

VERWENDUNGSZWECK

APPLICATION

APPLICATION

**WOLPERT** 

Härteprüfer

Hardness Testing Machines

Machine d'essai de dureté

ACHTUNG

DIESE WERKSTOFF - PRÜFMASCHINE DARF NUR FÜR DEN VORGESEHENEN  
VERWENDUNGSZWECK EINGESETZT WERDEN.

Der Verwendungszweck ist das Bestimmen der Härte z. B. gemäß  
DIN 50 103, 50 351, oder 50 133 an Werkstoffproben.

ATTENTION

THIS MATERIAL TESTING MACHINE MAY BE USED ONLY FOR THE INTENDED  
APPLICATION .

The application is the determination of hardness , e. g. according to  
DIN 50 103, 50 351, or DIN 50 133 on materials specimens.

ATTENTION

CETTE MACHINE D'ESSAI DE MATERIAUX NE DOIT ETRE UTILISER QUE POUR  
L' APPLICATION PREVUE.

L' application consiste dans la détermination de dureté selon  
DIN 50 103, 50 351, ou DIN 50 133 sur des éprouvettes de matériaux.

SICHERHEITSHINWEIS  
NOTICE FOR SECURITY  
NOTICE DE SECURITE

**WOLPERT** 

Vor dem Öffnen spannungsführender Geräte Netzstecker ziehen.

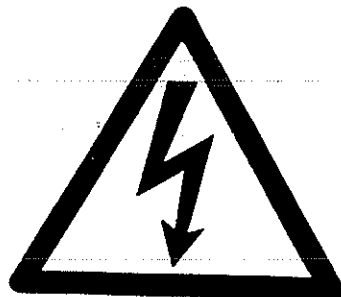
Das Gerät darf nicht von Unbefugten geöffnet werden.

Before opening live equipment, pull mains plug.

The equipment should not be opened by unauthorized persons.

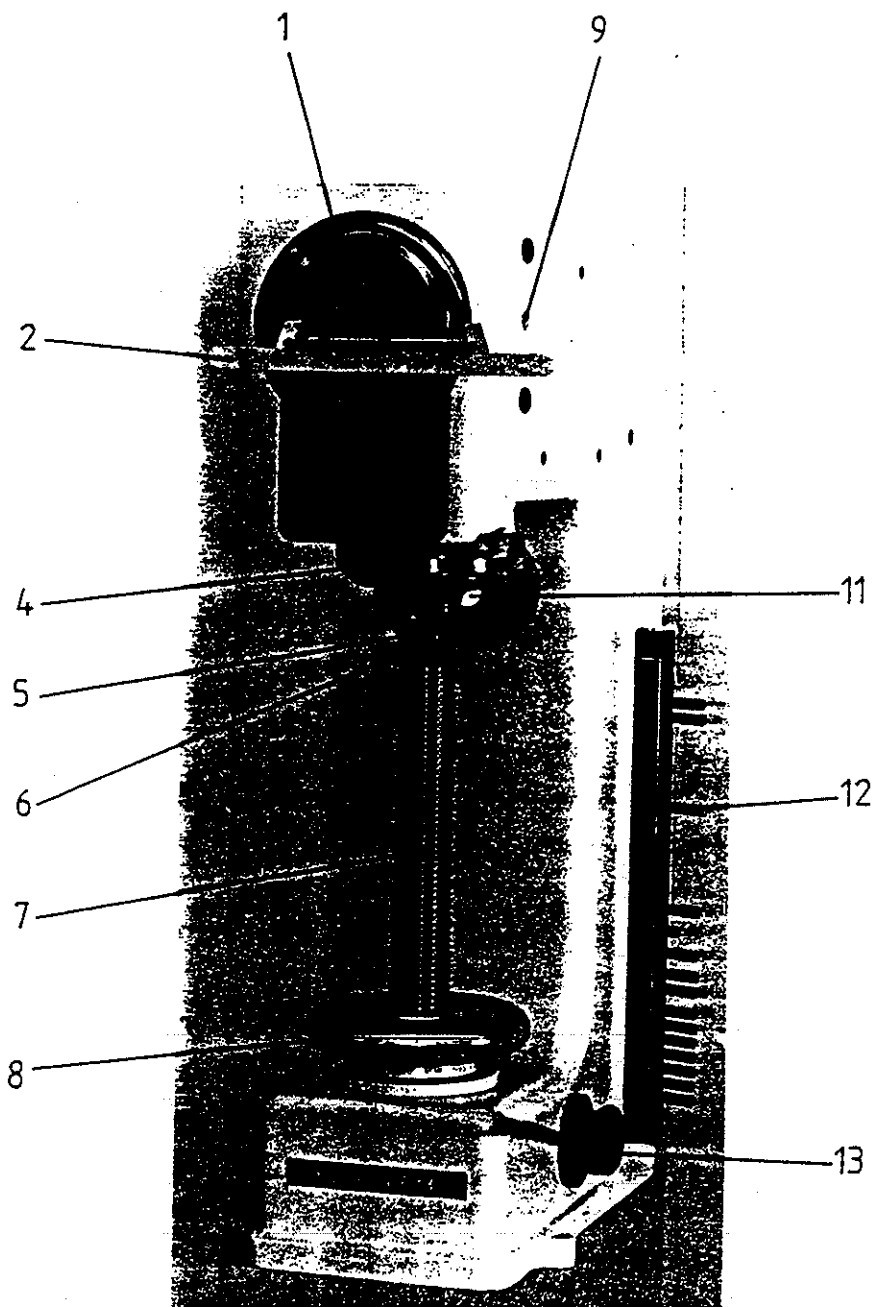
Avant ouvrir des appareils sous tension, tirer fiche de contact.

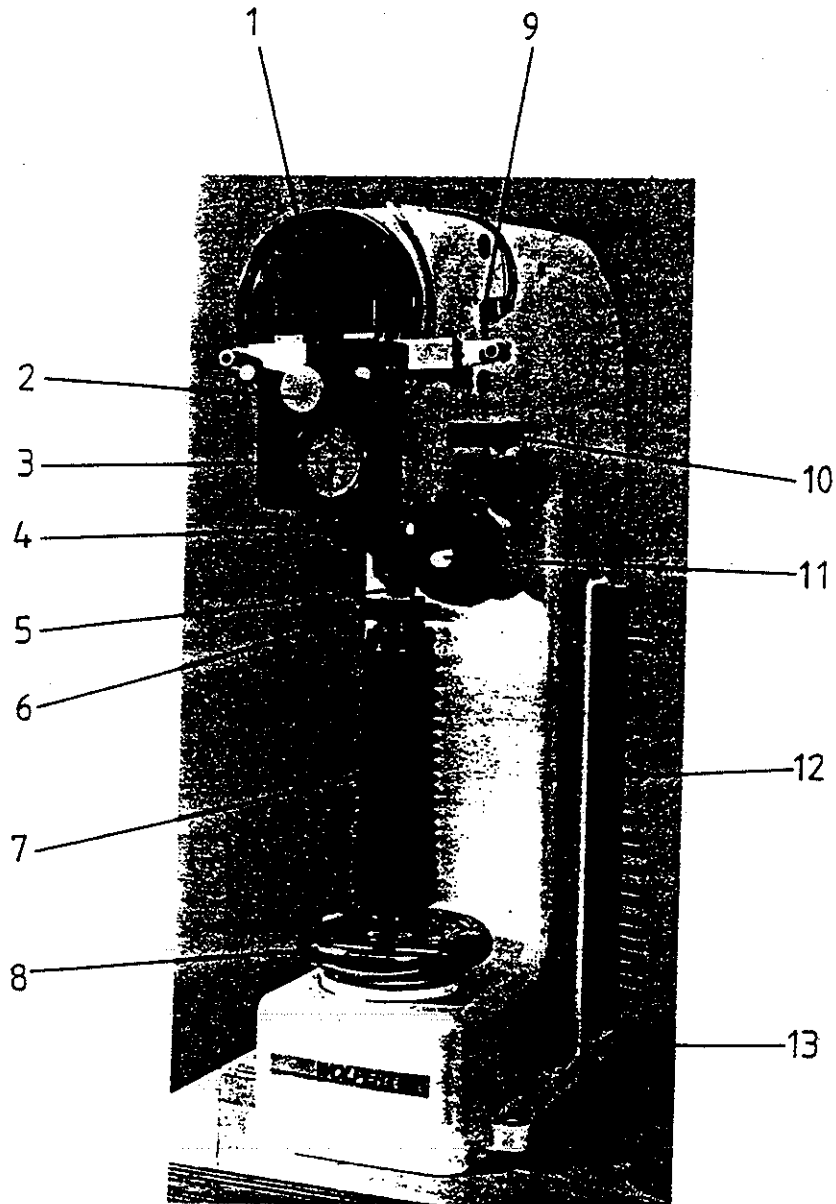
L'appareil ne doit pas être ouvert par des personnes non-autorisées.



## INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Ansicht DIA-TESTOR 2n	2
2. Ansicht DIA-TESTOR 2Rc	3
3. Bildbeschreibung	4
4. Unterscheidungsmerkmale DIA-TESTOR 2Rc/n	5
5. Auspacken der Maschine	6
6. Aufstellen der Maschine	7-8
7. Inbetriebnahme	9
8. Füllen des Öldämpfungszyinders	10-12
9. Einstellen der gewünschten Belastung	13
10. Einsetzen der Eindringkörper	13
11. Spannkappe	14
12. Einstellen der Maschine auf Rockwell/Brinell/Vickers	15
13. Härteprüfung nach Rockwell	16-17
14. Härteprüfung nach Brinell oder Vickers	18-19
15. Beim Gebrauch der Maschine beachten	20-21
16. Die optische Einrichtung	22-25
17. Auswechseln einer Glühlampe	26-27
18. Eindringkörper	28
19. Die Prüfverfahren	
- Vickers nach DIN 50 133	29-33
- Brinell nach DIN 50 351	33-34
- Rockwell nach DIN 50 103	35-36
20. Fehlerquellen bei der Rockwellprüfung	37-39
21. Genauigkeit der Rockwellprüfung	40
22. Vergleichstabellen	40
23. Nachlieferung von Teilen	40
24. Wartung	40-43
25. Tabellen, Zeichnungen, Schaltpläne etc.	





## Bildbeschreibung

- ① Mattscheibe
- ② Inkremental-Maßstab/Maßstab
- ③ Rockwell-Meßuhr mit selbsttätiger Nullstellung
- ④ Spannkappe
- ⑤ Schwenkkörper mit Eindringkörper und auswechselbaren Objektiven
- ⑥ Prüftisch
- ⑦ Gewindespindel (mit Spindelschutz)
- ⑧ Handrad
- ⑨ Steckdose für Inkremental-Maßstab
- ⑩ Umschalthebel zur Einstellung des Prüfverfahrens
- ⑪ Beleuchtungseinrichtung
- ⑫ Druckknopf-Kraftwähler
- ⑬ Bedienungshebel-Belastung

## Unterscheidungsmerkmale DIA-TESTOR 2 Rc / 2 n

Die beiden DIA-TESTOR-Typen unterscheiden sich wie folgt:

### 1. DIA-TESTOR 2 Rc

Dieses Modell ist ein Härteprüfer nach DIN 51 224 und 51 225, Gruppe B. Hier handelt es sich um ein kombiniertes Härteprüfgerät mit Eindringtiefen-Meßeinrichtung (Rockwell) und mit optischer Eindruck-Meßeinrichtung (z. B. Brinell, Vickers). Das jeweilige Prüfverfahren kann mittels eines Umschalthebels am Härteprüfgerät gewählt werden.

### 2. DIA-TESTOR 2 n

Dieses Modell ist ein Härteprüfer nach DIN 51 225, Gruppe B. Es ist ein Härteprüfgerät mit optischer Eindruck-Meßeinrichtung (z. B. Brinell, Vickers)

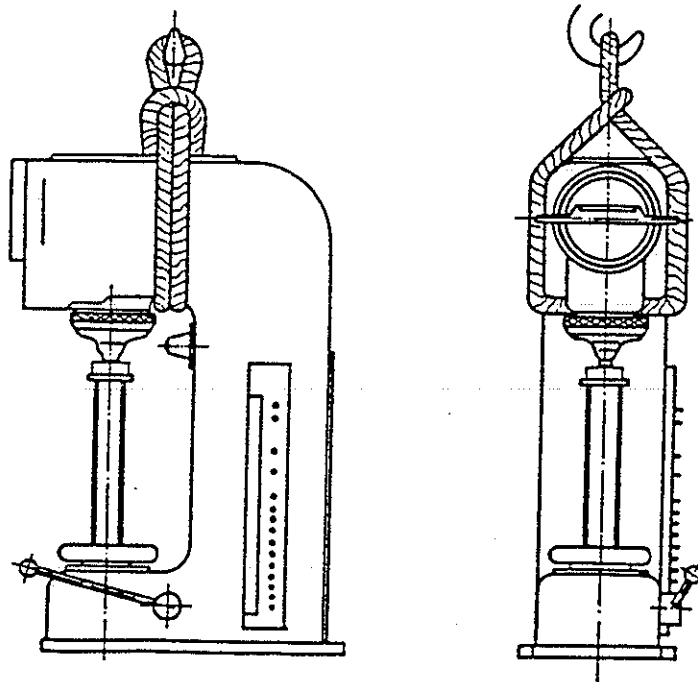
Die nachfolgenden Seiten der Bedienungsanleitung gelten für beide Modelle gemeinsam.

Auf unterschiedliche Merkmale ist im einzelnen speziell hingewiesen.

## Auspacken der Maschine

1. Von der senkrecht stehenden Kiste den Deckel und die Vorderfront abnehmen (siehe Beschriftung der Kiste).
2. Versteifungshölzer in der Kiste entfernen.
3. Die Schrauben, mit denen der Härteprüfer auf dem Kistenboden befestigt ist, herausschrauben.
4. Die beige packten Pakete (Zubehör etc.) aus der Kiste entnehmen.
5. Der Härteprüfer kann nun aus der Kiste entnommen werden.

Aufhängemöglichkeit:





## Aufstellen der Maschine

Wir empfehlen den Härteprüfer auf einen Tisch zu stellen, so wie z. B. auf beiliegender Zeichnung BN 50.8-3 gezeigt.

Der Aufstellplatz muß auf jeden Fall einen Durchgang für die Gewindespindel von 80 mm  $\varnothing$  haben.

Der Tisch oder das Gestell etc. sollte zur Vermeidung von Erschütterungen nur zum Aufstellen des Härteprüfers dienen.

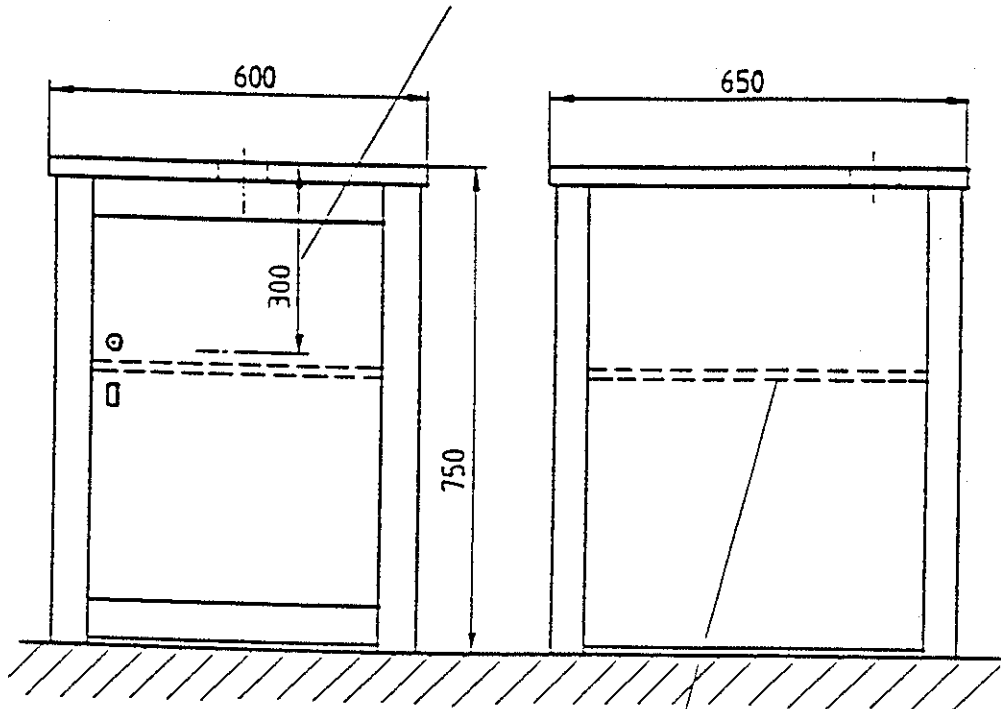
Für die Bedienung im Stehen ist eine Tischhöhe von ca. 750 mm empfehlenswert.

Die Maschine ist lichtgeschützt aufzustellen, d. h. es darf kein helles Licht auf die Mattscheibe fallen. Die Eindrücke und die Prüfoberfläche sind sonst bei Brinell- und Vickers-Prüfungen unter Umständen nur sehr schlecht erkennbar.

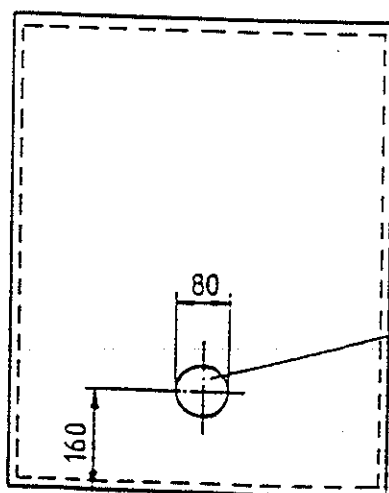
AUFSTELLTISCH DIA TESTOR  
MOUNTING TABLE DIA TESTOR  
TABLE DE MONTAGE DIA TESTOR  
MESA DE MONTAGE DIA TESTOR

BN 50.8-3

Max. Eintauchtiefe der Gewindespindel  
max. depth of immersion of threaded spindle  
profondeur d'immersion maxi de la broche filetée  
profundidad max. del husillo



Zwischenbrett  
intermediate board  
planche intermédiaire  
plancha intermediara



Durchgangsloch für Gewindespindel  
passage for threaded spindle  
passage pour la broche filetée  
paso para el husillo

Tür  
door  
porte  
puerta

Holzbedarf  
required material of wood  $\sim 0,1 \text{ m}^3$   
besoin de bois  
madera requerida para  
su construcción

## Inbetriebnahme

1. Äußere Verschnürungen, Schaumstoff - Transportsicherung etc. entfernen.
2. Umhüllung der Gewindespindel entfernen.  
(Die Spindel ist gegen die Spannkappe hochgefahren). Dabei evtl. vorhandenen Faltenbalg zum Schutz der Gewindespindel nicht beschädigen.
3. Gewindespindel durch Handrad ca. 100 mm abwärts fahren.
4. Bitte vergewissern Sie sich, daß Ihr Härteprüfer lotgerecht aufgestellt ist. (Wasserwaage auf Prüftisch auflegen).
5. Oberen, hinteren Blechdeckel entfernen. Die beiden Schaumstoffpolster entnehmen. Die Sechskantschrauben der Haltewinkel hochdrehen und die Gummiplättchen entnehmen.
6. Oberen Blechdeckel abnehmen. Die Verschnürung zum Festhalten des Vorlasthebels entfernen (gilt nur für DIA-TESTOR 2 Rc).
7. Füllen des Öldämpfungs-Zylinders wie nachstehend beschrieben.
8. Oberen Druckknopf des Lastwählers fest eindrücken, damit alle anderen Druckknöpfe herauspringen.  
Der Härteprüfer befindet sich somit im "Ruhezustand".
9. Blechdeckel wieder montieren.
10. Netzstecker einstecken.

Das Gerät ist nun betriebsbereit.

## Füllen des Öldämpfungs-Zylinders

Da das Öl vor Versand abgelassen wird, muß vor Inbetriebnahme der Maschine eine neue Füllung des Dämpfungs-Zylinders mit gewöhnlichem Maschinenöl vorgenommen werden. Die Füllung erfolgt am besten mit Hilfe einer Ölkanne, die nach Zeichnung V 122c durch die auf der linken Maschinenseite befindliche, durch eine runde Blechscheibe pendelnd verdeckte Öffnung zum Einstellen der Belastungsgeschwindigkeit, eingeführt wird.

Das Füllen des Dämpfungs-Zylinders geschieht, wenn noch alle Druckknöpfe des Lastwählers gedrückt sind.

Dies bietet folgende Vorteile:

1. Beim Füllen mit Öl unter Be- und Entlasten ist nur die Belastungsstufe 1 wirksam. Eventuelle Beschädigungen der Meßeinrichtung durch schlagartiges Hochfahren des Bedienhebels (da noch kein Öl in Dämpfungszyylinder) ist mit dieser geringen Belastungsstufe ausgeschlossen.  
Dennoch sollte der Bedienhebel (13) bis zum Abschluß der Ölfüllung mit der Hand geführt werden.
2. Bei abgenommenem hinterem Blechdeckel kann von hinten die Ölfüllung gut beobachtet werden.

Man geht nun folgendermaßen vor:

- a) Bedienungshebel (13) aus der Raststellung mit der Hand geführt nach oben fahren.
- b) Öl am Ringspalt zwischen Kolbenstange und Zylinderdeckel einlaufen lassen (siehe Zeichnung V 122c), bis Öl am Zylinderdeckel sichtbar ist.
- c) Entlasten, d. h. Bedienungshebel (13) nach unten fahren.
- d) Belasten, d. h. Bedienungshebel wieder nach oben fahren und erneut Öl einfüllen, bis Öl am Zylinderdeckel sichtbar ist.
- e) Entlasten (siehe Punkt c.) und Bedienhebel in Raststellung drücken.

Damit ist der Füllvorgang des Dämpfungs-Zylinders beendet. Sollte trotzdem noch ein quietschendes Geräusch, oder ein ruckartiges Abfließen des Bedienungshebels festgestellt werden, so ist Punkt a) und Punkt b) zu wiederholen.

### Achtung:

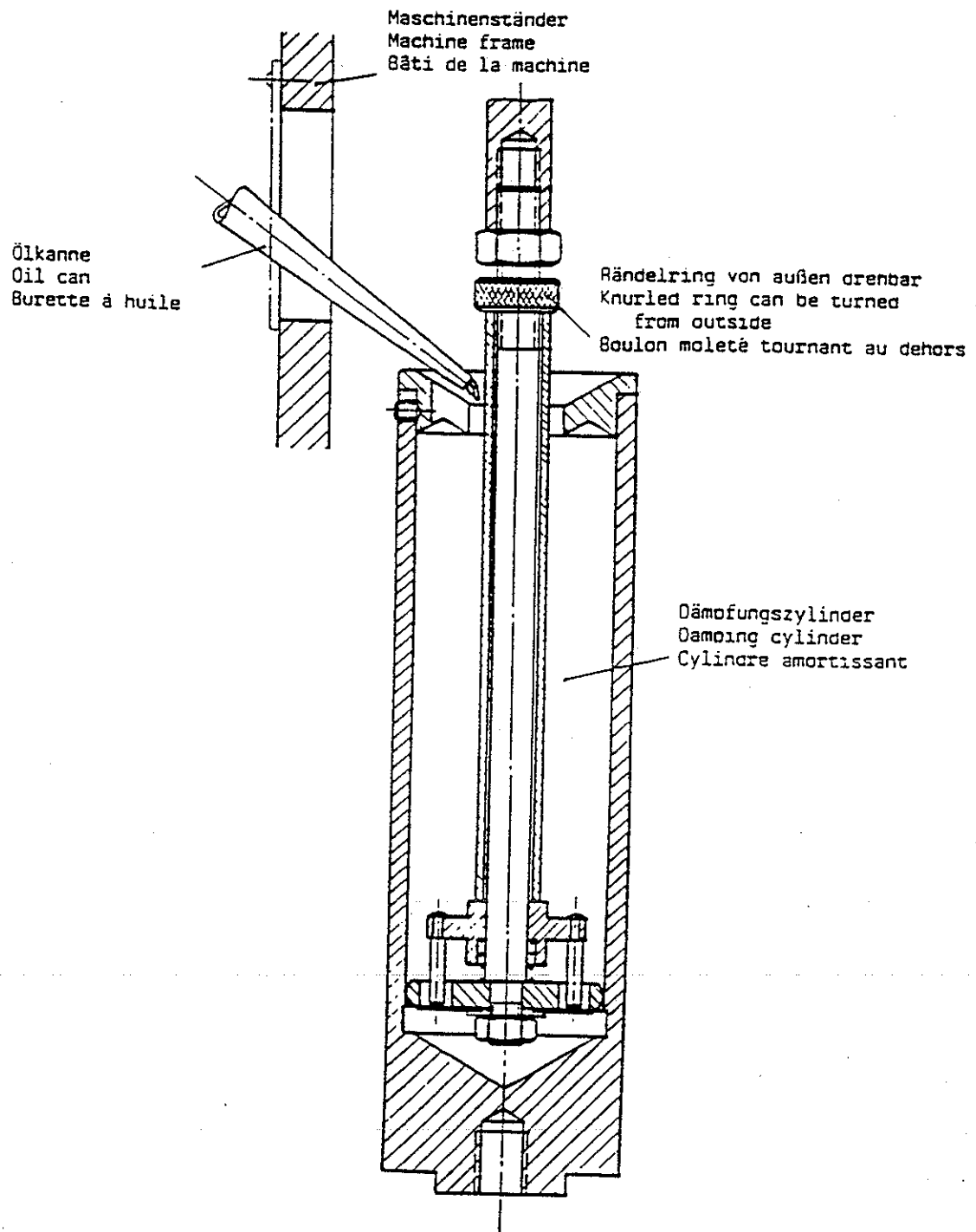
Beim Füllen des Dämpfungs-Zylinders ist darauf zu achten, daß kein Öl an die Belastungsgewichte kommt; diese müssen absolut öl- und fettfrei sein, da sie sonst aneinander kleben könnten.

ÖLBREMSE FÜR HÄRTEPRÜFER

OILBRAKE FOR HARDNESS TESTER

AMORTISSEUR A HUILE POUR MACHINE D'ESSAI DE DURETE

V 122 c



## Einstellung der gewünschten Belastung

Zum Einstellen der gewünschten Belastung wird der entsprechende Druckknopf eingedrückt. Es ist aber darauf zu achten, daß sich die Gewichte in angehobenem Zustand befinden. (Bedienhebel (13) in Raststellung). Beim Eindrücken des Druckknopfes geht die betreffende Zange des Lastwählers zusammen und greift in die Ausdrehung der Gewichte. Wird nun die Belastung ausgelöst, so sinken die Gewichte unterhalb der Zange ab und bringen die gewünschte Belastung auf, während sich die Gewichte oberhalb der Zange auf diese aufsetzen und an der Prüfung nicht teilnehmen. Der Lastwähler ist derart eingerichtet, daß durch Eindrücken eines Druckknopfes der vorher eingedrückte Druckknopf herausspringt.

Die Gewichte müssen frei von Öl sein, damit ein Aneinanderkleben verhindert wird.

## Einsetzen der Eindringkörper

Um dem Eindringkörper, Diamantkegel, Diamantpyramide oder Kugelhalter einen einwandfreien Sitz an der Planfläche des Prüfwerkzeughalters zu geben, haben wir in diesen einen Naturmagnet eingepaßt.

Beim Einsetzen der Diamantpyramide ist darauf zu achten, daß die Markierungsstriche auf dem Diamanten und Prüfwerkzeughalter übereinander stehen. Sollte sich der Magnet durch Verwendung eines Eindringkörpers mit einem längeren Schaft als  $12 + 0 - 0,1$  mm so weit in den Prüfwerkzeughalter drücken, daß die von uns eingepaßten Eindringkörper nicht mehr halten, so kann der Magnet durch die dafür vorgesehene Bohrung im Prüfwerkzeughalter wieder nach vorne geschoben werden.

## Spannkappe - Normalausführung

Bei den optischen Geräten hat die Spannkappe die Aufgabe den Objektabstand, das ist der Abstand zwischen Objektiv und Werkstück, einzuhalten und das Objektiv vor Beschädigung zu schützen, außerdem überhängende Werkstücke festzuhalten. Die Spannkappe soll so eingestellt sein, daß beim Hochfahren des Prüfstückes gegen die Widerlager der Spannkappe das Bild der Oberfläche auf der Mattscheibe scharf erscheint. Durch Drehen am rändrierten Ring kann die Spannkappe weiter hinauf- oder heruntergedreht und dadurch dem Objektivabstand und dem Werkstück angepaßt werden.

Bei serienmäßiger Prüfung von Stücken gleicher Höhe, oder bei sehr kleinen Teilen kann die Spannkappe ab- oder hochgeschraubt und ohne diese geprüft werden. Einen Einfluß auf die Genauigkeit der Prüfung nach Vickers und Brinell hat die Spannkappe nicht. (Funktion bei Prüfung nach Rockwell, siehe folgende Seiten).

## Spannkappe federnde Ausführung

Auf Extrabestellung kann eine federnde Ausführung der Spannkappe geliefert werden. Diese bietet den Vorteil, daß z. B. bei angeschliffenen Teilen, bei denen die Prüffläche mehr oder weniger tiefer liegt als die Aufsetzfläche für die Spannkappe, eine jedesmalige Verstellung des Rändelringes unterbleiben kann; man fährt vielmehr einfach gegen die nun federnd eingebaute Spannkappe bis zur Scharfeinstellung hoch.

Man kann aber auch die Spannkraft verändern, und dies kann besonders für Rockwellprüfungen interessant sein.



Nur bei DIA-TESTOR 2 Rc

## Einstellen der Maschine für Rockwell- bzw. Brinell-Vickersprüfung

Die Maschine kann wahlweise eingestellt werden für:

- Rockwell-Prüfung
- Brinell- bzw. Vickers-Prüfung

## Umschalten von Rockwell- auf Brinell/Vickers-Prüfung

1. Bedienhebel (13) aus der Raststellung lösen und nach oben und hinten ablaufen lassen.
2. Den Umschalthebel (10) herausziehen und nach hinten drücken, (siehe Beschriftung am Hebel: Brinell/Vickers)  
Schwenkkörper schnappt in Optikstellung.
3. Bedienhebel (13) wieder zurück in die Raststellung bringen.

## Umschaltung von Brinell/Vickers- auf Rockwell-Prüfung

1. Bedienhebel (13) aus der Raststellung lösen und nach oben und hinten ablaufen lassen (Eindringkörper schwenkt ein).
2. Den Umschalthebel (10) herausziehen und nach vorne drücken (siehe Beschriftung am Hebel: Rockwell).
3. Bedienhebel (13) wieder zurück in die Raststellung bringen.

## Nur bei DIA-TESTOR 2 Rc

### Härteprüfung nach Rockwell

1. Maschine auf Rockwellprüfung einstellen, wie vorstehend beschrieben.
2. Mit dem Druckknopf-Kraftwähler (12) gewünschte Laststufe (Prüfkraft) auflegen.
3. Eindringkörper einsetzen, Probe auflegen.
- 4.1 Prüfen ohne Spannkappe  
Mit dem Handrad Gewindespindel hochdrehen, bis der Eindringkörper das Prüfstück berührt. Weiter hochfahren, bis der Zeiger der Meßuhr 2 1/2 Umdrehungen gemacht hat und durch die selbsttätige Nullstellung gehalten wird. Ein geringfügiges Weiterdrehen am Handrad, bis der kleine Zeiger auf 3 steht, hat auf die Prüfung keinen Einfluß.
- 4.2 Prüfen mit Spannkappe  
Spannkappe so weit hochdrehen, bis der Eindringkörper etwas vorsteht. Mit dem Handrad Gewindespindel hochdrehen, bis der kleine Zeiger der Meßuhr auf 2 1/2 steht (Eindringkörper ist dann in die zu prüfende Oberfläche eingedrungen). Die Spannkappe wird soweit heruntergedreht, bis diese auf dem Prüfstück aufsitzt. Nun mit dem Handrad Gewindespindel hochdrehen, bis der kleine Zeiger der Meßuhr etwa auf 3 steht und sich der große Zeiger an der oberen Anlage auf Null befindet. Das Prüfstück ist somit eingespannt.

5. Aufbringen der Hauptlast durch Lösen des Bedienungshebels (13) aus seiner Einraststellung. Der Zeiger der Meßuhr läuft dann entgegen dem Uhrzeigersinn.
6. Nach Ablauf der Einwirkdauer den Bedienungshebel (13) zurückführen und einrasten. Die Betätigung des Hebels darf nicht stoßartig erfolgen, sonst springt eventuell der Zeiger der Meßuhr zurück.
7. Die nach Zurücknehmen des Bedienungshebels (13) angezeigte Zeigerstellung ist die Rockwell-Härte bzw. der für die Härtebestimmung maßgebende Wert.
8. Mit dem Handrad Gewindespindel abwärts bewegen und Probe entnehmen.

## Härteprüfung nach Brinell oder Vickers

1. Maschine auf Brinell- bzw. Vickersprüfung einstellen, wie vorstehend beschrieben (nur bei DIA-TESTOR 2 Rc).
2. Mit dem Druckknopf-Kraftwähler die gewünschte Laststufe (Prüfkraft) auflegen.
3. Richtigen Eindringkörper und Objektiv einsetzen, ggf. auch den dazugehörigen Maßstab anbringen, wenn nicht ein inkrementaler Maßstab eingesetzt wird.
4. Beleuchtung einschalten.
5. Spannkappe soweit als möglich hochschrauben.  
Probe auflegen und mit dem Handrad die Gewindespindel hochfahren, bis das Bild der Prüfoberfläche scharf und vergrößert auf der Mattscheibe erscheint. Die Spannkappe kann jetzt auf die Prüfoberfläche heruntergedreht werden und bleibt dann für die weiteren Prüfungen in der einmal eingestellten Lage stehen.  
Ist die federnde Spannkappe angebracht, so wird einfach gegen diese bis zur Scharfeinstellung hochgefahren.
6. Aufbringen der Last durch Lösen des Bedienungshebels aus seiner Einraststellung (Eindringkörper schwenkt ein).
7. Nach Ablauf des Hebels in die Endstellung wird er in die Ausgangsstellung zurückgeführt und eingerastet, wobei sich zuerst der Eindringkörper aus dem Eindruck heraushebt und dann das Objektiv in die Senkrechte zurückschwenkt.

8. Das Bild des erzielten Eindruckes erscheint nun in entsprechender Vergrößerung auf der Mattscheibe. Die Scharfstellung erfolgt durch Drehen am Handrad.
  
9. Das Auswerten des Eindruckes erfolgt mittels des an der Mattscheibe befindlichen Maßstabes (je nach Ausführung auch durch einen inkrementalen Maßstab; siehe dann gesonderte Anleitung). Gemessen wird beim Kugeleindruck der Durchmesser und beim Eindruck mit der Diamantpyramide die Diagonale. Die Härtezahl wird in den beigefügten Tabellen abgelesen, gemäß dem zur Prüfung verwendeten Eindringkörper und der Laststufe.
  
10. Die Gewindespindel herabdrehen und die Probe herunternehmen.

## Beim Gebrauch der Maschine beachten

### Nur bei DIA-TESTOR 2 Rc bzw. Rockwellprüfungen:

1. Beim ersten Versuch, oder wenn der Auflagetisch oder der Eindringkörper gewechselt wurde, ebenso wenn das Gerät einige Stunden unbenutzt war, lege man irgend ein glattes Stück auf und belaste es mit der Hauptlast wie bei den normalen Prüfungen, ohne jedoch den dabei erzielten Wert auszuwerten. Erst nach 1 Prüfversuch kann man bei Rockwellprüfungen richtige Werte erzielen (durch das Eindringtiefen-Meßverfahren bedingte Setzerscheinungen).
2. Die Öldämpfung soll so eingestellt sein, daß der Ablauf des Bedienhebels (13) in ca. 6 - 10 s erfolgt. Diese normale Dämpfungsgeschwindigkeit wurde von uns vor Versand im Werk eingestellt.

Um die Belastungsgeschwindigkeit zu verändern, wird die auf der linken Seite der Maschine unten befindliche Blechscheibe zur Seite geschwenkt und mit dem Finger der Rändelring der Kolbenstange oberhalb des Dämpfungszylinders gedreht. Beim Linksdrehen ist die Belastungsgeschwindigkeit langsamer, beim Rechtsdrehen schneller (siehe Zeichnung V 122c).

3. Die normale Prüfdauer beträgt 6 - 10 s. Bei Aluminium, verschiedenen Lagermetallen und Bleilegierungen besteht in vielen Fällen die Vorschrift in 30 s zu prüfen. Zur Erzielung dieser Lasteinwirkdauer beläßt man den Bedienhebel (13) solange in seiner Endstellung.

4. Der Härteprüfer darf während der Prüfung keinerlei Erschütterungen oder Stößen ausgesetzt werden, dadurch werden die Prüfergebnisse beeinflusst.

5. Das Mattscheibenbild soll nicht größer sein als ca. 85-90 mm Ø. Ergibt sich ein größerer Eindruck, so ist eine geringere Vergrößerung zu wählen.

Für die einzelnen Vergrößerungen soll der Eindruck folgende absolute Größen möglichst nicht überschreiten:

140fach nicht größer als 0,6 mm

70fach nicht größer als 1,2 mm

44fach nicht größer als 2,0 mm

20fach nicht größer als 5,0 mm

6. Die vorgesehenen Laststufen 60, 100 und 150 ergeben nur in Verbindung mit der Vorlast diese Nennlasten und sind nur für Rockwellprüfungen vorgesehen (nur bei DIA-TESTOR 2 Rc).

7. Die Meßuhr darf niemals geölt werden.

(Nur bei DIA-TESTOR 2 Rc).

## Die optische Einrichtung

Der DIA-TESTOR 2 Rc / 2 n ist mit einer Zeiss-Projektionsoptik ausgerüstet, welche den Eindruck des Eindringkörpers (Kugel oder Diamantpyramide) in 20, 44, 70 und 140facher Vergrößerung auf die Mattscheibe projiziert.

Der Abstand zwischen dem Objektiv und dem Werkstück beträgt:

bei 140facher Vergrößerung ca.	1,5 mm
bei 70facher Vergrößerung ca.	6,8 mm
bei 44facher Vergrößerung ca.	8,8 mm
bei 20facher Vergrößerung ca.	26,5 mm

## Die Objektive für 44, 70 und 140fache Vergrößerung

Vor dem Auswechseln der Objektive und Eindringkörper ist die Einspannkappe durch Linksdrehen des rändrierten Rings herunterzuschrauben und zu entfernen.

Nach Lösen der Sicherungsschraube S 1, (siehe Zeichnung 910a), wird das sich im Vertikalilluminator (dieser enthält den Beleuchtungsspiegel) befindende Objektiv durch Linksdrehen am rändrierten Ring herausgeschraubt. Das gewünschte Objektiv wird dafür eingeschraubt und die Sicherungsschraube S1 wieder angezogen.

Die Objektive sind entsprechend der Vergrößerung gekennzeichnet.



## Das Objektiv für 20fache Vergrößerung

Bei dem Objektiv für die 20fache Vergrößerung besteht im Gegensatz zu den anderen Objektiven der Beleuchtungsspiegel und das eigentliche Objektiv aus einem Stück.

Soll mit diesem Objektiv gearbeitet werden, so ist die Sicherungsschraube S 2 (siehe Zeichnung 910a) zu lösen und der ganze Vertikalilluminator für die Objektive 140, 70 und 44fach durch Linksdrehen am rändrierten oberen Ring herauszuschrauben.

Das Objektiv für 20fache Vergrößerung (oder den Vertikalilluminator) bis zum Anschlag einschrauben und mit der Schraube S 2 sichern. Dann die Schraubchen S 3 lösen. Das Unterteil des Objektivs (oder des Vertikalilluminators) ist so zu drehen, daß der Beleuchtungsspiegel genau gegenüber der Kondensorlinse steht.

Es wird am zweckmäßigsten bei der Justage dieser Teile die Beleuchtung eingeschaltet (Kippschalter an der Rückseite des Härteprüfers), und ein blankes Prüfstück auf den Prüftisch gelegt. Es wird die Gewindespindel soweit hochgefahren, bis die Oberfläche des Materials auf der Mattscheibe scharf erkennbar ist. Das Objektiv oder der Beleuchtungsspiegel befindet sich dann in der richtigen Lage, wenn die Mattscheibe gleichmäßig hell erleuchtet ist und sich links und rechts kein schwarzer Rand bemerkbar macht. In dieser Stellung sind die Schraubchen S 3 wieder anzuziehen. Sie sollten danach nicht mehr gelöst werden.

Um bei dem Objektiv für 20fache Vergrößerung die beste Ausleuchtung der Mattscheibe zu erhalten, muß der auf die Beleuchtungslinse auffallende Lichtkreis nahezu die Größe der Linse haben. Dies ist durch weiteres Einschieben der Lampenfassung nach Lösen

der Rändelschraube zu erreichen. Die Lampenfassung ist durch die runde, auf der linken oberen Seite des Ständers befindliche und mit einem Blech verdeckte Öffnung zugänglich.

## Unscharfes Bild

Beim Einsetzen der Objektive 140, 70 und 44fach ist darauf zu achten, daß die untere Linse nicht angefaßt wird. Die Unterseite des Objektivs ist stets rein zu halten, da sonst kein scharfes Bild entsteht.

## Reinigung der Objektive nach Zeichnung 910a

Um immer ein möglichst schönes Mattscheibenbild zu erhalten, sind folgende von außen zugängliche Teile von Zeit zu Zeit mit einem Stück sauberem Optikleder zu reinigen:

1. Der Glaskolben der Glühlampe (Einbau gemäß Anleitung)
2. Die Kondensorlinse (Vor- und Rückseite)
3. Die außenliegenden Linsen und Objektive
4. Die Beleuchtungslinse des Objektivs 20fach
5. Das Staubschutzglas des Objektivs 20fach

## Das Auswechseln einer Glühlampe

Ist es einmal notwendig eine Glühlampe auszuwechseln oder zu reinigen, dann wird die auf der linken Seite befindliche obere Blechscheibe am Härteprüfgerät, nach Lösen der Schraube, zur Seite geschwenkt.

Zunächst muß aber noch der gesamte Gewichtssatz abgelassen werden:

- Druckknopf für Laststufe 250 eindrücken
- Mit dem Handrad Gewindespindel etwas nach unten fahren und eventuell vorhandenes Prüfstück vom Prüftisch entfernen
- Bedienhebel (13) aus der Raststellung lösen und nach oben und hinten ablaufen lassen.

Die Rändelschraube an der Beleuchtungseinrichtung wird gelockert und die Lampenfassung herausgezogen. Die Glühlampe kann nun ausgewechselt werden.

Der Glaskolben der neuen Speziallampe muß sauber sein. Finger-  
spuren auf dem Glaskolben müssen unbedingt mit einem sauberen  
Tuch entfernt werden, da diese beim Betrieb der Lampe einbrennen  
und die Lichtausbeute beeinträchtigen.

Die Lampenfassung wird dann wieder bis nach vorne zum Anschlag  
hineingeschoben.

Bedienhebel (13) wieder nach unten in die Raststellung bringen  
und das Licht einschalten (Kippschalter an der Rückseite des  
Härteprüfers). Mit dem Handrad die Gewindespindel so weit nach  
oben drehen, bis die Oberfläche des Prüftisches scharf auf der  
Mattscheibe erkennbar ist.

Nun sehr behutsam die Lampenfassung soweit nach hinten schieben,



bis eine gleichmäßige Ausleuchtung der Mattscheibe gegeben ist.  
In dieser Stellung die Rändelschraube an der Beleuchtungseinrichtung wieder festziehen.

## Eindringkörper

Die einzelnen Eindringkörper werden zweckmäßig mit folgenden Vergrößerungen verwendet:

Kugelhalter 10 mm  $\varnothing$  mit 20facher Vergrößerung  
Kugelhalter 5 mm  $\varnothing$  mit 44facher Vergrößerung  
Kugelhalter 2,5 mm  $\varnothing$  mit 70facher Vergrößerung  
Kugelhalter 1 mm  $\varnothing$  mit 140facher Vergrößerung  
Diamantpyramide mit 140, 70, 44 und 20facher Vergrößerung

Die Schärfeebene ist bei allen Objektiven gleich, so daß 1 Eindringkörper, z. B. eine Diamantpyramide, mit allen vier Vergrößerungen verwendet werden kann.