

VEB Werkstoffprüfmaschinen Leipzig  
Betrieb des  
VEB Werkzeugmaschinenkombinat "Fritz Heckert"

Bedienungsanleitung

zum

Härtemeßgerät HRO 250

Schl.-Nr. 138 66 51 4\*

Fabr.-Nr. 308 / 87 / 76

Anschrift des Herstellers:

DDR - 703 Leipzig Alfred-Küstdorfer-Straße 69

Telefon: 3 95 50                  Telex: 051 2282

Telegrammadresse: Prüfmaschine Leipzig

Inhaltsverzeichnis

Blatt

	<u>Titelblatt</u>	308 Ba	1
	<u>Inhaltsverzeichnis</u>	308 Ba	2...3
1.	<u>Verwendungszweck und Anwendungsbereich</u>	308 Ba	4
2.	<u>Beschreibung</u>		
2.1	Technische Daten	308 Ba	1...2
2.2	Beschreibung des Gerätes	308 Ba	3...7
2.3	Beschreibung der Wirkungsweise	308 Ba	8...9
3.	<u>Aufstellung des Gerätes</u>		
3.1	Vorbereitungen am Aufstellungsort	308 Ba	10
3.2	Anspackhinweise	308 Ba	11
3.3	Betriebsbereitmachung	308 Ba	12...14
4.	<u>Versuchsdurchführung</u>		
4.1	Versuchsvorbereitung	308 Ba	15...17
4.2	Versuchsablauf	308 Ba	18...22
4.3	Versuchsauswertung	308 Ba	23
5.	<u>Wartung und Pflege</u>		
5.1	Schmierung	308 Ba	24
5.2	Reinigung	308 Ba	24...25
5.3	Prüfung der richtigen Arbeitsweise nach Aufstellung und bestimmter Betriebs- dauer	308 Ba	25...26
5.4	Rost- und Frostschutz	308 Ba	26
5.5	Auswechseln der Lichtwurflampe	308 Ba	27
5.6	Hinweise zur Vermeidung und Behebung von Störungen	308 Ba	27...29
5.7	Langfristige Außerbetriebe setzung	308 Ba	29
5.8	Hinweise auf Arbeitsschutz	308 Ba	30
6.	<u>Geräteattributionen</u>	308 Ba	31

## 7. Beilagen

### 7.1 Abbildungen, Tafeln, Zeichnungen

Brinell-Verfahren	)	308 Ba Abb. 1 - 3	
Vickers-Härte	)		
Anschlußmaße für Einspannavorrichtungen	)		
Nomo gramm zur Ermittlung der höchstzulässigen Prüfkraft bei vorgegebener Härte und Härteetiefe	)	308 Ba Abb. 4	
Meßeinrichtung zum Ausmessen der Härteeindrücke	)	308 Ba Abb. 5	
Tabelle zur Kontrolle des Härtemeßgerätes mit Härtenormalplatten	)	308 Ba Abb. 6	
Tafeln zur Ermittlung der Brinellhärte für Kugel-Ø	D = 5 mm	WSPN 172,32	
	L = 2,5 mm	WSPN 172,33	
Tafeln zur Ermittlung der Vickershärte:			
HV 5	WSPN 172,21	HV 40	WSPN 172,25
HV 10	WSPN 172,22	HV 50	WSPN 172,26
HV 15	WSPN 172,221	HV 60	WSPN 172,27
HV 20	WSPN 172,23	HV 100	WSPN 172,28
HV 30	WSPN 172,24	HV 120	WSPN 172,29

Beziehungen zwischen Brinell-Härtezahlen HB 30, Vickers-Härtezahlen HV und Zugfestigkeit  $\sigma_B$

Beziehungen zwischen Vickers-Härtezahlen HV und Rockwell-Härtezahlen HRB und HRC

Z. 40327 E

Z. 40328 E

### 7.2 Lichtbilder

Gesamtansicht	Foto-Nr.	308/1
Teilansicht, Spannhilse abgenommen	"	308/2
Draufsicht, Haube abgenommen	"	308/3
Rückansicht, Rückwand abgenommen	"	308/4
Prinzipskizze	"	308/5

### 7.3 Pläne

Aufstellungsplan	308 Ap
Stromlaufplan	308 Sp Bl. 1 - 2
Ersatzteilliste	308 Etz

## 1. Verwendungszweck und Anwendungsbereich

Das Härteprüfgerät HPO 250 dient zur Bestimmung der Härte von Stahl und Metallen aller Art nach den Brinellverfahren und dem Vickersverfahren.

Bei der Härteprüfung nach Brinell (vergl. 308 Ba, Abb. 1)

wird eine Kugel vom Durchmesser D mit einer Kraft F in das zu prüfende Material eingedrückt und der Durchmesser d des dabei hinterlassenen Eindrückes gemessen.

Das Verfahren wird vorzugsweise bei Gußeisen, ungehärtetem Stahl und bei Leichtmetallen angewendet. Wegen der Gefahr, daß sich der Eindruckkörper (Stahlkugel) bei Materialien von großer Härte deformieren kann, ist das Verfahren auf Werkstücke mit Brinellhärten bis max. 400 HB beschränkt.

Bei der Härteprüfung nach Vickers (vergl. 308 Ba, Abb. 2)

wird eine regelmäßige Pyramide mit quadratischer Grundfläche und abgerundeter Spitze aus Niemann mit einer Kraft F in das zu prüfende Material eingedrückt. Der dabei hinterlassene Eindruck wird auf eine Mattscheibe projiziert und die Diagonalen des Eindrückes mit der im Gerät vorhandenen Meßeinrichtung gemessen.

Die Härteprüfung nach Vickers eignet sich besonders für kleine, harte und dünne Prüflinge sowie für die Bestimmung der Härte von Einsatz- und Nitrierschichten.

## 2. Beschreibung

### 2.1 Technische Daten

Siche Beilage

308 TB Seite 1...2

### 2.2 Beschreibung des Gerätes

Das Härtemeßgerät besitzt ein Bügelförniges Gestell (1), Das Oberteil ist durch die Haube (2) abgedeckt. Die Rückseite ist durch die Rückwand (3) verschlossen.

Auf das Unterteil ist kugelgelagert das Handrad (5) aufgesetzt, in dessen Mittelbohrung eine Spindel (6) eingeschraubt ist, die verstellt werden kann.

In der Spindelmutter, die in das Handrad eingebaut ist, sind unterhalb 8 Gewindebohrungen angebracht. In diese kann, nach Wahl des Benutzers, ein mitgelieferter Griffbolzen eingeschraubt werden. Dieser dient zur besseren Handhabung der Zustelleinrichtung bei Mengenprüfungen.

In die Bohrung der Spindel ist der Prüftisch (8) einge steckt. Senkrecht darüber ist der Schwenkkörper (11) gelagert, an den der Druckstempel (14) und der Vertikal-Illuminator (44) befestigt sind. Der Druckstempel ist zur Befestigung eines Bindringkörpers (15) eingerichtet. In den Vertikal-Illuminator kann das den meßtechnischen Anforderungen entsprechende Objektiv (41) eingeschraubt werden. Das Objektiv ist austauschbar.

Diese Teile sind von der durchbrochenen Spannhülse (10) umgeben, die die Aufgabe hat, den Prüfling gegen den Prüftisch (8) zu verspannen und den Bindringkörper und das Objektiv gegen Beschädigungen zu schützen.

Der Schwenkkörper ist drehbar in der Druckbüchse (12) gelagert, die ihrerseits in der Führungsbüchse (13) geführt ist. Die Führungsbüchse ist fest mit dem Gestell verbunden, die Druckbüchse ist durch eine Schraube gegen Verdrehung gesichert.

In das obere Ende der Druckbüchse ist das Okular (42) mit dem Okularprisma (43) eingeschraubt. Auf einer Abstützung ist der Zugmagnet (17) angeordnet, der über die Zugstange (18) mit dem Schwenkkörper (11) in Verbindung steht.

In der Führungsbüchse (13) ist der Hebel (20) gelagert. Dieser dient zur Übertragung der von Massestückchen (24) erzeugten Kraft auf den in den Schwenkkörper eingesetzten Hindringkörper. Das eine Ende des Hebels (20) stützt sich dabei gegen die Ölbremse (25), die an das Gestell angebaut ist. Am anderen Ende des Hebels (20) befindet sich zum Massenausgleich ein Ausgleichskörper (21).

Die Ölbremse dient zum gleichmäßigen Absetzen der Massestücke. Sie besteht aus einer Kolbenstange (26) mit Kolben, die in das Gehäuse der Ölbremse eintauchen. An der Kolbenstange sind zur Einstellen und Verkontrollen der Einstellung zwei Rändelmuttern (27) angebracht. Zum Ablösen des in der Ölbremse befindlichen Öles bei Ölwechsel sind eine Sechskantschraube (28) und ein Ablaßrohrstutzen angebracht.

An dem Hebel (20) ist mit einer Gabel das Gehänge (22) festgemacht. Das Gehänge besteht aus einer Stange mit Feller (23) und den Massestückchen (24).

Oberhalb des Hebels (20) ist ein Hilfshebel (32) angeordnet, der drehbar gelagert ist. An seinem äußeren Ende ist er mit der Kolbenstange der Ölbremse verbunden.

Zwischen Drehpunkt und Ende des Hilfshebels (32) ist das Gestänge (31) gelagert, das mit der Rasteinrichtung (30), die sich im Unterteil des Gestells befindet, verbunden ist.

Die Rasteinrichtung (30) besteht aus einer Lagerplatte, in der ein Winkelhebel (33) gelagert ist. Zur Betätigung des Winkelhebels ist ein Elektromagnet (34) vorgesehen. Der Winkelhebel sperrt in unbetätigtem Zustand einen Riegel (35), der im Gestell gelagert ist und an dem, nach außen geführt, der Handhebel (36) angebracht ist.

Außerdem ist an dem Kiegel (35) das Gestänge (31) befestigt, das die mechanische Verbindung zwischen der Pasteinrichtung (30) und dem Hilfshebel (32), herstellt.

Zum Ausmessen der Härteeindrücke ist die Meßeinrichtung (50) vorgesehen. Sie ist mit Schrauben am Kopf des Härtemeßgerätes befestigt.

In die Meßeinrichtung ist eine mit Strichmarken versehene Mattscheibe (51) und eine mit Strichmarken versehene Klarscheibe (54) eingesetzt. Auf der Mattscheibe ist außerdem eine Noniusskala angebracht. Zur horizontalen Verstellung beider Scheiben in der Normallage ist ein Drehknopf (52) vorgesehen. Rechts seitlich ist eine Feinmeßschraube (53) angebracht, mit der die über der Mattscheibe befindliche Klarscheibe gesondert verstellt werden kann. Die Klarscheibe ist in eine besondere Fassung eingebaut, die mit den Rändelschrauben (55) an der Meßeinrichtung befestigt ist. Unter die Rändelschrauben kann ein mitgelieferter Blendschutz (56) geklemmt werden. Die ganze Einrichtung ist drehbar im Gehäuse gelagert, so daß das Ausmessen der Bindrücke in verschiedenen Lagen möglich ist.

An der Peripherie der Meßeinrichtung sind zwei verstellbare, um 90° versetzte Marken angebracht. Bei Benutzung dieser Marken ist es möglich, die Härteeindrücke um jeweils genau 90° versetzt auszumessen.

Zum Ausleuchten des Härteeindruckes dient die Beleuchtungseinrichtung (45). Die ganze Einrichtung ist optisch so aufeinander abgestimmt, daß der ausgeleuchtete Bindruck gut sichtbar auf der Meßeinrichtung abgebildet wird.

Zur Versorgung der Lichtwurflampe mit der Kleinspannung, ist unter der Haube ein Transformator (64) eingebaut.

Zum Einschalten des Härtemeßgerätes ist der Schalter (60) vorgesehen. Die Zuleitung von Betriebsstrom aus dem Netz erfolgt über ein angebautes Anschlußkabel, daß mit einem Schutzkontaktstecker versehen ist.

## 2.3 Beschreibung und Wirkungsweise

Mit Einschalten des Schalters (60) leuchtet die Lichtwurflampe (46) für die Projektions- und Meßeinrichtung auf, die elektrischen Anlagenteile stehen unter Spannung.

Durch Rechtsdrehen des Handrades (5) wird die Spindel (6) mit dem Prüftisch (5) und den aufgelegten Prüfling gehoben und gegen die Spannbuchse (10) gefahren und zwar so weit, bis sich die Struktur der Oberfläche des Prüflings auf der Mattscheibe (51) scharf abbildet. Dabei wird der Prüfling gegen die Spannbuchse gedrückt und somit gegen den Prüftisch verspannt.

Durch Eindrücken eines der jeweils zu wählenden Kraftstufe entsprechenden Druckknopfes (37), wird der zugehörige Tragring des Traggestells in seiner Lage verändert, so daß sich später die Massestücke (24) die nicht an der Erzeugung der Prüfkraft teilnehmen, darauf absetzen können.

Durch Eindrücken des Steuerstromtasters (62) wird nun im Prüfling der Härteeindruck erzeugt, was im einzelnen wie folgt vor sich geht:

- 1 Über das Kontaktpaar -2,3- des Steuerstromtasters (62) erhält der Zugmagnet (17), und über den an den Schwenkkörper angebauten Quecksilberkontakt (Klemmen -3,4-), sowie über das Kontaktpaar -4,5- des Steuerstromtasters (62) auch der Elektromagnet (34) Spannung. Von dem Zugmagnet (17) wird dadurch über die Zugstange (18) der Schwenkkörper (11) bis zu einem eingestellten Anschlag gedreht, wodurch der Eindringkörper einschwenkt und der Quecksilberkontakt öffnet. Durch das Öffnen des Quecksilberkontakte fällt der Elektromagnet (34), der durch seinen Anschlag an den Winkelhebel (33) die Rasteinrichtung (30) ausgelöst hat, wieder ab. Der Riegel (35) wurde dadurch freigegeben, so daß das Gehänge (22), das am Hebel (20) befestigt ist, infolge seiner Masse absinken kann. Die Absinkgeschwindigkeit wird dabei von der Einstellung der Ülbremse (25) beeinflußt. Sie wird durch die

Ölbremse gedämpft. Das Absinken des Gewichtsganges hat eine Verlagerung des Hebels (20) zur Folge, der in der Druckbüchse (12) gelagert ist. Das bewirkt, daß sich der eingesetzte Eindringkörper (15) auf den Prüfling aufsetzt. Infolgedessen wird nun die Größe der mit Druckknopf (37) eingestellten Druckkraft wirksam und der Eindruck erzeugt.

2 Mit der Verlagerung des Hebels (20) wurde gleichfalls der Endschalter (63) geschlossen, der, nach Loslassen des Steuerstromtasters (62), während der Krafteinwirkungsdauer die Stromzuführung zum Elektromagnet (34) übernommen hat.

Nach Beendigung der Krafteinwirkungsdauer werden, durch Niederdücken des Handhebels (36), der Hilfshebel (32) und damit auch der Hebel (20) ausgehoben. Dadurch wird die Druckkraft vom Eindringkörper (15) entfernt und der Eindringkörper geht in seine ursprüngliche Lage zurück. Der Hebel (20) nimmt auch wieder seine ursprüngliche Lage ein, wodurch der Endschalter (63) geöffnet wird. Infolgedessen wird auch der Zugmagnet (17) stromlos, so daß der Magnetanker, die Zugstange (18) und der Schwenkkörper (11) durch Federkraft in die Ausgangslage zurückgezogen werden.

Der erzeugte Eindruck, der über den Vertikal-Illuminator (44) und das Objektiv (41) beleuchtet wird, bildet sich jetzt über das Okular (42) und das Okularprisma (43) auf der Mattscheibe der Meßeinrichtung (50) ab, so daß dieser dort ausgemessen werden kann. Dabei wird der Eindruck, entsprechend dem eingesetzten Objektiv, vergrößert, was beim Ausmessen des Eindrucks berücksichtigt werden muß.

Durch Linksdrehen des Handrades (5) erfolgt ein Absenken des Prüftisches mit dem Prüfling, so daß dieser nach der Prüfung dem Gerät bequem entnommen werden kann.

Die Außerbetriebsetzung des Härtemeßgerätes erfolgt durch Ausschalten des Schalters (60), wodurch alle Stromkreise stromlos werden. Zwischen den einzelnen Prüfungen braucht das Gerät nicht ausgeschaltet zu werden.

### 3. Aufstellung des Gerätes

#### 3.1 Vorbereitungen am Aufstellungsort

Die Aufstellung des Härtemeßgerätes hat an einem erschütterungsfreien Ort zu erfolgen. Zur Aufstellung kann ein gemauerter Sockel, eine Werkbank oder ein stabiler Tisch verwendet werden. In diese Standfläche ist an entsprechender Stelle eine Durchgangsbohrung von 80 mm Ø einzuarbeiten, damit die Spindel (6) nach unten voll ausgefahren werden kann.

Das Härtemeßgerät wird normalerweise im Stehen bedient. Soll das Gerät sitzend bedient werden, so ist seine Standfläche so vorzusehen, daß die Meßeinrichtung bequem abgelesen werden kann. Das ist immer dann der Fall, wenn die Meßeinrichtung (50) in Augenhöhe angeordnet wird.

Für den elektrischen Betrieb des Gerätes ist in einer Entfernung von etwa 1 m eine Schutzkontaktsteckdose zu installieren. Das Gerät wird vom Hersteller für 220 V / 50 Hz Einphasen-Wechselstrom geliefert. Eine Umwandlung auf eine andere Betriebsspannung ist nicht möglich. Sie muß gegebenenfalls beim Benutzer durch Vorschalten eines Transformators erzeugt werden.

### 3.2 Auspackanweisung

Zum Auspacken des Gerätes ist die Aiste, ebenso wie beim Transport, in die senkrechte Lage, d. h. auf den Kistenboden an dem sich die Rüfenteile befinden, zu stellen. Dann sind die beiden von außen zugänglichen Sechskantschrauben zu entfernen und der dadurch frei werdende Verriegelungsbolzen aus der Aiste herauszuziehen. Nun wird die beschriftete Vorderwand und die gegenüberliegende Rückwand der Kiste entfernt und die dadurch zugänglich werdenden losen, eingelagerten und befestigten Zubehörteile der Kiste entnommen. Dann werden vom Kistenboden die Seitenteile abgeschlagen und diese, einschließlich des Deckels, entfernt, so daß das Gerät auf dem Kistenboden stehen bleibt. Der vorher entfernte Verriegelungsbolzen kann nun wieder durch das Härtemeßgerät hindurchgesteckt und als Transporthilfe benutzt werden. In diesem Zustand wird das Gerät von Kistenboden abgehoben und an seinen Aufstellungsort gebracht.

### 3.3 Betriebsbereitmachung

#### 3.3.1 Vorbereitung für die Inbetriebnahme

Am Aufstellungsort wird das Gerät von den ihm noch anhaftenden Verpackungsrückständen befreit. Die mit Rostschutzfett versehenen Teile sind sorgfältig zu reinigen. Vor der Verwendung von Lösungsmitteln wird gewarnt, da sie zu Beschädigungen von Teilen führen können.

Das Hörmessgerät ist an seinem Standort durch geeignete Sei- und Unterlagen nach der Dosenlibelle (4) auszurichten. Das Gerät kann auch auf der Unterlage befestigt werden. Hierzu sind am inneren Rand des Gestells (1) -vergleiche Aufstellungsplan 308 Ap- Gewindebohrungen vorgesehen.

Durch Linksdrehen des Handrades (5) Spindel (6) mit Prüftisch (8) absenken und die zwischen Prüftisch und Spannhülse (10) befindliche Zwischenlage entfernen.

Befestigungsschrauben für die Haube (2) lösen, Haube abnehmen und das unter der Haube befindliche Packmaterial und die Schnur, mit der die Hebel (20) und (32) zusammengenäht sind, entfernen.

Kontrollieren, daß alle Druckknöpfe (37) gelöst sind. Es darf kein Druckknopf eingerastet sein. Evtl. eingedrückte Druckknöpfe sind durch einen kleinen stoßartigen Druck auf den obersten Druckknopf zu lösen.

Sind alle Druckknöpfe frei, dann die beiden gelb markierten Gewindestifte (38) aus der oberen Tragplatte des Traggestells (39) herauschrauben. Diese Gewindestifte dienten als Transportsicherung und sind für evtl. spätere Transporte gut aufzubewahren.

Sind die beiden Gewindestifte entfernt, dann Handhebel (36) niederdücken, bis die Rasteinrichtung (30) einrastet. Das Gehänge (22) mit den Massestücken ist jetzt frei.

Ölbremse mit Öl füllen. Hierzu die Schraube, mit der der Deckel (29) der Ölbremse befestigt ist, lösen, den Deckel abheben und in der abgehobenen Lage festhalten.

Zur Ölfüllung das mitgelieferte

Spindelöl-Haffinat,

Zähigkeit 15 cSt bei 40 °C,

DDR-Bezeichnung R15

verwenden. Darauf achten, daß kein Öl überläuft und mit anderen Teilen des Härtemeßgerätes in Berührung kommt.

Deckel (29) wieder aufsetzen und verschrauben. Haube (2) aufsetzen und befestigen, Rückwand (3) anschrauben.

Netzanschlußschnur in Netzsteckdose einstecken.

Das Gerät ist damit zur Inbetriebnahme bereit

### 3.32 Probelauf

#### 1 Aufstellung nach Dosenlibelle (4) kontrollieren.

Die Gasblase der Dosenlibelle muß sich innerhalb des roten Kreises auf der Abdeckscheibe befinden. Nach dem Ausrichten kann das Gerät auch angeschraubt werden. Zu diesem Zweck sind in den vier Ecken des Unterteils Gewindebohrungen M 10 angebracht.

#### 2 Leichtgängigkeit der Spindel (5) kontrollieren.

Spindel durch Drehen des Handrades (5) mehrere Male ein- und ausfahren. Spindel darf nicht klemmen, hängenbleiben oder sich seitlich bewegen lassen.

#### 3 Funktion der Druckknopfschaltung und der Rasteinrichtung kontrollieren.

Nacheinander alle Kraftstufen durch Betätigen der Druckknöpfe (37) einschalten und bei eingeschaltetem Gerät und abgenommener Rückwand (3) Steuerstromtaster (62) betätigen und das ordnungsgemäße Absetzen der Massestücke (24) kontrollieren. Gehänge (22) nach jedem Versuch durch Niederdrücken des Handhebels (36) wieder ausheben. Beim Absetzen der Massestücke gleichzeitig Funktion der Übremse (25) kontrollieren, Ölstand nachsehen, gegebenenfalls Öl nachfüllen.

#### 4 Gesamtfunktion des Härtemeßgerätes überprüfen

Hierzu Gerät einschalten, anstelle eines Prüflings Härtenormalplatte einlegen und Härteprüfung mit allen vorhandenen Bindringkörpern und zugehörigen Kraftstufen durchführen. Die mit dem Härtemeßgerät ermittelten Ergebnisse müssen innerhalb der zulässigen Toleranzen mit den auf den Härtenormalplatten angegebenen Werten übereinstimmen. Werden für die Bedienung des Gerätes weitere Hinweise gebraucht, diese dann bitte den Abschnitt -Versuchsdurchführung- entnehmen.

In der DfK muß das Härtemeßgerät vor dem Einsatz für Prüfzwecke einer amtlichen Prüfung unterzogen werden. Diese Prüfungen werden von den zuständigen Eichämtern des ASAM durchgeführt, an die vom Aufsteller des Gerätes entsprechende Anträge zu stellen sind.

In den übrigen Ländern sind die dort jeweils erlassenen Bestimmungen zu beachten.

#### 4. Versuchsdurchführung

##### 4.1 Versuchsvorbereitung

###### 4.11 Härteprüfung nach Brinell

Zur Härteprüfung nach Brinell müssen an den zu prüfenden Stellen die Prüflinge von anhaftendem Schmutz, Öl, Zunder und dergl. gesäubert werden. Mechanisch bearbeitete Prüflinge müssen an den prüfenden Stellen mindestens geschlichtet sein.

Es werden Eindringkörper, bestehend aus einer Stahlkugel von 5 oder 2,5 mm Ø mit der jeweils zugehörigen Kugelfassung und dem Druckstempel, und eine Kraft von 153 N oder 306 N oder 613 N oder 1240 N oder 2450 N

verwendet. Bei der Wahl der Kraft ist darauf zu achten, daß der Durchmesser  $d$  des Kugelleindrucks innerhalb  $0,2 \dots 0,7$  des Kugeldurchmessers  $D$  wird. Ferner soll die Dicke des Prüflings an den zu prüfenden Stellen etwa 10 mal so groß wie die zu erwartende Eindringtiefe des Eindringkörpers sein. Das Ausmessen des Kugelleindruckes soll mit der eingebauten Meßeinrichtung (50) vorgenommen werden.

#### 4.12 Härtetestung nach Vickers

Zur Härtetestung nach Vickers müssen die Prüflinge an den zu prüfenden Stellen von anhaftendem Schmierz., Öl, Zunder und dergl. gesäubert werden. Die Prüffläche muß eben und blank (feingeschliffen mit Schnirgel 000) und die Unterseite der Prüffläche glatt und sauber sein. Beim Zurichten muß jede Veränderung der Oberfläche durch Körnern oder Härsen vermieden werden.

Die zum Härtetempfgerät mitgelieferten Aufnahmeverrichtungen gewähren den meisten Proben eine gute und satte Auflage.

Für die Prüfung besonders geformter Proben wie Naben, Klinken, Hülsen, Zahnräder usw., sind geeignete Aufnahmeverrichtungen zu schaffen. Zum Einbau solcher Vorrichtungen in das Härtetempfgerät sind in der Heilage -Abb. 3- die Anschlußmaße der Spindel (6) angegeben.

Bei allen Prüfvorrichtungen ist besonders darauf zu achten, daß die Prüffläche senkrecht zur Druckrichtung liegt. Sollen gewölbte Prüflinge geprüft werden, deren Prüffläche nicht eben geschliffen werden kann, so muß die Prüfkraft so klein gewählt werden, daß der Unterschied zwischen der Länge der Eindruckdiagonale  $d$  und der des entsprechenden Bogens unter  $\alpha_{0,1}$  ma bleibt.

Die Ermittlung der günstigsten Kraftstufe bei vorgegebener Härte und Härtestiefe bzw. Tiefe des Prüflings kann nach Abb. 4 der vorliegenden Bedienungsanleitung vorgenommen werden.

Der Abstand zwischen der Mitte des Eindruckes und dem Umfang des benachbarten Eindruckes oder dem Ende des Prüflings, soll mindestens das 3-fache der Diagonale des Eindruckes betragen, was bei der Anordnung der Prüflinge in einer Prüfvorrichtung besonders zu beachten ist.

#### 4.13 Einsetzen der Objektive und Bindringkörper

Zur Durchführung von Härteprüfungen müssen das jeweils geeignete Objektiv (41) und der jeweils geeignete Bindringkörper (15) in das Härtemeßgerät eingesetzt werden. Die Spannhülse (10) ist durch Linksdrehen der Überwurfmutter (16) hierzu abzuschrauben und vom Gerät zu entfernen.

Das Objektiv für 35-fache Vergrößerung ist mit einer 5, für 70-fache Vergrößerung mit einer 10 und für 140-fache Vergrößerung mit einer 20 gekennzeichnet.

Zum Auswechseln ist die Schraube am Vertikal-Illuminator (44) zu lösen und das eingesetzte Objektiv (41) linksdrehend herauszuschrauben. Dann ist das benötigte Objektiv rechtsdrehend einzuschrauben und die Schraube am Vertikal-Illuminator wieder festzuziehen.

Die Bindringkörper sind bei der Lieferung nicht in das Gerät eingesetzt. Sie sind sämtlich im Aufbewahrungskasten.

Für Brinell-Prüfungen geeignete Kugelfassung mit Kugel und Druckstempel dem Aufbewahrungskasten entnehmen, nacheinander die Kugel und den Druckstempel in die Kugelfassung einsetzen und den Bindringkörper so vormontiert in den Druckstempel (14) des Gerätes einsetzen und festschrauben. Zum Festschrauben befindet sich an den Kugelfassungen ein Rändel. Von der Benutzung von Werkzeugen (Lange u. dergl.) wird abgeraten.

Für Vickers-Prüfungen den Vickers-Diamanten und die Überwurfmutter dem Aufbewahrungskasten entnehmen, den Vickers-Diamant mit der Spitze nach unten durch die Überwurfmutter stecken und den so vormontierten Bindringkörper in den Druckstempel (14) einsetzen und festschrauben. Auch hier die Verwendung von Werkzeugen vermeiden.

Im Anschluß daran die Spannhülse (10) mit Überwurfmutter (16) wieder aufzuschrauben und zwar zunächst bis zum Anschlag. Darauf achten, daß sich in der Spannhülse innen ein Stift befindet, der in die zugehörige Bohrung des herausstehenden Gewindeflansches eingesetzt werden muß.

Zur Einstellung der Spannhülse (10) nach Abschnitt 4.2

- Versuchsdurchführungsverfahren.

## 4.2 Versuchsablauf

### 4.21 Erzeugen des Härteindruckes

- 1 Den Prüfverfahren und der gewählten Kraftstufe entsprechenden Eindringkörper (15) -Kugelfassung mit Kugel und Druckstempel oder Vickersdiamant- in den Druckstempel (14) einsetzen und befestigen. Geeignetes Objektiv (41) einsetzen. Wenn die Form des Prüflings es erfordert, so kann die Härteprüfung auch ohne Spannhülse (10) durchgeführt werden. Hierbei sind jedoch geeignete Maßnahmen zu treffen, die den sicheren Halt des Prüflings auf seiner Unterlage gewährleisten.
- 2 Die für die gewählte Methode vorgeschriebene Kraftstufe einstellen. Hierzu den entsprechend gekennzeichneten Druckknopf (37) eindrücken. Der eingedrückte Druckknopf (37) muß einrasten, alle anderen Druckknöpfe dürfen nicht eingerastet sein. Der vorher eingerastet gewesene Druckknopf muß bis an seinen äußeren Anschlag herauspringen.
- 3 Ölbremse (25) einstellen.  
Wurde vorher mit einer Kraftstufe geprüft, die sich wesentlich von der neu gewählten unterscheidet, so kann es notwendig sein, eine Neueinstellung vorzunehmen. Zu diesem Zweck muß der Deckel (7) abgenommen werden. Die Einstellung erfolgt an der Rändelmutter (27). Rechtsdrehen bewirkt Verminderung, Linksdrehen dagegen Erhöhung der Geschwindigkeit des Aufbringens der Kraft bei der Härteprüfung. Die Ölbremse ist vom Hersteller so eingestellt, daß ohne Veränderung der Einstellung mit den Kraftstufen von 30 bis 250 kp geprüft werden kann.
- 4 Schalter (60) einschalten.  
Die Lichtwurflampe für die Projektionseinrichtung (40) leuchtet auf.
- 5 Härtenormalplatte bzw. Prüfling auf oder in die Aufnahmeverrichtung auf- oder einlegen. Handrad (5) nach rechts drehen, bis sich die Oberfläche des Prüflings klar auf der Mattscheibe der Meßeinrichtung (50) abbildet.

- 6 Spannhülse anstellen  
und zwar durch Linksdrehen der Überwurfmutter (16) die Spannhülse gegen den Prüfling festspannen.

Bemerkung:

Die Festspannung muß immer größer sein, als die Kraftstufe ist, mit der geprüft werden soll.

Genügt die wie vorstehend beschriebene Festspannung nicht, dann durch Linksdrehen des Handrades (5) den Prüfling nochmals absenken und durch Linksdrehen der Überwurfmutter der Spannhülse (max.  $\frac{1}{4}$  Umdrehung) auch die Spannhülse (10) etwas absenken. Die Festspannung jetzt durch kräftiges Rechtsdrehen des Handrades (5) herbeiführen, bis sich die Oberfläche des Prüflings wieder klar auf der Meßeinrichtung abbildet. Bei sperrigen oder überhängenden Prüflingen von vornherein eine kräftige Vorspannung wählen.

- 7 Steuerstromtaster (62) eindrücken  
und zwar so lange, bis man sieht, daß sich der Handhebel (36) nach oben bewegt. Dann den Steuerstromtaster (62) loslassen. Stillstand des Handhebels abwarten und in der Regel:
- bei Härteprüfungen nach Brinell Krafteinwirkungsdauer von 10 s einhalten. Bei stark fließenden Werkstoffen wie Zink, Blei usw. ist eine längere Einwirkdauer zu wählen. Eine von 10 s abweichende Einwirkdauer soll im Prüfprotokoll besonders vermerkt werden.
  - bei der Härteprüfung nach Vickers 30 s Krafteinwirkungsdauer einhalten. Für Stahl mit einer Vickershärte gleich oder größer als 140 HV genügt eine Krafteinwirkungsdauer von 10 Sekunden.
- 8 Nach Ablauf der Krafteinwirkungsdauer Handhebel (36) niederdrücken, bis Rasteinrichtung (30) einrastet. Das Objektiv schwenkt ein und der Härteeindruck bildet sich auf der Meßeinrichtung ab. Er kann jetzt ausgemessen werden.

#### 4.22 Ausmessen der Härtindrücke (vergl. 308 Ba, Abb. 5)

Nach Abheben der Prüfkraft und Einschwenken der Projektionseinrichtung (40) erscheint der erzeugte Brinell- oder Vickerseindruck entsprechend vergrößert auf der Mattscheibe der Meßeinrichtung (50). Da die Schärfe schon zu Beginn der Prüfung eingestellt worden ist, braucht diese nicht noch einmal eingestellt zu werden.

Die Strichmarkenskalen der Matt- und Klarscheibe haben lange und kurze Striche. Außerdem ist auf der Mattscheibe eine Noniusskala vorhanden. Der mittlere lange Strich der Klarscheibe ist mit -0- bezeichnet und muß sich immer innerhalb der Noniusskala, deren Endstriche mit -0- bzw. -10- bezeichnet sind, befinden. Bei 70-facher Vergrößerung entspricht der Abstand zwischen einem langen und einem kurzen Strich der Skalen, sowie die von 0...10 geteilte Noniusskala, einer Länge von 0,1 mm.

Eine Umdrehung der ebenfalls von 0...10 geteilten Feinmessschraube (55) entspricht einer Länge von 0,01 mm. Bei 35-facher Vergrößerung sind die Werte mit 2 zu multiplizieren, bei 140-facher Vergrößerung durch 2 zu dividieren.

Zum Ausmessen der Härtindrücke wird vor dem Versuch das jeweils geeignete Objektiv eingesetzt, was beim Ausmessen der Härtindrücke berücksichtigt werden muß. Die 70-fache Vergrößerung wird bei kleinen Brinell- und verhältnismäßig großen Vickerseindrücken verwendet. Die 140-fache Vergrößerung dagegen bei kleinen Vickerseindrücken.

Um auch große Brinelleindrücke ausmessen zu können, ist ein Objektiv für 35-fache Vergrößerung vorhanden, mit dem Eindrücke bis zu 3,2 mm Ø ausgemessen werden können.

Die Ermittlung des Zahlenwertes geschieht wie folgt:

- 1 Meßeinrichtung (50) zunächst so drehen, daß die Eindruckdiagonale bei Vickerseindrücken parallel zum durchgehenden Querstrich der Skala der Meßeinrichtung liegt. Bei Brinelleindrücken ist die Lage des Querstriches zum Durchmesser des Eindrückes ohne Bedeutung.

- 2 Mit Hilfe des Drehknopfes (52) den nächstliegenden kurzen oder langen Strich auf der linken Seite der Skala so an den Eindruck anstellen, daß die äußere Kante des Eindrückes die innere Kante des Striches der Meßeinrichtung gerade berührt.
- 3 Durch Rechts- oder Linksdrehen der Feinmeßschraube (53) den nächstliegenden kurzen oder langen Strich auf der rechten Seite der Skala der Meßeinrichtung ebenfalls so an den Eindruck anstellen, daß die äußere Kante des Eindrückes die innere Kante des Striches der Meßeinrichtung gerade berührt. Der sich gleichzeitig mitbewegende, oben mit -O- bezeichnete Mittelstrich, muß sich dabei innerhalb der Noniusskala befinden. Ist dies nicht der Fall, so muß durch weiteres Drehen der Feinmeßschraube eine andere Einstellung vorgenommen werden und zwar so, daß auf der rechten Seite der Skala der Meßeinrichtung ein anderer kurzer oder langer Strich an den Eindruck angestellt wird.
- 4 Zahlenwert ablesen. Gezählt werden:
  - a) sämtliche kurzen und langen Striche die den Eindruck einschließen, jedoch ohne die oben bzw. unten mit -O- bezeichneten Mittelstriche. Ihre Anzahl ergibt vom Zahlenwert die erste Stelle hinter dem Komma, wenn ihre Anzahl weniger als 10 beträgt und ergibt eine Stelle vor und nach dem Komma, wenn ihre Anzahl 10 oder mehr beträgt.
  - b) die von den beiden mittleren mit -O- bezeichneten Längstrichen eingeschlossenen Striche der Nonius-skala, jedoch ohne die mit -O- bezeichneten Längstriche. Ihre Anzahl ergibt die zweite Stelle hinter dem Komma des Zahlenwertes.

Die dritte Stelle hinter dem Komma des Zahlenwertes wird an der Skala der Feinmeßschraube (53) abgelesen. Damit ist ein Zahlenwert bestimmt.

Im Anschluß daran wird die Meßeinrichtung (50) um  $90^\circ$  gedreht und der zweite Zahlenwert ermittelt.

Von beiden Zahlenwerten wird der Mittelwert gebildet.

Achtung!

Erfahrungsgemäß stellen Anfänger beim Umgang mit der Meßeinrichtung zu kleine Werte ein, so daß sich oft größere Brinell- oder Vickershärten ergeben, als tatsächlich vorhanden sind.

Bei auftretenden Schwierigkeiten in dieser Beziehung, kontrolliere man die Einstellung der Meßeinrichtung, wobei ein Vergrößerungsglas von etwa 2,5-facher Vergrößerung gute Dienste leistet. Auch die Anbringung des mitgelieferten Blendschutzes (56) sei dringend empfohlen.

#### 4.23 Ausspannen des Prüflings

Nach erfolgtem Ausmessen des Härteindruckes Prüfling ausspannen. Dies geschieht durch Linksdrehen des Handrades (5) wodurch sich der Prüfling absenkt. Der Prüfling kann jetzt bequem weggenommen, an anderer Stelle wieder festgespannt oder ein neuer Prüfling eingelegt und festgespannt werden. Werden keine weiteren Härteprüfungen durchgeführt, so ist das Härtemessergerät mit Schalter (60) auszuschalten.

#### 4.3 Versuchsauswertung

##### 4.31 Härteprüfung nach Brinell

Für die Bestimmung der Brinellhärte ist der Mittelwert von mindestens zwei Eindrücken zu verwenden.

Zur Ermittlung der Werte für die Brinellhärte können die beiliegenden Tafeln:

WSPN 172.32

WSPN 172.33

benutzt werden.

##### 4.32 Härteprüfung nach Vickers

Die beiden Diagonalen  $d$  sind auf  $2 \mu\text{m}$  genau auszumessen. Bei Längen über  $0,5 \text{ mm}$  ist eine Unsicherheit von  $5 \mu\text{m}$  zulässig. Maßgebend ist der Mittelwert aus beiden Diagonalen. Die Vickershärte ist bei Werten unter 25 auf 0,1 darüber auf ganze Zahlen gerundet anzugeben.

Zur Ermittlung der Werte für die Vickershärte können die beiliegenden Tafeln benutzt werden.

Die angewandte Prüfkraft ist der Aufzeichnung hinzuzufügen.  
Beispiel: HV 30 = 610.

##### 4.33 Vergleich zwischen Vickershärte, Brinellhärte, Rockwellhärte C und B und Zugfestigkeit.

Von Vergleichen zwischen den einzelnen Prüfverfahren untereinander sollte Abstand genommen werden, da diese mit Unsicherheit behaftet sind. Ein Vergleich soll nur dann vorgenommen werden, wenn das festgelegte Prüfverfahren nicht angewandt werden kann, zum Beispiel dann, wenn kein geeignetes Prüfgerät für das vorgeschriebene Prüfverfahren vorhanden ist oder dann, wenn Zugfestigkeitsprüfung vorgeschrieben ist, aber keine Zugprobe aus dem Prüfstück entnommen werden kann.

Zur Orientierung sind daher Vergleichskurven, Zeichnungs-Nr. 40327 B und 40328 B, dieser Bedienungsanleitung beigefügt, die aber nur dann benutzt werden dürfen, wenn entsprechende Vergleichsversuche beim Benutzer in bestimmten Fällen, die Richtigkeit bestätigen.

## 5. Wartung und Pflege

### 5.1 Schmierung

Das Härtemeßgerät hat keine besonderen Schmierstellen. Es ist jedoch notwendig, daß mindestens aller 6 Tage bei Dauerbetrieb die Spindel zu schmieren ist. Als Schmiermittel ist

Spindelöl-Raffinat 15 cSt bei 40 °C  
DDR-Bezeichnung R 15

zu verwenden.

Das gleiche Öl kann zum Schmieren der Gleitlagerstellen im Härtemeßgerät verwendet werden, die in Jahresabständen zu schmieren sind. Solche Schmierstellen befinden sich u.a. an den Drehpunkten der Rasteinrichtung (30) und an den Drehpunkten des Hilfshebels (32).

Nicht geschmiert werden dürfen alle Kugellager der Druckbuchse und des Hebels (20). Vorhandenes Öl an diesen Teilen beeinträchtigt die Arbeitsgenauigkeit des Härtemeßgerätes und darf gegebenenfalls nur als Korrosionsschutz in ganz geringer Menge an diesen Teilen vorhanden sein.

### 5.2 Reinigung

Das Härtemeßgerät ist einer täglichen, wöchentlichen und jährlichen Reinigung zu unterziehen.

Bei der täglichen Reinigung sind alle Rückstände, die beim Prüfvorgang von den Prüflingen auf Teile des Gerätes auftreten können, zu beseitigen. Besonders die Probenauflager, die Spannhülse (10) und die Eindringkörper sind stets sauber zu halten. Wenn unssubere Werkstücke geprüft werden, müssen die Teile zwischen den Prüfungen gereinigt werden, damit ihr Verschleiß vermindert wird.

Die wöchentliche Reinigung gilt für alle äußeren Teile des Gerätes, die mit einem Öllappen abgerieben werden sollen. Auch die Spindel (6) ist wöchentlich zu reinigen, braucht hierzu jedoch nicht ausgebaut zu werden. Die Spindel ist nach ihrer Reinigung leicht einzuhüllen, damit ihr störungsfreier Gang gewährleistet bleibt.

Die jährliche Reinigung umfaßt auch das Innere des Härtemeßgerätes. Hierzu Haube (2) und Rückwand (5) abnehmen und eingedrungenen Staub mit einem Pinsel entfernen. Hierbei die zugänglichen Teile besichtigen und auf Rostansätze achten. Vor einem Ausbau von Teilen muß jedoch gewarnt werden, da der Zusammenbau und die Einstellung besondere Erfahrungen erfordern. Zur Beseitigung von Schäden an Teilen des Härtemeßgerätes auß ein ausgebildeter Fachmann hinzugezogen werden.

### 5.3 Prüfung der richtigen Arbeitsweise nach Aufstellung und bestimmter Betriebsdauer

Für die Prüfung der richtigen Arbeitsweise nach der Aufstellung sind bereits im Abschnitt 3.32 einige Hinweise enthalten. Darüber hinaus werden noch folgende Informationen erteilt:

Für das Härtemeßgerät sind Fehlergrenzen zugelassen und zwar:

für die Prüfkräfte  $\pm 1\%$ ,

für die Kontrolle des Gerätes mit den mitgelieferten Brinell-Eindringkörpern und der mitgelieferten amtlich beglaubigten Härtenormsalplatte, gemäß 308 Ba, Abb. 6,

für die Kontrolle der Meßeinrichtung, deren Anzeige mit einem Objekt-Mikrometer verglichen wird:  $\pm 0,2\%$ .

Das Objekt-Mikrometer wird vom VEB Carl Zeiß, Jena hergestellt und kann von dort bezogen werden.

Die Toleranzen wurden bei der Abnahme des Härtemeßgerätes im Herstellerwerk nur zu einem Teil in Anspruch genommen. Sie müssen auch nach der Aufstellung des Gerätes beim Benutzer eingehalten werden. Die Nachprüfung ist in jährlichen Abständen zu wiederholen. Sie hat auch nach jeder Umsetzung, Reparatur u. dgl. zu erfolgen. In der DDR werden diese Nachprüfungen von den zuständigen Eichämtern des ASMW durchgeführt, an die rechtzeitig entsprechende Anträge zu richten sind.

Der Benutzer selbst überprüft sein Gerät mit Härtenormalplatten, die der Lieferung beigelegt sind.

Weitere Härtenormalplatten können vom Hersteller des Gerätes oder von den einschlägigen Handelszentralen bezogen werden. Es wird darauf aufmerksam gemacht, daß der amtliche Beglaubigungsstempel auf den Härtenormalplatten am 31.12. des zweiten auf die Beglaubigung folgenden Jahres seine Gültigkeit verliert.

Besonderes Augenmerk ist auf die Eindringkörper zu richten. Wird vorzugsweise mit den Stahlkugeln als Eindringkörper gearbeitet, so sind diese in kurzen Abständen zu überprüfen und bei eingetretenen Abweichungen auszutauschen.

Den Vickersdiamant betrachte man von Zeit zu Zeit unter einem Vergrößerungsglas. Die Spitze des Diamanten muß, soweit sie eindringt, poliert sein und darf keine Riefen, matte Stellen oder sonstige Verletzungen aufweisen.

Im Falle eintretenden Ersatzteilbedarfs wende man sich am besten direkt an den Hersteller des Härtemeßgerätes.

#### 5.4 Rost- und Frostschutz

Nach normal durchgeführten Transport und Aufstellung des Gerätes in einem normaltemporierten Raum, können an diesem keine Rost- und Frostschäden auftreten. Die Reinigungsvorschriften (vergl. Abschnitt 5.2) sind hierbei ebenfalls zu beachten. Das Gerät soll vor Frost geschützt aufgestellt und betrieben werden.

Hat Frosteinwirkung stattgefunden, so soll das Gerät erst dann wieder in Betrieb genommen werden, wenn nach Überwindung der Frosteinwirkung ein entsprechender Temperaturaustausch mit der Umgebung stattgefunden hat. Abweichungen von der Normaltemperatur haben sowohl auf die Genauigkeit der Arbeitsweise des Gerätes in mechanischer Hinsicht, als auch auf die Funktion der Ölbremse nachteiligen Einfluß, da die Viscosität des Öles von der Temperatur stark abhängig ist.

### 5.5 Auswechseln der Lichtwurflampe

Nach etwa 1000-stündiger Betriebsdauer ist es empfehlenswert, die Lichtwurflampe (46) zu erneuern. Zum Auswechseln muß die Blende (49) abgenommen und die gesamte Beleuchtungseinrichtung (45) durch Ausschrauben ihrer 3 Befestigungsschrauben nach vorn ausgebaut werden. Im Anschluß daran kann man die Lampenfassung samt Lichtwurflampe (46) aus der Beleuchtungseinrichtung herausziehen und die Lichtwurflampe, die einen Bajonettsockel hat, herausnehmen und auswechseln. Beim Wiedereinbau der Lampenfassung mit Lichtwurflampe darauf achten, daß der Glühkörper konzentrisch zur vorgebauten Kondenserlinse (48) liegt.

Sollte sich nach Wiedereinbau die Helligkeit an der Meßeinrichtung (50) verschlechtert haben, so ist dies durch Verschieben der Lampenfassung mit Lichtwurflampe (46) nach vorn oder nach hinten zu korrigieren. Außerdem kann eintreten, daß die Beleuchtungseinrichtung mit Hilfe der auf dem Befestigungsflansch der Beleuchtungseinrichtung befindlichen drei Justierschrauben neu ausgerichtet werden muß.

Maßgebend hierfür ist, daß das an der Beleuchtungseinrichtung austretende Lichtbündel genau auf das Okular des Vertikal-Illuminators (44) eingestellt wird.

### 5.6 Hinweise zur Vermeidung und Behebung von Störungen

Die meisten Störungen entstehen durch unsachgemäße Bedienung. Der Umgang mit dem Gerät hat sachlich richtig und mit der nötigen Sorgfalt zu erfolgen. Stoßhaftes Arbeiten mit dem Gerät kann zu fehlerhaften Meßergebnissen führen.

Folgende Punkte sind besonders zu beachten:

- 1 Das Einspannen des Prüflinge, durch Rechtsdrehen des Handrades (5), hat, wenn gegen die Spannhilse (10) gefahren wird, zügig zu erfolgen. Ruckartiges Festspannen ist zu vermeiden.
- 2 Findet trotz ordnungsgemäßer Festspannung ein ruckartiges Absetzen des Gehänges (22) statt, so ist nicht genügend Öl in der Ölbremse vorhanden.

- 3 Auch der Handhebel (36) darf nicht ruckartig bedient werden, damit das Gehänge (22) nicht ins Pendeln gerät.
- 4 Bei der inneren Reinigung des Gerätes muß streng darauf geachtet werden, daß kein Schmutz auf die Teile der Führungs- und Druckbuchse (12), in die Kugellager oder auf die optischen Teile der Projektions- und Meßeinrichtung gelangt. Staubsablagerung auf diesen Teilen, die die Projektion trüben können, sind mit weichem Wildlederlappen fachmännisch zu säubern.
- 5 Erscheint die Projektion der Härteeindrücke nicht mittig auf der Mattscheibe der Meßeinrichtung (50), sondern irgendwie verschoben, so soll zunächst versucht werden, durch Drehen des eingesetzten Eindringkörpers um jeweils  $90^{\circ}$  die Lage des Eindruckes zur Meßeinrichtung (50) zu verbessern. Führt diese Maßnahme nicht zum Ziel, so besteht die Möglichkeit
  - a) daß das Objektiv (41) nicht senkrecht über dem Eindruck steht, d.h. der Schwenkkörper (11) schlägt an der vorderen Anschlagschraube (19) nicht ordnungsgemäß an. Die Einstellung und Funktion des Schwenkkörpers kann bei abgenommener Spannhülse (10) überprüft werden,
  - b) daß der Druckstempel (14) mit Eindringkörper nicht genau senkrecht steht, so daß der Eindruck um einen kleinen Betrag zu weit nach hinten verlagert erzeugt wird. Das kann nach längerem Betrieb durch Abplattung der Anschlagschraube, die am Schwenkkörper (11) angebracht ist, eintreten. In diesem Falle ist die seitlich an dem Schwenkkörper vorhandene Feststellschraube für die hintere Anschlagschraube zu lösen und die Anschlagschraube um einen ganz kleinen Betrag zu verstetzen. Die Feststellschraube ist sofort wieder anzuziehen. Erscheinen die Härteeindrücke stark seitlich verschoben auf der Mattscheibe der Meßeinrichtung, so muß die Schub (8) abgenommen und das Okularprisma (43) nach Lösen seiner Feststellschrauben um einen geringen Betrag nach links oder nach rechts gedreht werden.

6 Der mit Wechselstrom betriebene Zugmagnet (17) verursacht im eingeschalteten Zustand ein leises Brummen. Brummt er stark, so ist er überlastet, d.h. sein Anker wird mechanisch an der normalen Bewegung gehindert. In diesem Falle ist nachzuprüfen, ob der Übertragungsmechanismus vom Anker des Magneten zum Schwenkkörper (11) einwandfrei funktioniert. Fälle von Windungsschluß oder durchgebrannten Wicklungen sind dem Hersteller bisher nicht bekannt geworden.

Nach allen Instandsetzungsarbeiten ist das Härtemeßgerät gemäß Abschnitt 5.3 zu überprüfen und seine Funktionsfähigkeit und die Genauigkeit seiner Arbeitsweise unter Beweis zu stellen.

#### 5.7 Langfristige Außerbetriebsetzung

Bei langfristiger Außerbetriebsetzung ist es zweckmäßig, das Gerät gründlich zu reinigen und das Öl aus der Ölbremse (25) abzulassen. Gleichfalls empfiehlt es sich, den Netztecker zu ziehen, das Härtemeßgerät mit einer geeigneten Plane abzudecken und den Zubehörkasten mit seinen wertvollen Teilen unter Verschluß aufzubewahren.

Vor der Wiederinbetriebnahme ist es notwendig, die Betriebsbereitschaft gem. Abschnitt 3.31 wiederherzustellen und eine Überprüfung gem. Abschnitt 3.32 vorzunehmen. Ist die Frist für eine amtliche Überprüfung inzwischen verstrichen, so ist es erforderlich, diese vor der Benutzung des Gerätes für Prüzfzwecke wiederholen zu lassen.

### 5.8 Hinweise auf Arbeitsschutz

Beim Arbeiten an der elektrischen Anlage ist der Netztecker zu ziehen.

\* Die Prüflinge sind so in die Auflagevorrichtungen einzulegen, daß sie beim Loslassen nicht von selbst herunterfallen können. Bei sperrigen Prüflingen oder solchen mit größeren Ausladungen ist es zweckmäßig, mechanische oder manuelle Unterstützung bereitzustellen.

Die Prüflinge müssen sich von dem Bedienenden ohne große Anstrengung transportieren lassen. Im Übrigen sind hierfür die in den jeweiligen Ländern erlassenen Arbeitsschutzbestimmungen zu beachten.

6. Geräteteilbenennung

1	Gestell	35	Riegel
2	Haube	36	Handhebel
3	Rückwand	37	Druckknopf
4	Dosenlibelle	38	Gewindestift
5	Handrad	39	Traggestell
6	Spindel	40	Projektionseinrichtung
7	Deckel	41	Objektiv
8	Prüftisch	42	Okular
9	Prüfling	43	Okularprisma
10	Spannhülse	44	Vertikal-Illuminatpr
11	Schwenkkörper	45	Beleuchtungseinrichtung
12	Druckbüchse	46	Lichtwurflampe
13	Führungsbüchse	47	Lampenfassung
14	Druckstempel	48	Kondenserlinse
15	Bindringkörper	49	Blaende
16	Überwurfmutter	50	Meßeinrichtung
17	Zugmagnet	51	Mattscheibe
18	Zugstange	52	Drehknopf
19	Anschlagschraube	53	Feinmeßschraube
20	Hebel	54	Klarscheibe
21	Ausgleichskörper	55	Rändelschraube
22	Gehänge	56	Blendschutz
23	Stange mit Teller	60	Schalter
24	Massestück	61	Druckknopf
25	Ölbremse	62	Steuerstromtaster
26	Kolbenstange	63	Endschalter
27	Rändelmutter	64	Transformator
28	Sechskantschraube		
29	Deckel		
30	Rasteinrichtung		
31	Gestänge		
32	Hilfshebel		
33	Winkelhebel		
34	Elektromagnet		

Seite 1 ... 2

Gültig ab Fabrik-Nr. 308/79/1 -

Härtemeßgerät nach TGL 23435/01 (DIN 51225) zur Bestimmung der Härte nach Vickers, St RGW 470 (DIN 50133) und Brinell St RGW 468 (DIN 50351) von Stahl und Metallen aller Art.

Aufstellmaße

Breite x Tiefe x Höhe

0,30 x 0,67 x 0,97 m

Aufstellung nach Aufstellungsplan  
Masse

308 ap

180 kg

Arbeitweise

Erzeugung der Kräfte durch Massestücke über Hebel, einstellbar durch Druckknopfschaltung.

Stufen der Kraft:

für Vickers      49 98,1 147 196 294 392 490 588 981 und 1177 N  
(5 10 15 20 30 40 50 80 100 und 120 kp)

für Brinell

153 306 513 1839 und 2452 N  
(15,625 31,25 62,5 187,5 und 250 kp)

Der zugelassene Fehler beträgt bezogen auf die Kraft  $\pm 1\%$   
bezogen auf den Sollwert der Härtenormalplatte bei Brinell  $\pm 2$  HB  
bei Vickers  $\pm 2\%$

Einrichtung zum Projizieren der Härtindrücke mit Objektiven für Vergrößerungen      35-, 70- und 140-fach

Einrichtung zum Ausmessen der Härtindrücke durch Strichlineal mit Feinmeßschraube.

Meßbereiche

bei 140-facher Vergrößerung, Eindruckdurchmesser Skalenwert      0 ... 0,8 mm  
0,5 µm

bei 70-facher Vergrößerung, Eindruckdurchmesser Skalenwert      0 ... 1,6 mm  
1,0 µm

bei 35-facher Vergrößerung, Eindruckdurchmesser Skalenwert      0 ... 3,2 mm  
2,0 µm

Spanneinrichtung zum Festspannen der Prüfstücke.

Lichte Weite für die Zuführung der Prüfstücke

Tiefe von der Mitte der Prüfschale

150 mm

größte Höhe

200 mm

max. Masse des Prüfstückes

100 kg

Einrichtung zum Einstellen der  
Belastungsgeschwindigkeit

Elektrischer Anschluß:

Wechselstromnetz

220 V 50 Hz

Anschlußwert

0,1 kVA

Zum Gerät werden mitgeliefert

1 Auflageteller

Ø 100 mm

1 Aufbewahrungskasten, enthaltend:

1 Auflageprisma für Proben von

1 Halter mit Eindringkörper (Vickers)

6 ... 80 mm

1 Vickers-Härtenormalplatte

1 Druckstempel, komplett mit Kugel

Ø 2,5 mm

1 Druckstempel, komplett mit Kugel

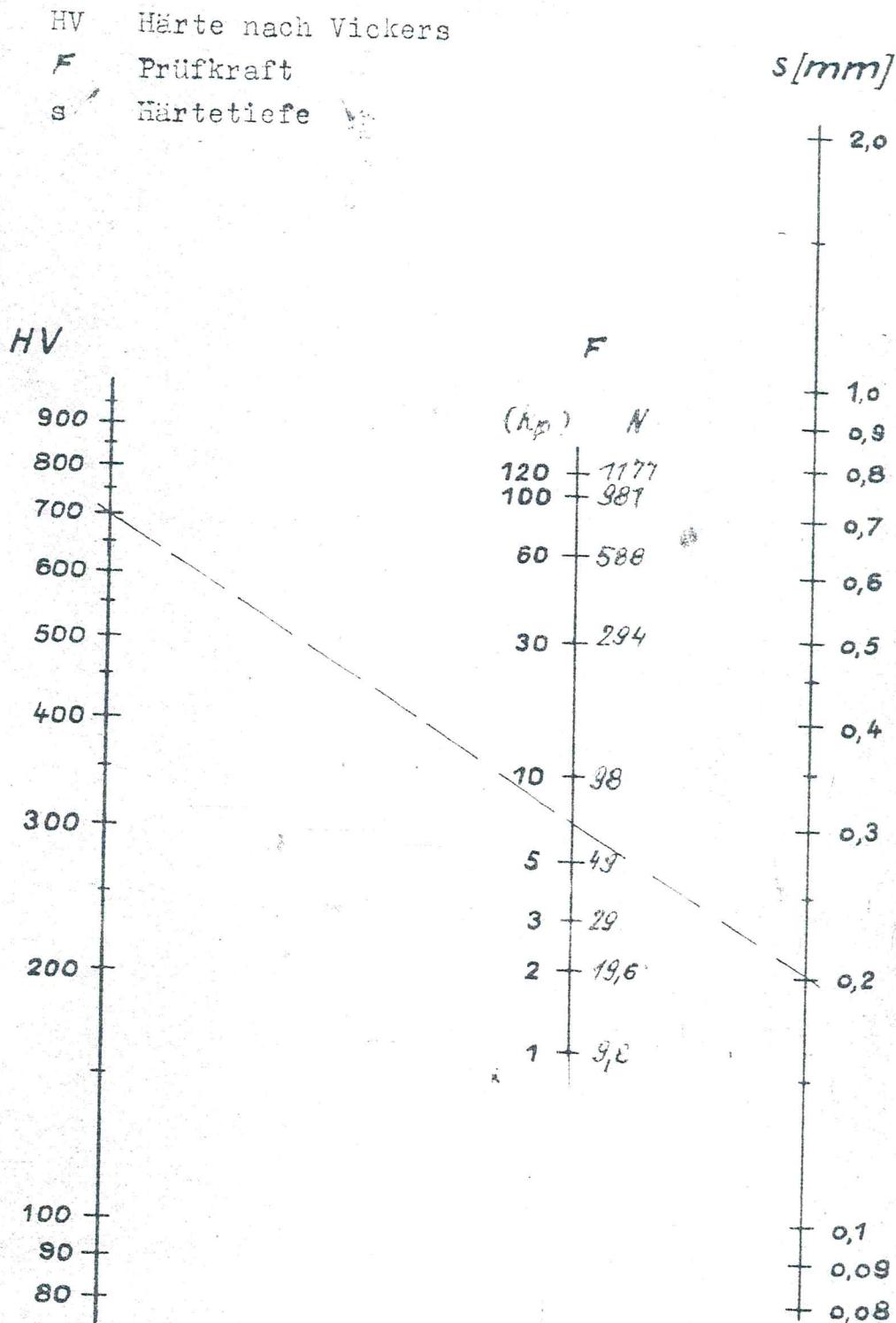
Ø 5,0 mm

1 Brinell-Härtenormalplatte

Leipzig, den 16. April 1979

  
Schünwelp  
Direktor für Entwicklung  
und Konstruktion

  
Hartig  
Hentschel  
Abt.-Itr. Entwicklung  
Produktionsbetreuung

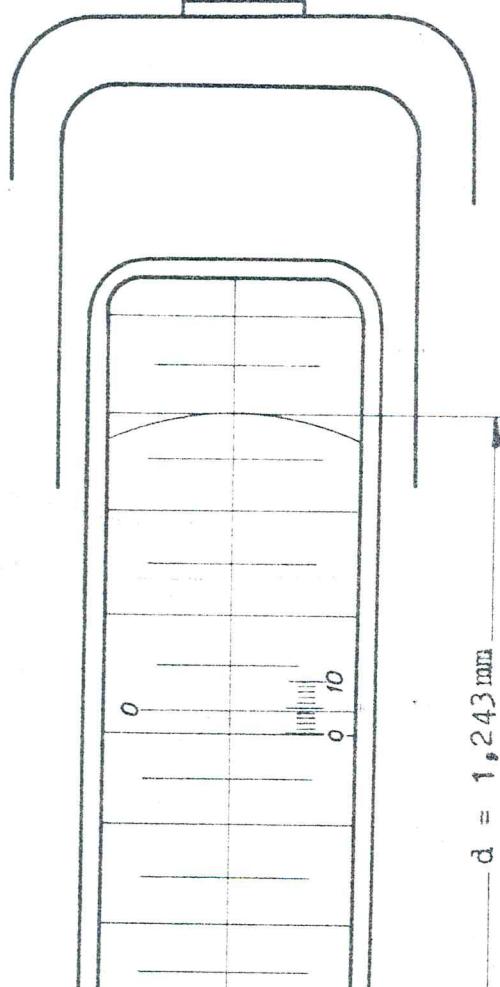


#### Anwendungsbeispiel

Beträgt die auf der Zeichnung vorgegebene Härte 700 HV und die Härtetiefe  $s = 0,2$  mm, so sind die beiden Werte auf den Außenleitern miteinander zu verbinden.

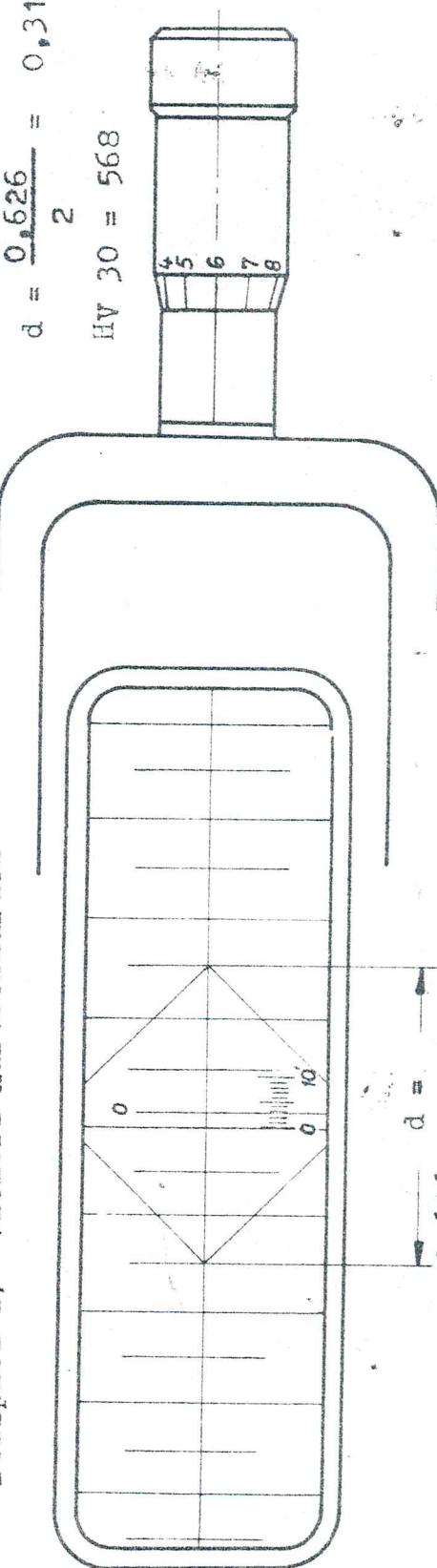
Auf der mittleren Leiter liest man unterhalb der Verbindungsleitung die höchstzul. Prüfkraft für dieses Werkstück von 100 N ab.

Kugel- $\phi$   
Prüfkraft  
Vergroßerung  
 $70\times$ -fach  
 $d = 1,243$  mm  
 $HB 30/2,5 = 145$



$$d = 1,243 \text{ mm}$$

Prüfkraft  
Vergroßerung  
 $140\times$ -fach  
 $d = \frac{0,626}{2} = 0,313$  mm  
 $HV 30 = 568$



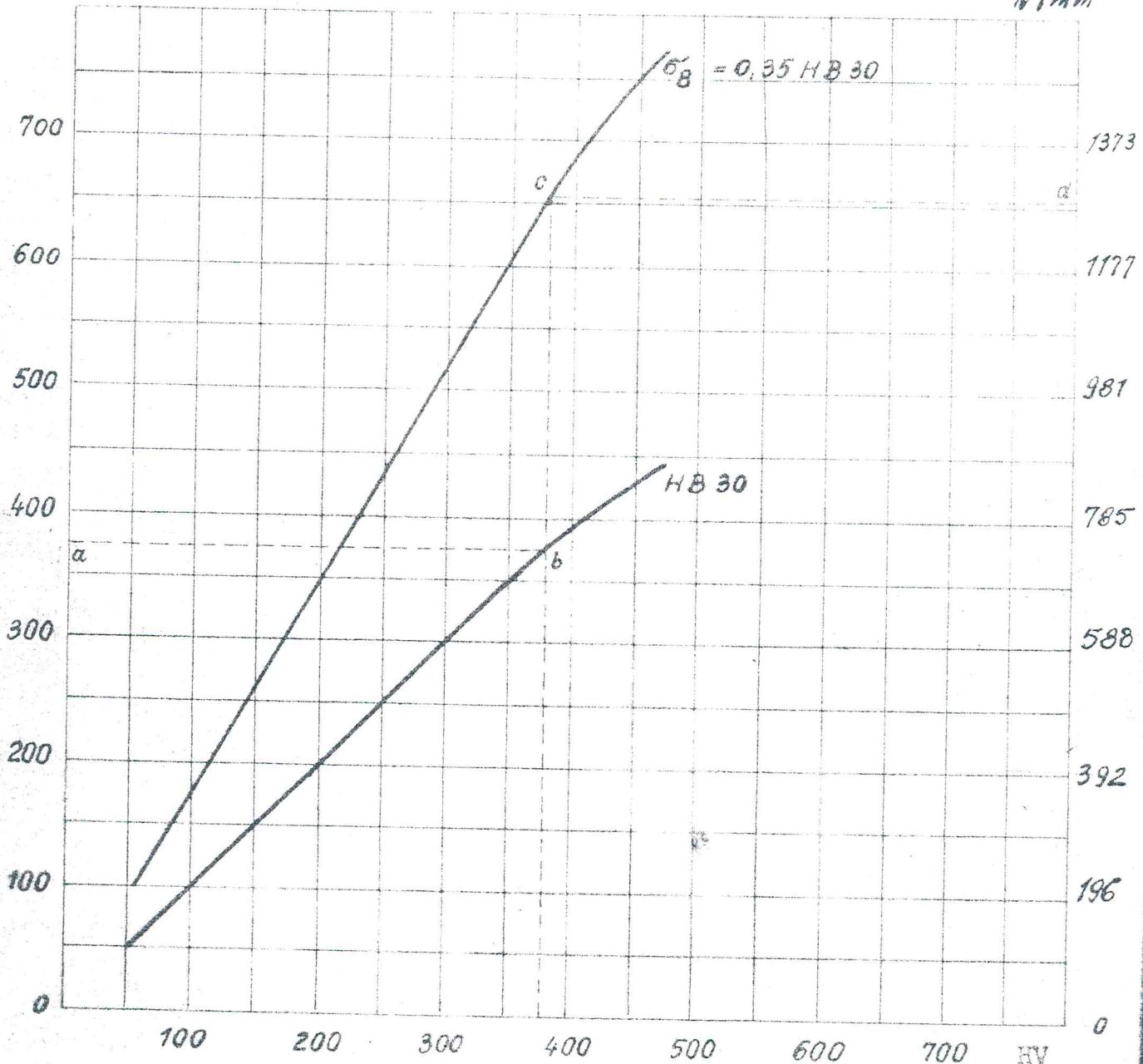
$$\frac{0,626}{2} = 0,313 \text{ mm}$$

Brinellhärte HB 30 [HB]	Zul. Abweichung für Kugel-Ø D =		Vickershärte $F \geq 49 N$ [HV]	Zul. Abweichung bei Prüfkraft F = 49 N   $\geq 98 N$ $\pm HV$	
	2,5 mm $\pm HB$	5 mm			
80...100	2	2	80...100	3	2
105...125	3	2	105...125	4	3
130...150	4	3	130...150	5	4
155...175	4	3	155...175	7	4
180...200	5	4	180...200	8	5
205...225	6	5	205...225	10	6
230...250	6	5	230...250	11	7
255...275	7	6	255...275	13	8
280...300	7	6	280...300	15	9
310...350	8	7	310...350	18	11
359...392	10	8	360...400	22	13
400...430	11	9	410...450	26	15
			460...500	30	18
			510...550	32	20
			560...600	35	22
			610...650	38	25
			660...700	42	28
			720...800	50	32
			820...940	60	40

HB 30

$\sigma_u = 1285 \text{ N/mm}^2$

$N/mm^2$



Beispiel: Linienzug a-b-c-d

Brinellhärte HB = 375

Vickershärte HV = 380

Zugfestigkeit  $\sigma_u = 1285 \text{ N/mm}^2$

HRC

80

70

60

50

40

30

20

10

0

HRB

120

100

80

60

40

20

0

HRB

JHT-Kurve

HRC

100

200

300

400

500

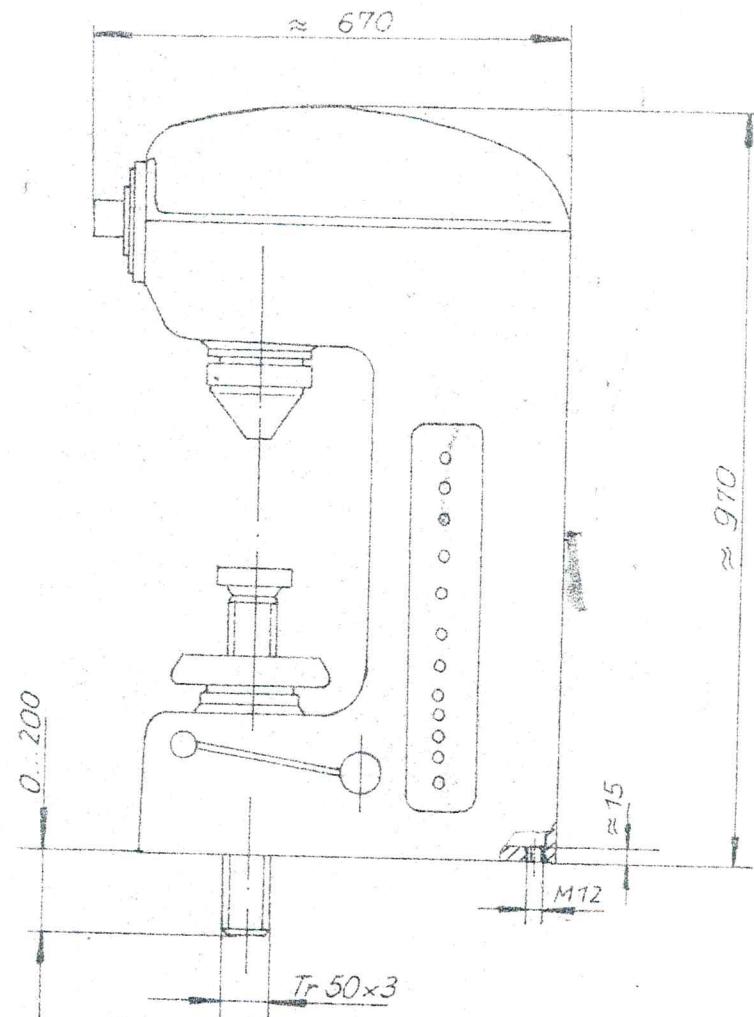
600

700

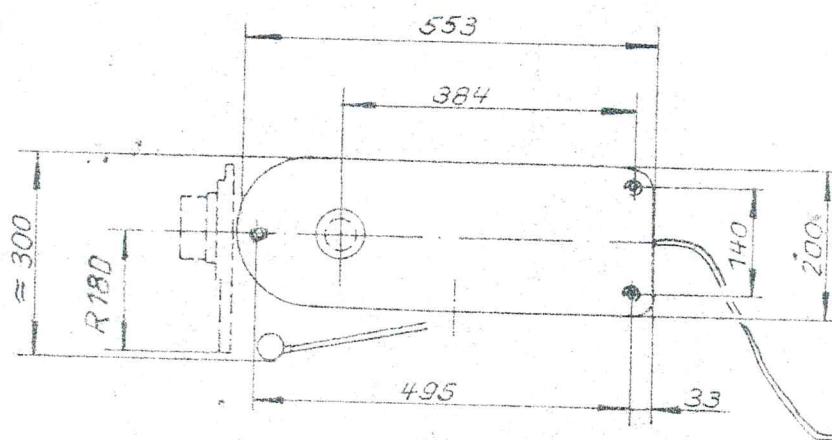
800

900

1000



Masse = 180 kg



220V 50Hz  
0.1kVA

Photo Nr. 308/2

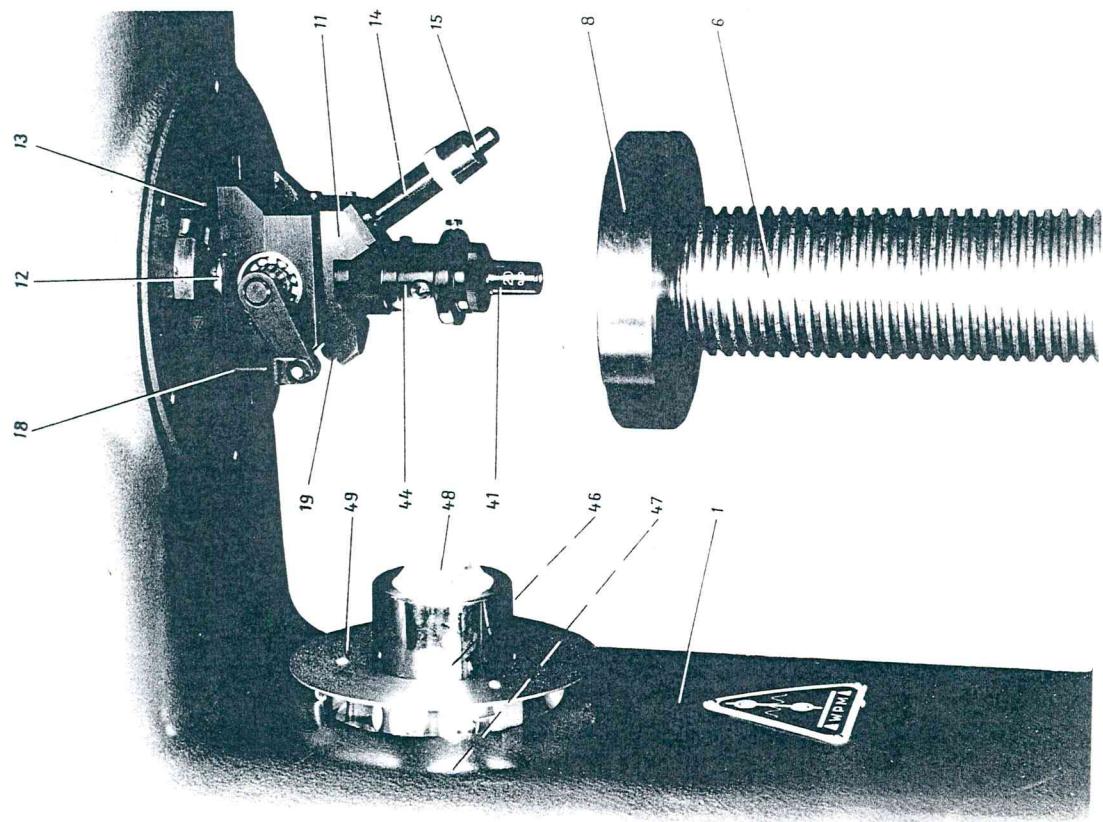


Photo Nr. 308/1

