwijking van het volume van zinklood ( $\pm 0,005 \text{ cm}^3$ )
- ⇒ Oppervlaktespanning van vloeistof
- ⇒ Luchtbellen
- ⇒ Indompeldiepte van de monsterschaal of zinklood
- ⇒ Porositeit van vaste stof





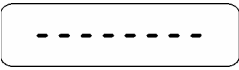


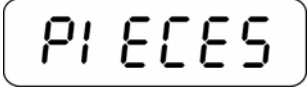



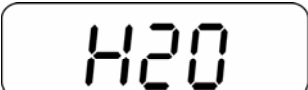
## 4 Dichtheidsbepaling van vaste stoffen






De weegschaal voorbereiden zoals beschreven in hoofdstuk 2 “Installatie van de set voor dichtheidsbepalingen”.












- ⇒ De greep voor thermometer op de rand van glazen maatbeker plaatsen.
- ⇒ Thermometer ophangen
- ⇒ In de glazen maatbeker de meetvloeistof gieten, waarvan de densiteit  $\rho_0$  bekend is. Vullen tot de hoogte van ca.  $\frac{3}{4}$  van het volume.
- ⇒ Glazen maatbeker in het midden van het platform plaatsen.
- ⇒ De monsterschaal in het midden van het statief ophangen.
- ⇒ De temperatuur van meetvloeistof zo lang instellen totdat deze constant is.

#### 4.1 Modellen KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ

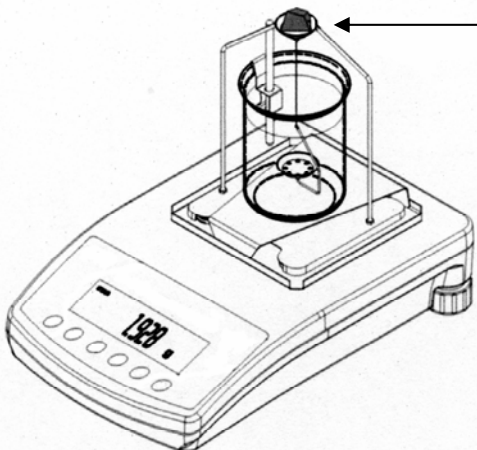

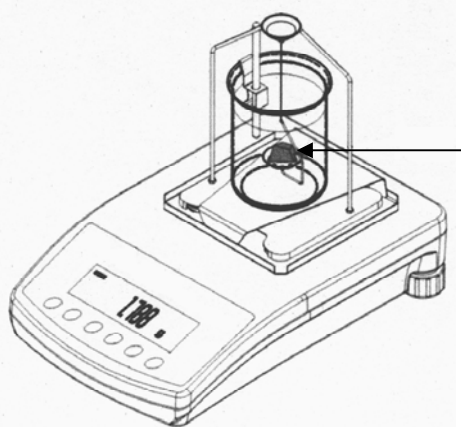
Toets	Display	Beschrijving
		De weegschaal aanzetten, ze wordt zelfgediagnosticeerd.
		Afwachten totdat de stabilisatieaanduiding en de aanduiding van weegschaalnul verschijnen.
  	 of 	Menukeuze: (afhankelijk van model) De toets <b>TARE</b> drukken, op display verschijnen horizontale balken, tijdens verschijnen de toets <b>F</b> drukken. Eerste functie "Add" of "Pieces" verschijnt.
		De toets <b>F</b> zo lang drukken totdat de functie van dichtheidsbepaling voor vaste stoffen "Co" verschijnt.
		Keuze bevestigen. De weegschaal is nu in de modus dichtheidsbepaling voor vaste stoffen.



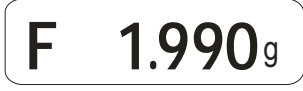



Keuze van meetvloeistof:		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">H2O</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">C2H5OH</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">NOTHER</div>	<p>Door de toets <b>F</b> is het mogelijk om tussen volgende instellingen te kiezen:</p> <p><b>H<sub>2</sub>O</b> = gedestilleerd water  <b>C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH</b> = ethanol  <b>nother</b> = willekeurige vloeistof met bekende dichtheid</p>
<p>Bij keuze van <b>gedestilleerd water</b> of <b>ethanol</b> als meetvloeistof, dient men in volgende menustap de temperatuur van meetvloeistof in te voeren.</p>		
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center; margin-bottom: 5px;">H2O</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TE-L 00</div>	<p>Keuze bevestigen.</p> <p>Op de opgehangen thermometer de temperatuur van meetvloeistof aflezen en vervolgens deze als volgt invoeren (actueel cijfer blinkt)</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TE-L 20</div>	<p>Met de toets <b>F</b> de cijferwaarde wijzigen.</p>
	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">TE-L 20</div>	<p>Met de toets <b>ON/OFF</b> de te wijzigen positie kiezen, op dat moment actieve positie blinkt.</p>
		<p>Ingevoerde waarde bevestigen.</p>

Bij keuze van “nothEr” als meetvloeistof, dient men in volgende menustap de dichtheid ervan in te voeren.

	 	<p>Keuze bevestigen.</p> <p>Dichtheid van meetvloeistof invoeren (actueel cijfer blinkt)</p>
		<p>Met de toets <b>ON/OFF</b> de te wijzigen positie kiezen, op dat moment actieve positie blinkt.</p>
	 	<p>Met de toets <b>F</b> de cijferwaarde wijzigen.</p>
		<p>Ingevoerde waarde bevestigen.</p>

Bij invoer van parameters van meetvloeistof wordt de gebruikersinterface automatisch omgeschakeld.


	<p style="text-align: center;"><b>LQADA</b></p> <p style="text-align: center;">~ 0.000 g →←</p> 	<p>Vaste stof op de bovenschaal voor monsters leggen.</p>
	<p style="text-align: center;">~ 1.928 g</p>	<p>Afwachten totdat de gewichtsaanduiding op de weegschaal stabiel is. Nadat de toets <b>PRINT</b> wordt gedrukt, wordt het <b>monstergewicht in de lucht</b> gememoriseerd.</p>
	<p style="text-align: center;"><b>LQADL</b></p> <p style="text-align: center;">~ 0.000 g →←</p> 	<p>De aanduiding <b>Load L</b> betekent een voorwaarde om de monster van bovenschaal voor monsters af te nemen en deze op onderschaal met zeef plaatsen. Daarvoor dient men het geleverde pincet gebruiken en opletten dat geen luchtballen aan de vaste stof plakken.</p>

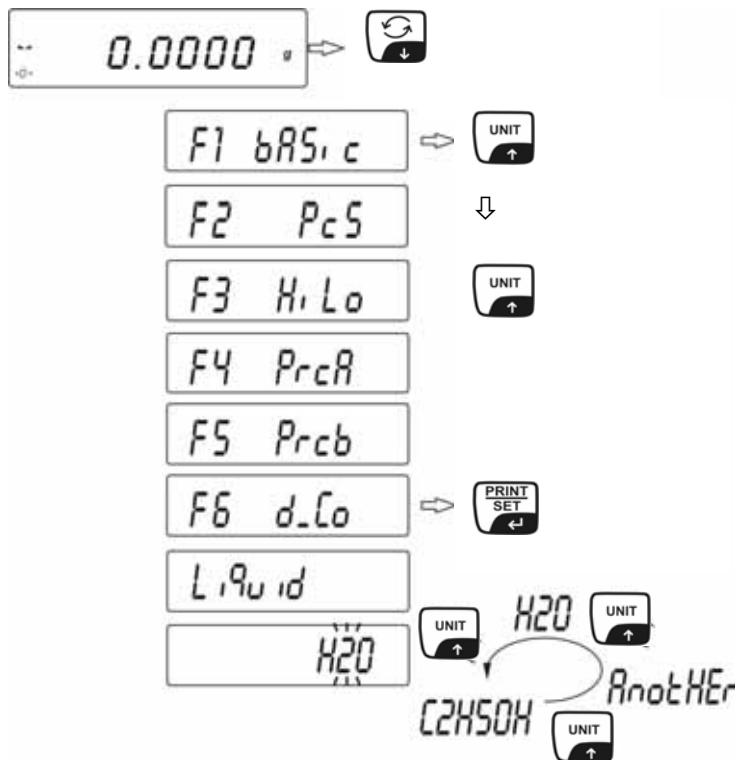
		<p>Afwachten totdat de gewichtsaanduiding op de weegschaal stabiel is. Nadat de toets <b>PRINT</b> wordt gedrukt, wordt het <b>monstergewicht in de meetvloeistof</b> gememoriseerd.</p>
		<p><b>De monsterdichtheid (<math>\rho</math>)</b> wordt automatisch berekend en verschijnt op display [g/cm<sup>3</sup>].</p>
		<p>Gegevensuitgang naar serieel interface RS 232. Het resultaat wordt uitgegeven in g/cm<sup>3</sup>.</p>
<p>Monster afnemen, het resultaat van de meting wordt nog steeds afgelezen.</p>		
		<p>Terug naar weegmodus door de toets <b>TARE</b>.</p>




## 4.2 Modellen ALJ..N/ALS..N

Uitvoering:

- De toets  drukken. De toets **UNIT** zo lang drukken totdat de functie van dichtheidsbepaling voor vaste stoffen "F6 d\_Co" verschijnt.
- Met de toets **PRINT** bevestigen. De weegschaal is nu in de modus dichtheidsbepaling voor vaste stoffen. Op display verschijnt het symbool "liquid", en vervolgens "H<sub>2</sub>O".
- Met de toets **UNIT** wordt de meetvloeistof gekozen.



Dichtheid kan in drie vloeistoffen worden bepaald:


- H<sub>2</sub>O (gedestilleerd water),
  - C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH (spiritus 100% +/- 0.1% in de temperatuur van 20°C),
  - AnotHEr (willekeurige vloeistof met bekende dichtheid).
- Met de toets **PRINT** gekozen vloeistof bevestigen.
  - Bij keuze van "**gedestilleerd water**" of "**ethanol**" als meetvloeistof, dient men in volgende menustap de temperatuur van meetvloeistof in te voeren.
  - De temperatuur van meetvloeistof op de opgehangen thermometer aflezen en met de toets **UNIT** of  invoeren.



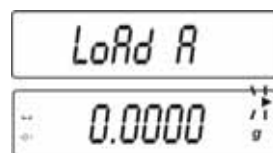
- Met de toets **PRINT** bevestigen.

Bij keuze van “**AnotHER**” als meetvloeistof, dient men in volgende menustap de dichtheid ervan in te voeren.

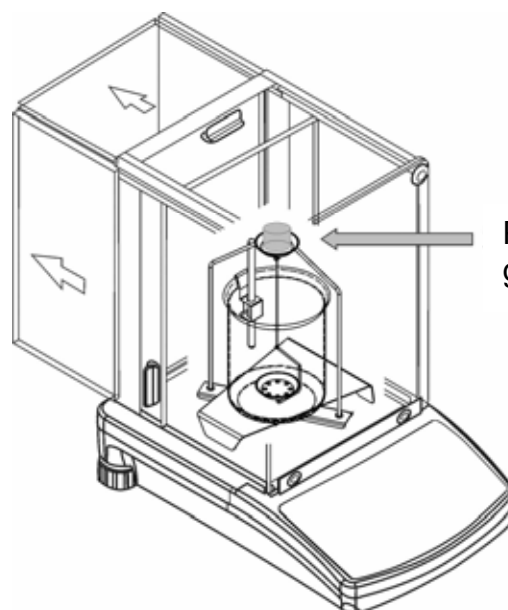


- Met de toets **UNIT** of  de numerieke waarde invoeren (actueel cijfer blinkt).
- Met de toets **F** de te wijzigen positie kiezen (actuele positie blinkt).
- Met de toets **PRINT** bevestigen.

Na invoer van parameters van meetvloeistof wordt de gebruikersinterface van de weegschaal automatisch omgeschakeld:



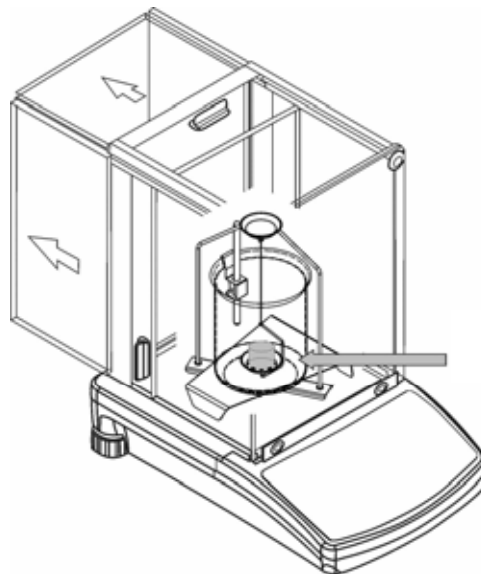
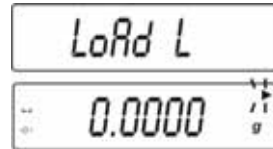
- Symbool **LOAD A** verschijnt op display – voorwaarde om vaste stof op de bovenschaal voor monsters leggen.
- De toets **TARE** drukken en wachten totdat de aanduiding van weegschaalnul verschijnt.



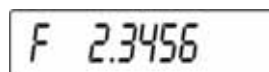
Polożyć ciało stałe na górnej szalce na próbki.

- Afwachten totdat de gewichtsaanduiding op de weegschaal stabiel is. Nadat de toets **PRINT** wordt gedrukt, wordt het **monstergewicht in de lucht** gememoriseerd.

- Nadat de aanduiding **Load L** verschijnt dient men de monster van bovenschaal voor monsters af te nemen en deze op onderschaal met zeef plaatsen. Daarvoor dient men het geleverde pincet gebruiken en opletten dat geen luchtballen aan de vaste stof plakken.






- Afwachten totdat de gewichtsaanduiding op de weegschaal stabiel is. Nadat de toets **PRINT** wordt gedrukt, wordt het **monstergewicht in de meetvloeistof** gememoriseerd.
- **De monsterdichtheid** wordt automatisch berekend en verschijnt op display [g/cm<sup>3</sup>].

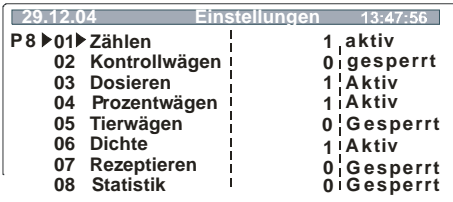



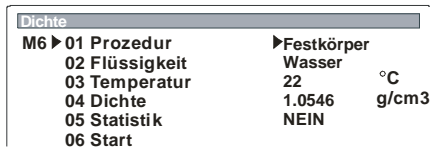
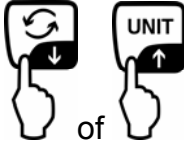

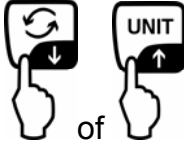
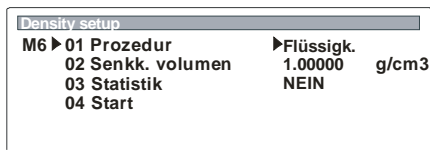




Monster afnemen, het resultaat van de meting wordt nog steeds afgelezen.


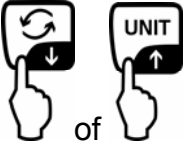


Vervolgens kan deze worden gewijzigd als volgt:

	Afdruk van meetresultaat
	Volgende dichtheidsbepaling activeren
	Terug naar menu

### 4.3 Model KERN ALT, PLT


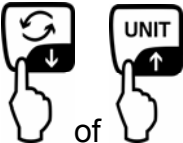


Toets	Display	Beschrijving
		In de menu van bedrijfsmodus optie “Dichtheid” activeren (zie gebruiksaanwijzing).
		Met de cursor (▶) de menupunt “M6 Dichtheid” kiezen
		Menu van parameterkeuze verschijnt. Parameters van dichtheidsbepaling zijn daarin inbegrepen.
		Parameter met de cursor (▶) aanduiden.
<b>Parameter 01 Procedure</b>		
		Actuele menupunt blinkt.
		Instelling voor “vaste stof” activeren.
		Keuze bevestigen. De weegschaal is nu in de modus dichtheidsbepaling voor vaste stoffen.

## Parameter 02 Vloeistof

		Actuele menupunt blinkt.
		Keuze van meetvloeistof:  <b>Water</b> =gedestilleerd water <b>Alcohol</b> =ethanol <b>Overige</b> =willekeurige vloeistof met bekende dichtheid
		Keuze bevestigen.



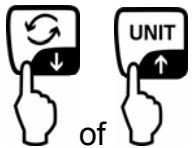
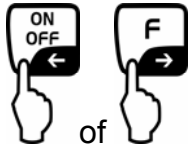

Bij keuze van **gedestilleerd water** of **ethanol** als meetvloeistof, dient men in volgende menustap de temperatuur van meetvloeistof in te voeren:

## Parameter 03 Temperatuur

		Actuele menupunt blinkt.
		Op de opgehangen thermometer de temperatuur van meetstof aflezen en met pijltoetsen invoeren (waarde tussen 15°C - 35°C).
		Keuze bevestigen.

Bij keuze van **overige** als meetvloeistof, dient men in volgende menustap de dichtheid ervan in te voeren (afhankelijk van temperatuur).

### Parameter 04 Dichtheid


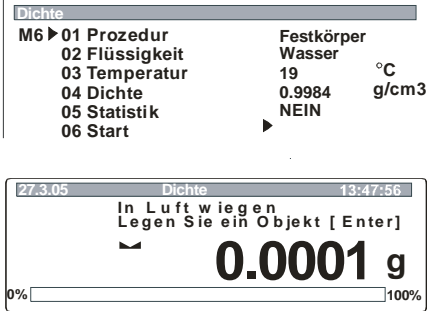

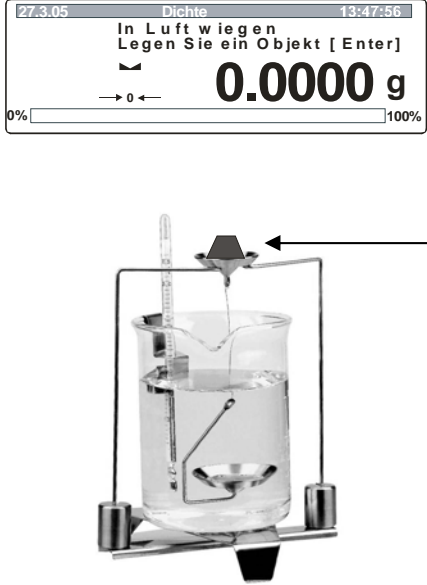

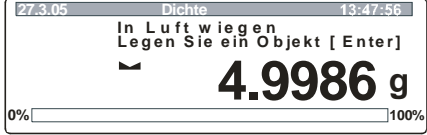
		<p>Dichtheid van meetvloeistof invoeren (actuele menupunt blinkt)</p>
		<p>Cijferwaarde wordt gewijzigd.</p>
		<p>Keuze van de te wijzigen positie, de actieve positie blinkt altijd.</p>
		<p>Keuze bevestigen.</p>

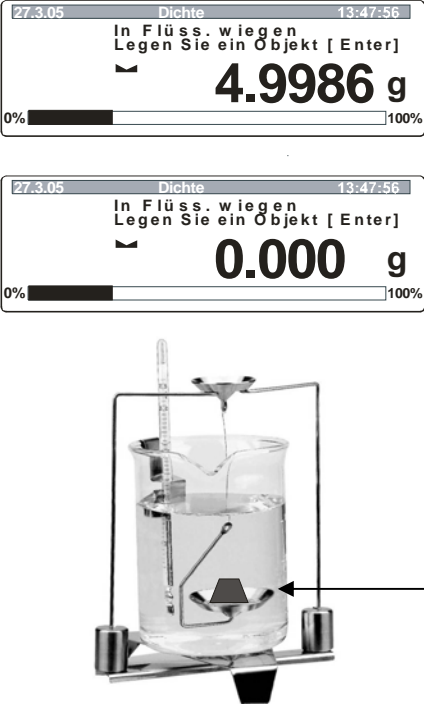

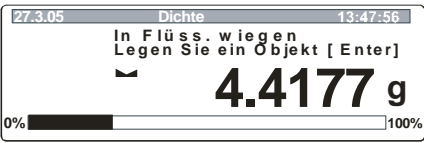
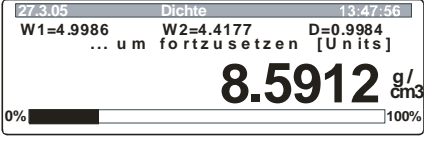


### Parameter 05 Statistiek

Na activering van de combinatie dichtheid/statistiek en drukken van de toets "UNIT" wordt de afgelezen waarde overgenomen voor statistiek (zie gebruiksaanwijzing van de weegschaal).

## Parameter 06 Start


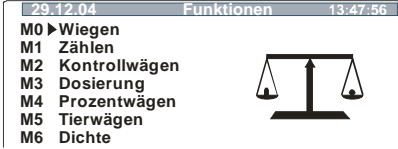

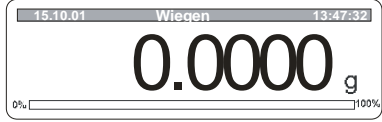
Na invoer van parameters wordt de gebruikersinterface van de weegschaal automatisch omgeschakeld naar dichtheidsbepaling.

		<p>Door keuze van parameter “<b>06 Start</b>” wordt er omgeschakeld van modus van dichtheidsbepaling en grafisch display verschijnt.</p>
		<p>Afwachten totdat de stabilisatieaanduiding en de aanduiding van weegschaalnuul verschijnen.</p> <p>Vaste stof op de bovenschaal voor monsters leggen.</p>
		<p>Afwachten totdat de gewichtsaanduiding op de weegschaal stabiel is. Nadat de toets <b>PRINT</b> wordt gedrukt, wordt het <b>monstergewicht in de lucht</b> gememoriseerd.</p>

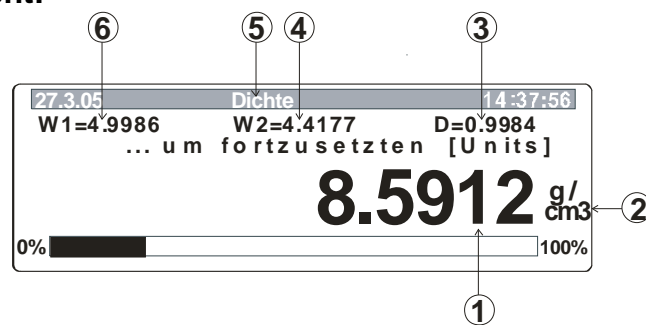
		<p>Een voorwaarde om de monster van bovenschaal voor monsters af te nemen en deze op onderschaal met zeef plaatsen.</p> <p>Daarvoor dient men het geleverde pincet gebruiken en opletten dat geen luchtballen aan de vaste stof plakken.</p>
		<p>Afwachten totdat de gewichtsaanduiding op de weegschaal stabiel is. Nadat de toets <b>PRINT</b> wordt gedrukt, wordt het <b>monstergewicht in de meetvloeistof</b> gememoriseerd.</p>
		<p><b>De monsterdichtheid</b> (<math>\rho</math>) wordt automatisch berekend en verschijnt op display [g/cm<sup>3</sup>].</p>
<p>Monster afnemen, het resultaat van de meting wordt nog steeds afgelezen.</p>		
		<p>Om nieuwe meetcyclus te activeren, de toets <b>UNIT</b> drukken.</p>
		<p>Gegevensuitgang naar serieel interface RS 232. Het resultaat wordt uitgegeven in g/cm<sup>3</sup>.</p>



## Terug naar weegmodus:

		<p>Cursor (►) in punt "M0 Wegen" instellen.</p>
		

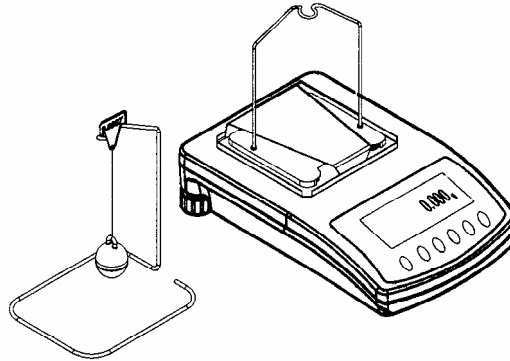
## Aanduidingsoverzicht:



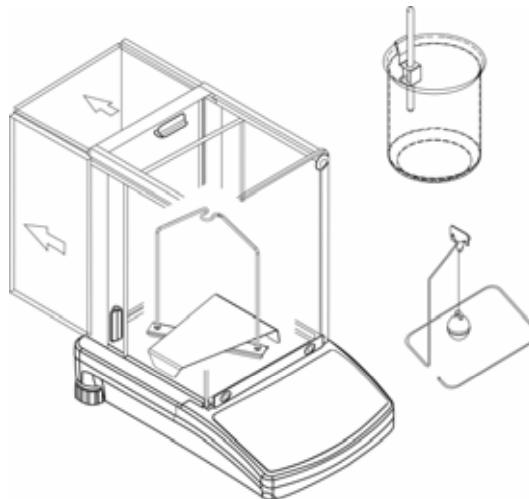
1. Monsterdichtheid ( $\rho$ )
2. Dichtheidseenheid
3. Dichtheid van meetvloeistof
4. Monstergewicht in meetvloeistof
5. Bedrijfsmodus (statusstreep)
6. Monstergewicht in de lucht

## 5 Dichtheidsbepaling van vloeistoffen

De weegschaal voorbereiden zoals beschreven in hoofdstuk 2 “Installatie van de set voor dichtheidsbepalingen”.



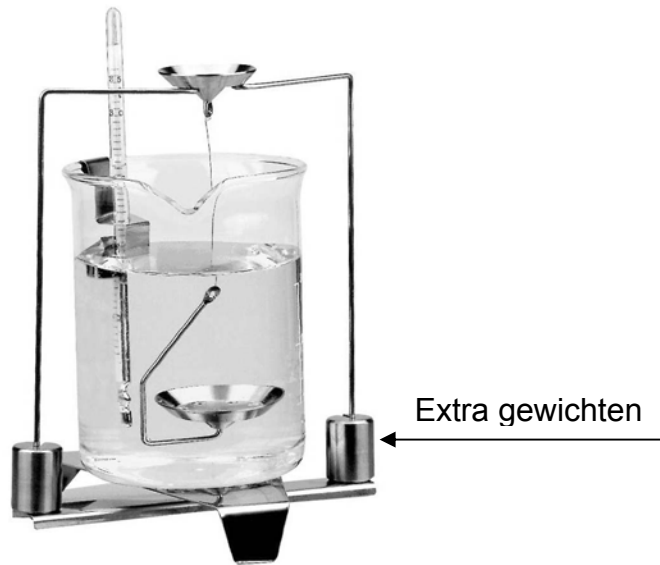
Voorbeeld: PLS/PLJ







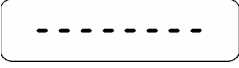


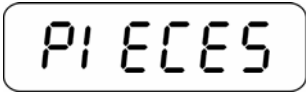




Voorbeeld: ALS/ALJ


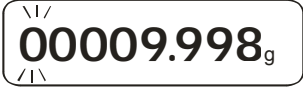

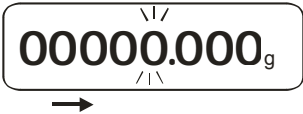




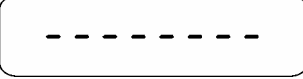


- ⇒ De greep voor thermometer op de rand van glazen maatbeker plaatsen.
- ⇒ Thermometer ophangen
- ⇒ Meetvloeistof in de glazen maatbeker gieten. Vullen tot de hoogte van ca.  $\frac{3}{4}$  van het volume.
- ⇒ De temperatuur van meetvloeistof zo lang instellen totdat deze constant is.
- ⇒ De gereede glazen maatbeker stellen.

⇒ Nadat op display de foutmelding “noKk” verschijnt dient men aan de zijde van het statief extra gewichten te bevestigen om het gewicht te compenseren dat van het weegschaalplateau is afgenomen.

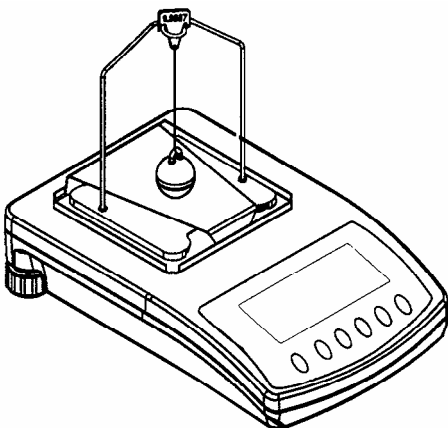



## 5.1 Model KERN ALS/ALJ/PLS/PLJ

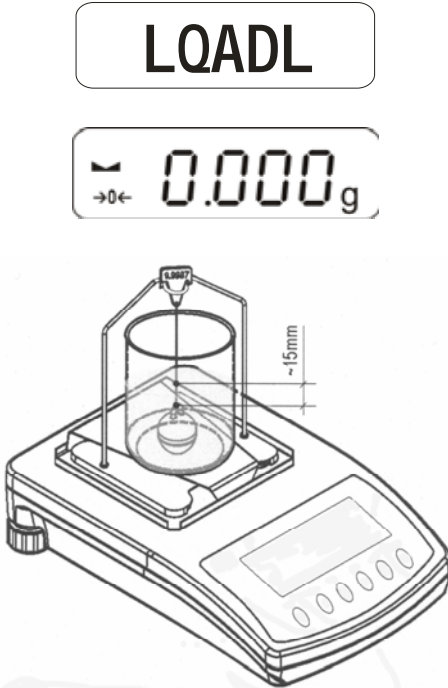
Toets	Display	Beschrijving
		De weegschaal aanzetten, ze wordt zelfgediagnosticeerd.
		Afwachten totdat de stabilisatieaanduiding en de aanduiding van weegschaalnul verschijnen.
  	 of 	Menukeuze: (afhankelijk van model) De toets <b>TARE</b> drukken, op display verschijnen horizontale balken, tijdens verschijnen de toets <b>F</b> drukken. Eerste functie “ <b>Add</b> ” of “ <b>Pieces</b> ” verschijnt.
		Zo lang de toets <b>F</b> drukken totdat de functie van dichtheidsbepaling voor vloeistoffen “ <b>Li</b> ” verschijnt.
		Keuze bevestigen. De weegschaal is nu in de modus dichtheidsbepaling voor vloeistoffen. Aanduiding <b>vol</b> betekent dat het volume van zinklood moet worden ingevoerd (zie inpersing op bovenhaak). Zo veel decimalen invoeren als verschijnt op de weegschaal.


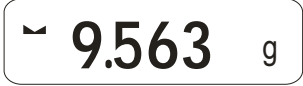




		Tijdens eerste ingebruikname verschijnen op display alleen nullen.
		Indien de dichtheidsbepaling als doorgevoerd werd, verschijnt het volume van laatst gebruikte zinklood.
<p>Volume van zinklood invoeren  (zie inpersing op bovenhaak, gegevens in cm<sup>3</sup> bv. 9,9984 cm<sup>3</sup>):</p>		
		Met de toets <b>ON/OFF</b> de te wijzigen positie kiezen, elke actieve positie blinkt.
		Met de toets <b>F</b> de cijferwaarde wijzigen.
		Ingevoerde waarde bevestigen.
		Ingevoerde waarde wordt gememoriseerd.
		
		Afwachten totdat de stabilisatieaanduiding en de aanduiding van weegschaalnul verschijnen.

## Zinkloodgewicht in de lucht bepalen

		<p>Zinklood in het midden ophangen, de meting gebeurt zonder glazen maatbeker.</p>
		<p>Afwachten totdat de gewichtsaanduiding van de weegschaal stabiel is. Nadat de toets <b>PRINT</b> wordt gedrukt, wordt het <b>zinkloodgewicht in de lucht</b> gememoriseerd.</p>


## Zinkloodgewicht in monstervloeistof bepalen

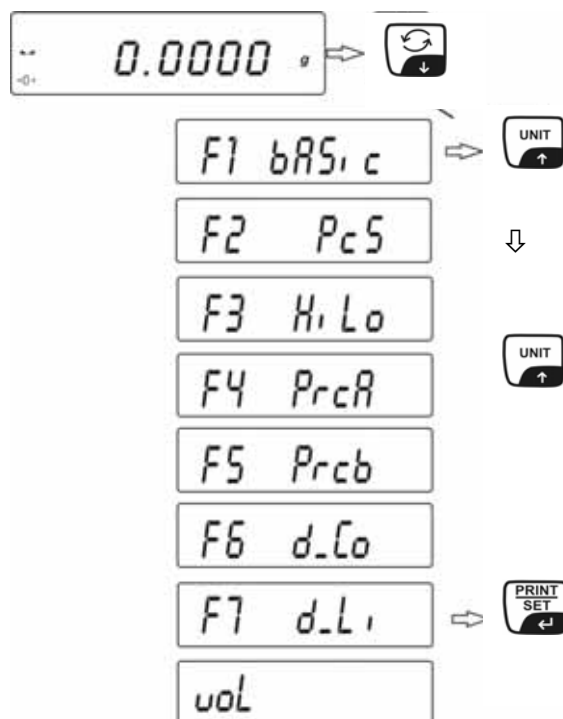
		<p>Zinklood afnemen.</p> <p>Glazen maatbeker in het midden van het platform plaatsen. Zinklood in meetvloeistof dompelen en op statief ophangen. Meetvloeistof dient zinklood bedekken tot ca. 10 - 15 mm.</p>
--	---	--

		<p>Afwachten totdat de gewichtsaanduiding van de weegschaal stabiel is. Nadat de toets <b>PRINT</b> wordt gedrukt, wordt het <b>zinkloodgewicht in monstervloeistof</b> gememoriseerd.</p>
		<p><b>Vloeistofdichtheid (<math>\rho</math>)</b> wordt automatisch berekend en verschijnt op display [ <math>\text{g/cm}^3</math> ].</p>
		<p>Gegevensuitgang naar serieel interface RS 232. Het resultaat wordt weergegeven in <math>\text{g/cm}^3</math>.</p>
<p>Monster afnemen, het resultaat van de meting wordt nog steeds afgelezen.</p>		
		<p>Terug naar weegmodus door de toets <b>TARE</b>.</p>

## 5.2 Modellen KERN ALJ..N/ALS..N

Uitvoering:

- De toets  drukken. Zo lang de toets **UNIT** drukken totdat de functie van dichtheidsbepaling voor vloeistoffen “F7 d\_Li” verschijnt.



- Met de toets **PRINT** bevestigen. De weegschaal is nu in de modus dichtheidsbepaling voor vloeistoffen. Aanduiding “**vol**” betekent dat het volume van het glazen lichaam (zinklood) moet worden ingevoerd (zie inpersing op bovenhaak). Zo veel decimalen invoeren als vereist door de weegschaal.

Het volume van het laatst gebruikte glazen lichaam (zinklood) verschijnt.

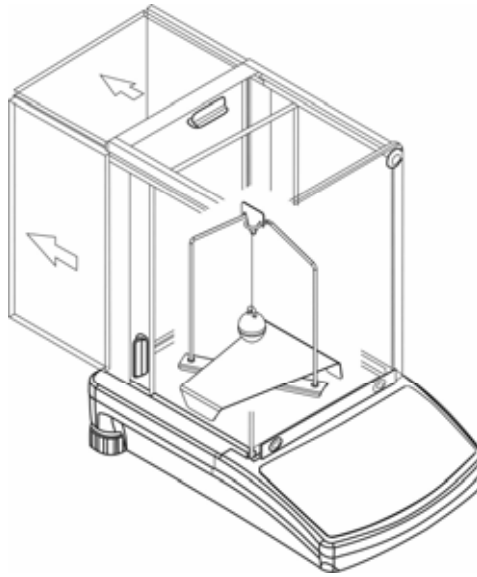
00 10.0000

- Met de toets **UNIT** of  de numerieke waarde invoeren (actueel cijfer blinkt).
- Met de toets **F** of **ON/OFF** de te wijzigen positie kiezen (actuele positie blinkt).
- De toets **PRINT** drukken, het volume van het glazen lichaam (zinklood) wordt gememoriseerd. Op display verschijnt het symbool **LoAd A**. Afwachten totdat de stabilisatieaanduiding en de aanduiding van weegschaalnul verschijnen, indien nodig de weegschaal tarreren.

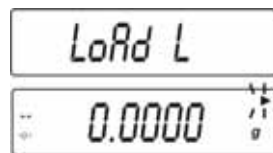


LoRd R  
0.0000

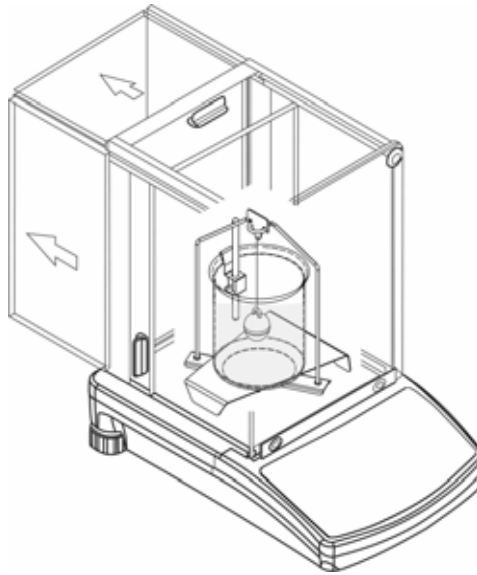
Om het gewicht van het glazen lichaam (zinklood) in de lucht te bepalen dient deze in het midden te worden opgehangen. De meting gebeurt zonder glazen maatbeker.



- Afwachten totdat de gewichtsaanduiding van de weegschaal stabiel is. Nadat de toets **PRINT** wordt gedrukt, wordt het **zinkloodgewicht in de lucht** gememoriseerd.
- Indien het symbool **LoAd L** op display verschijnt – moet het gewicht van het glazen lichaam (zinklood) in monstervloeistof worden bepaald.
- Het glazen lichaam (zinklood) eruit nemen.



- Glazen maatbeker met monstervloeistof in het midden van het platform plaatsen. Glazen lichaam (zinklood) in monstervloeistof dompelen en op statief ophangen. Het monstervloeistof dient het glazen lichaam (zinklood) bedekken tot ca. 10 - 15 mm.



- Afwachten totdat de gewichtsaanduiding van de weegschaal stabiel is. Nadat de toets **PRINT** wordt gedrukt, wordt **het zinkloodgewicht in monstervloeistof** gememoriseerd.
- Vloeistofdichtheid wordt automatisch berekend en verschijnt op display [ g/cm<sup>3</sup> ]. Om fouten van meeteenheid te voorkomen, verschijnt vóór het resultaat de letter F.




F 2.3456

**Opmerking:**

Controleren of er luchtbelletjes zijn die aan het glazen lichaam (zinklood) plakken. Tijdens meting kunnen ze fouten veroorzaken.

Monster afnemen, het resultaat van de meting wordt nog steeds afgelezen.

Vervolgens kan deze als volgt worden gewijzigd:

	Afdruk van meetresultaat
	Volgende dichtheidsbepaling activeren
	Terug naar menu



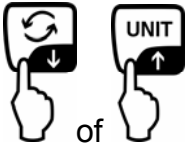
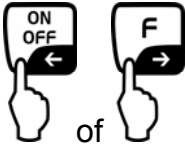



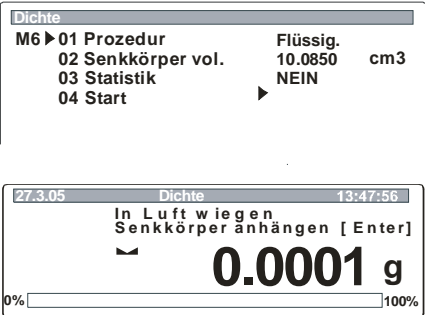
### 5.3 Model KERN ALT, PLT

Toets	Display	Beschrijving
		In de menu van bedrijfsmodus optie “Dichtheid” activeren (zie gebruiksaanwijzing, hoofdstuk 8.1).
		Met de cursor (▶) menupunt “M6 Dichtheid” kiezen
		Menu van parameterkeuze verschijnt. Parameters van dichtheidsbepaling zijn daarin inbegrepen.
		Parameter met de cursor (▶) aanwijzen.
<b>Parameter 01 Procedure</b>		
		Actuele menupunt blinkt
		Instelling voor “vloeistoffen” activeren.
		Keuze bevestigen. De weegschaal is nu in de modus dichtheidsbepaling voor vloeistoffen.

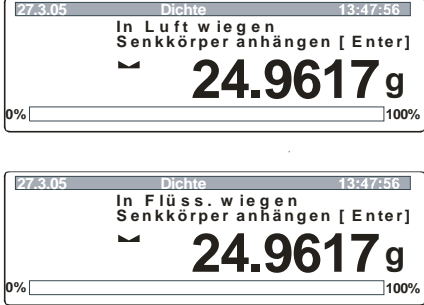
## Parameter 02 Zinkloodvolume

Zinkloodvolume invoeren

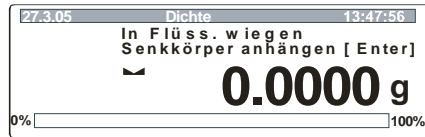
(zie inpersing op bovenhaak, gegevens in  $\text{cm}^3$  bv. 10,085  $\text{cm}^3$ ):

		Actuele menupunt blinkt
		De cijferwaarde wordt gewijzigd.
		Keuze van de te wijzigen positie, elke actieve positie blinkt.
		Eigen instelling bevestigen.
<h3>Parameter 03 Statistiek</h3> <p>Na activering van de combinatie dichtheid/statistiek en drukken van de toets "UNIT" wordt de afgelezen waarde overgenomen voor statistiek (zie gebruiksaanwijzing van de weegschaal).</p>		
<h3>Parameter 04 Start</h3> <p>Na invoer van parameters wordt de gebruikersinterface automatisch omgeschakeld.</p>		
		Door de parameter "04 Start" wordt er naar modus dichtheidsbepaling overgegaan en grafisch display verschijnt.

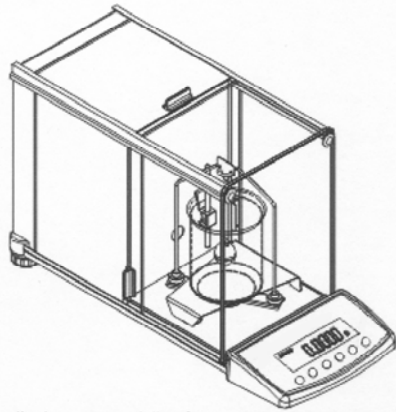
## Zinkloodgewicht in de lucht bepalen

	 <p style="text-align: center;"><b>KERN PLT:</b></p> 	<p>Afwachten totdat de stabilisatieaanduiding en de aanduiding van weegschaalnul verschijnen.</p> <p>Zinklood in het midden ophangen, de meting gebeurt zonder glazen maatbeker.</p>
		<p>Afwachten totdat de gewichtsaanduiding van de weegschaal stabiel is. Nadat de toets <b>PRINT</b> wordt gedrukt, wordt het <b>zinkloodgewicht in de lucht</b> gememoriseerd.</p>

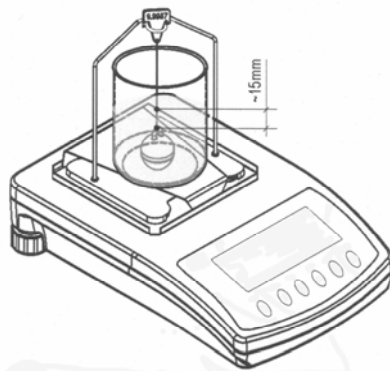
## Zinkloodgewicht in monstervloeistof bepalen



**KERN ALT:**



**KERN PLT:**

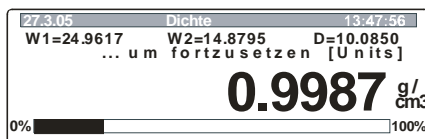


Zinklood afnemen.  
Glazen maatbeker met monstervloeistof in het midden van het platform plaatsen. Zinklood in meetvloeistof dompelen en van boven op de hangoog ophangen.

Monstervloeistof dient zinklood bedekken tot ca. 10 - 15 mm.





Afwachten totdat de gewichtsaanduiding van de weegschaal stabiel is. Nadat de toets **PRINT** wordt gedrukt, wordt het **zinkloodgewicht in monstervloeistof** gememoriseerd.


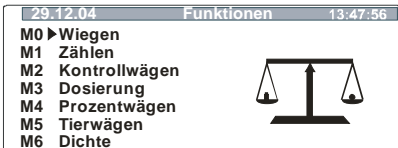




**Vloeistofdichtheid ( $\rho$ )** wordt automatisch berekend en verschijnt op display [ g/cm<sup>3</sup> ].

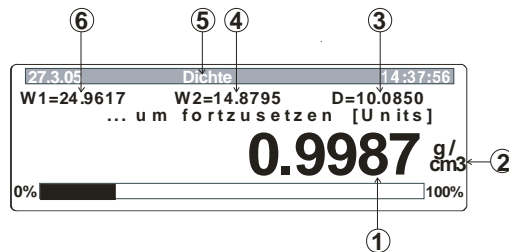
Monster of zinklood afnemen, het resultaat van de meting wordt nog steeds afgelezen.

		<p>Om nieuwe meetcyclus te activeren, de toets <b>UNIT</b> drukken.</p>
		<p>Gegevensuitgang naar serieel interface RS 232. Het resultaat wordt weergegeven in g/cm<sup>3</sup>.</p>

### Terug naar weegmodus:

		<p>De cursor (►) in de punt <b>“M0 Wegen”</b> instellen.</p>
		

### Aanduidingsoverzicht:



1. Dichtheid van monstervloeistof ( $\rho$ )
2. Dichtheideenheid
3. Volume van zinklood
4. Zinkloodgewicht in monstervloeistof
5. Bedrijfsmodus (statusstreep)
6. Zinkloodgewicht in de lucht



## 6 Dichtheidstabel voor water

$t_{90}$ [°C]	$\rho_w$ [kg m <sup>-3</sup> ]									
	+0.0	+0.1	+0.2	+0.3	+0.4	+0.5	+0.6	+0.7	+0.8	+0.9
0	999.843	.849	.856	.862	.868	.874	.880	.886	.891	.896
1	999.902	.906	.911	.916	.920	.924	.928	.932	.936	.940
2	999.943	.946	.949	.952	.955	.957	.959	.962	.964	.966
3	999.967	.969	.970	.971	.972	.973	.974	.974	.975	.975
4	999.975	.975	.975	.974	.974	.973	.972	.971	.970	.968
5	999.967	.965	.963	.961	.959	.957	.954	.952	.949	.946
6	999.943	.940	.936	.933	.929	.925	.921	.917	.913	.909
7	999.904	.900	.895	.890	.885	.879	.874	.868	.863	.857
8	999.851	.845	.838	.832	.825	.819	.812	.805	.798	.791
9	999.783	.776	.768	.760	.752	.744	.736	.728	.719	.711
10	999.702	.693	.684	.675	.666	.656	.647	.637	.627	.617
11	999.607	.597	.587	.576	.566	.555	.544	.533	.522	.511
12	999.499	.488	.476	.464	.453	.441	.429	.416	.404	.391
13	999.379	.366	.353	.340	.327	.314	.301	.287	.274	.260
14	999.246	.232	.218	.204	.189	.175	.160	.146	.131	.116
15	999.101	.086	.071	.055	.040	.024	.008	.993*	.977*	.961*
16	998.944	.928	.912	.895	.878	.862	.845	.828	.811	.793
17	998.776	.759	.741	.724	.706	.688	.670	.652	.634	.615
18	998.597	.578	.560	.541	.522	.503	.484	.465	.445	.426
19	998.406	.387	.367	.347	.327	.307	.287	.267	.246	.226
20	998.205	.185	.164	.143	.122	.101	.080	.058	.037	.015
21	997.994	.972	.950	.928	.906	.884	.862	.839	.817	.794
22	997.772	.749	.726	.703	.680	.657	.634	.610	.587	.563
23	997.540	.516	.492	.468	.444	.420	.396	.372	.347	.323
24	997.298	.273	.248	.223	.198	.173	.148	.123	.097	.072
25	997.046	.021	.995*	.969*	.943*	.917*	.891*	.865*	.838*	.812*
26	996.785	.759	.732	.705	.678	.651	.624	.597	.570	.542
27	996.515	.487	.460	.432	.404	.376	.348	.320	.292	.264
28	996.235	.207	.178	.149	.121	.092	.063	.034	.005	.976*
29	995.946	.917	.888	.858	.828	.799	.769	.739	.709	.679
30	995.649	.619	.588	.558	.527	.497	.466	.435	.405	.374
31	995.343	.311	.280	.249	.218	.186	.155	.123	.091	.060
32	995.028	.996*	.964*	.932*	.899*	.867*	.835*	.802*	.770*	.737*
33	994.704	.672	.639	.606	.573	.540	.506	.473	.440	.406
34	994.373	.339	.305	.272	.238	.204	.170	.136	.102	.067
35	994.033	.998*	.964*	.929*	.895*	.860*	.825*	.790*	.755*	.720*
36	993.685	.650	.615	.579	.544	.508	.473	.437	.401	.365
37	993.329	.293	.257	.221	.185	.149	.112	.076	.039	.003
38	992.966	.929	.892	.855	.818	.781	.744	.707	.670	.632
39	992.595	.557	.520	.482	.444	.407	.369	.331	.293	.255
40	992.217	.178	.140	.102	.063	.025	.986*	.947*	.908*	.870*

\* Het sterretje betekent dat het cijfer links van komma met 1 is verminderd.

Tabel van het boek: M. Kochsiek, M. Gläser „Massebestimmung”  
(Gewichtsbepaling).

## 7 Aanbevolen handelswijze

- Om een reproduceerbare gemiddelde waarde te bereiken zijn enkele dichtheidsmetingen nodig.
- Oplosmiddelbestendige monster/ glazen lichaam (zinklood)/ glazen maatbeker ontvetten.
- Schalen voor monsters/ glazen lichaam (zinklood)/ glazen maatbeker dienen regelmatig te worden gereinigd, aan het onderdompelde deel niet aanraken.
- Monster/ glazen lichaam (zinklood)/ pincet na elke meting drogen.
- De monstergrootte dient aan de monsterschaal te worden aangepast (ideale monstergrootte > 5 g).
- Enkel gedestilleerd water gebruiken.
- Bij eerste onderdompeling de monsterschaal en zinklood licht schudden om eventuele luchtbellens op te lossen.
- Absoluut opletten dat bij volgende onderdompeling geen nieuwe luchtbellens ontstaan; monster het liefst met pincet inzetten.
- Vast aanliggende luchtbellens met pincet of ander hulpmiddel afnemen.
- Om te voorkomen dat de luchtbellens plakken, monster met ruwe oppervlakte eerst glad maken.
- Opletten dat er tijdens weging van een “monster in meetvloeistof” geen water van pincet op de bovenschaal voor monsters druppelt.
- Om de oppervlaktetenspanning van water en wrijving van water met draad te reduceren, drie druppels van toegankelijke oppervlakte-actieve stof (afwasmiddel) in het meetvloeistof toevoegen (de wijziging van de dichtheid van gedestilleerd water na toevoegen van een oppervlakte-actieve stof kan worden genegeerd).
- Ovale monsters kunnen makkelijk met pincet door kerven worden gevat.
- De dichtheid van poreuze vaste stoffen kan enkel bij benadering worden bepaald. Bij onderdompelen in meetvloeistof wordt niet de gehele lucht van de poriën verdreven, waardoor fouten in de opwaartse kracht ontstaan.
- Om sterke stoten van de weegschaal te mijden dient het monster voorzichtig te worden ingedaan.
- Statische ladingen mijden, bv. het glazen lichaam (zinklood) enkel met een katoenen doek reinigen.
- Indien de dichtheid van de vaste stof niet veel van de dichtheid van gedestilleerd water verschilt, kan ethanol als meetvloeistof worden gebruikt. En dient echter eerder te controleren of het monster oplosmiddelbestendig is. Bovendien dient men bij werkzaamheden met ethanol absoluut de geldende veiligheidsvoorschriften opvolgen.
- Voorzichtig met glazen lichamen (zinklood) omgaan (geen garantievoorwaarden bij beschadiging).