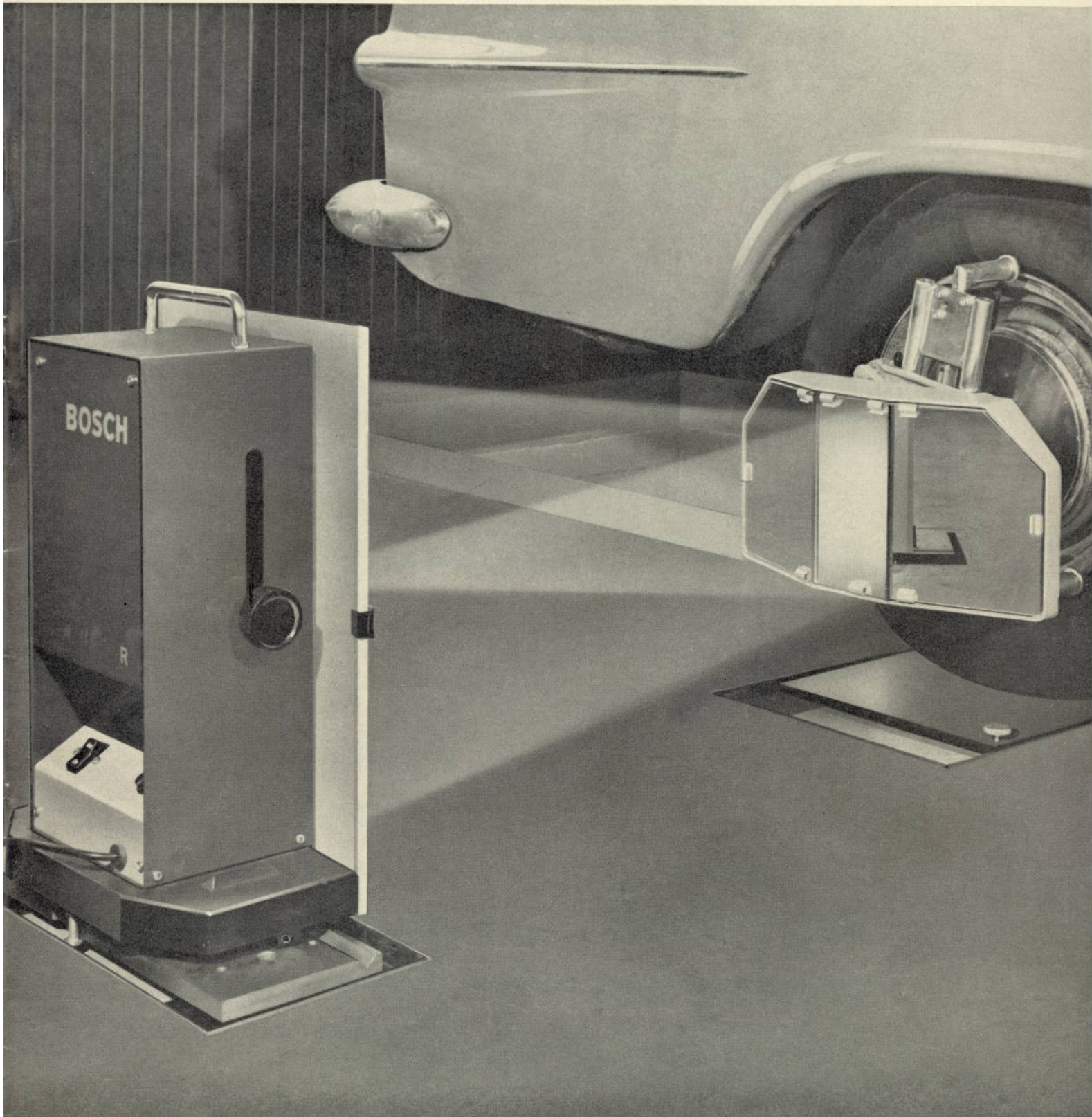


DA651102

WWF 792/5 D, B, F  
(8.68)

# BOSCH

**Achsmeßgerät** für Personenkraftwagen  
**Wheel alignment indicator** for passenger vehicles  
**Vérificateur d'essieux** pour voitures de tourisme



DF191262

**BEDIENUNGSANLEITUNG**  
**OPERATING INSTRUCTIONS**  
**INSTRUCTIONS D'EMPLOI**

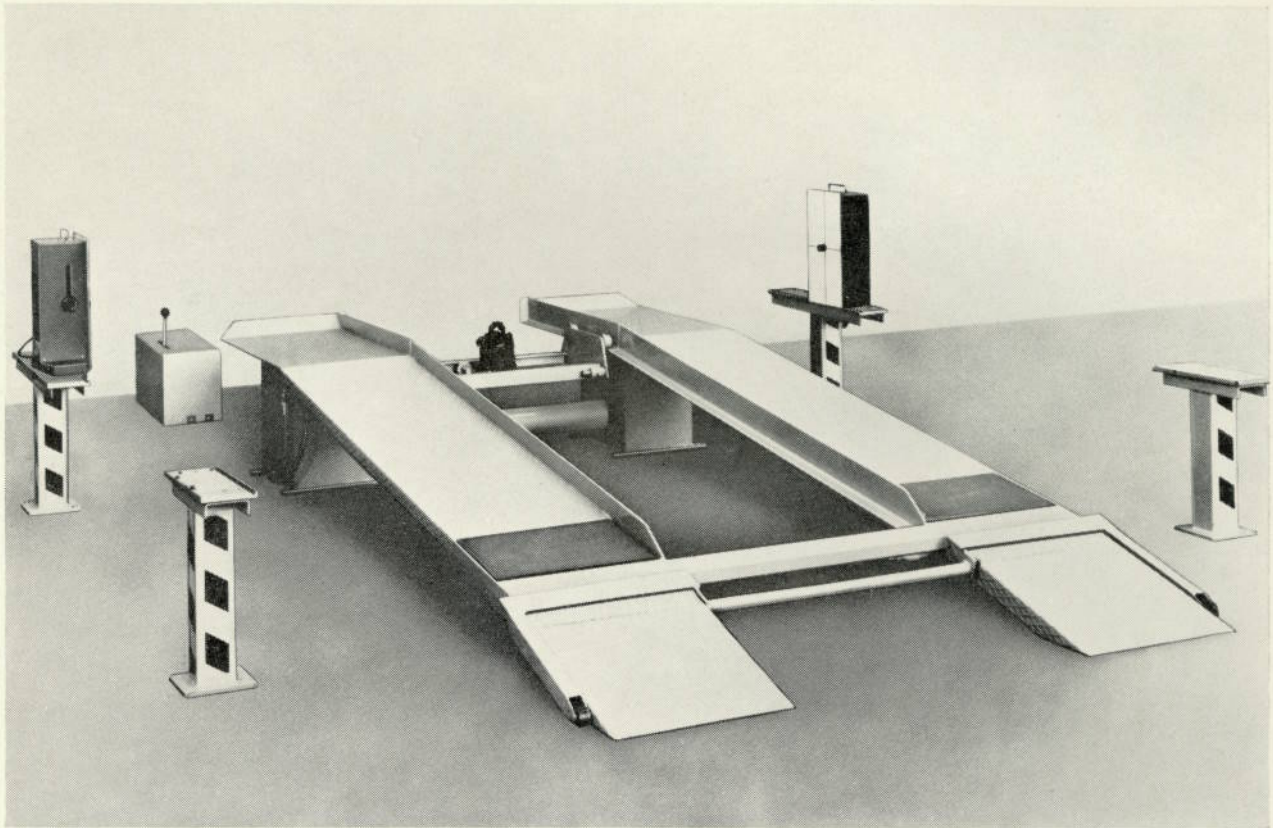
DA011253

DA 11/254

# BEDIENUNGSANLEITUNG

## Achsmeßgerät

Schienausführung für Personenkraftwagen



DF191303

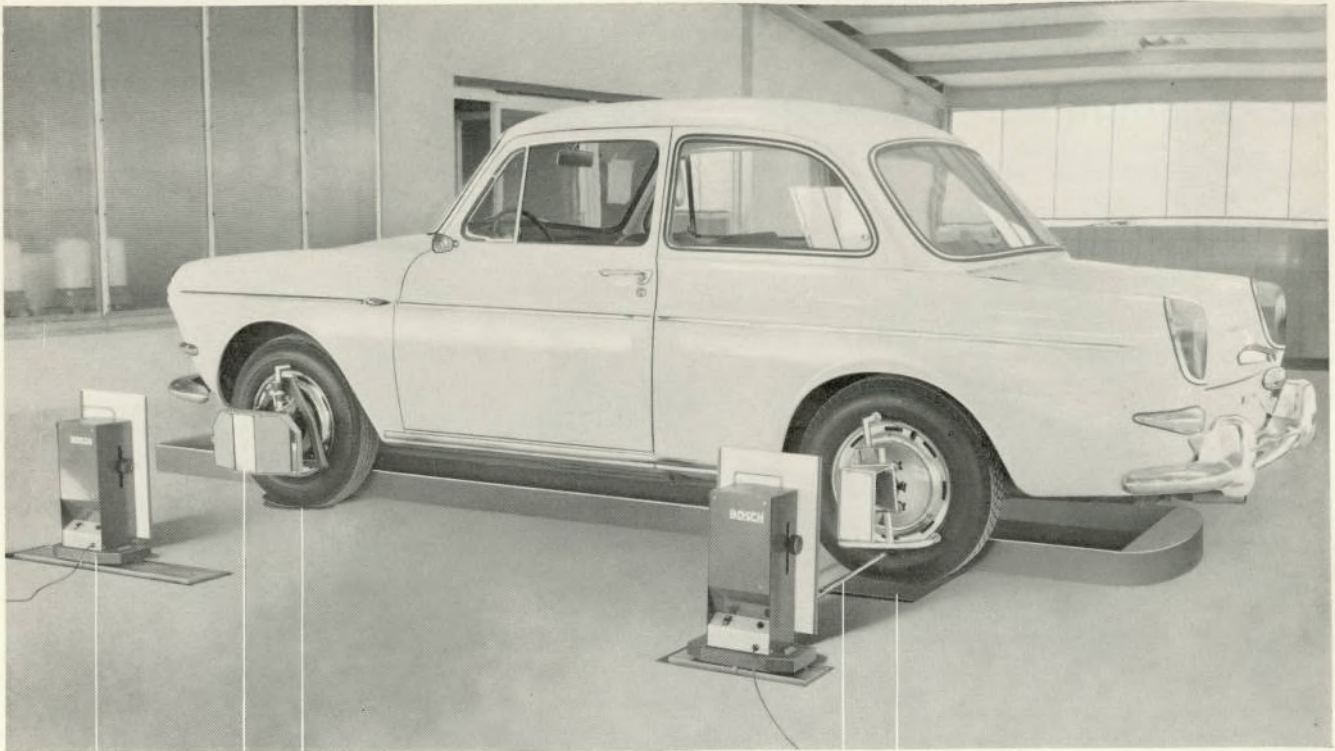
Achsmeßgerät an einer Auffahrrampe

Fig. 1

### INHALT

#### Seite

4	1. <b>Verwendung</b>
	2. <b>Ausführung</b>
6	2.1 Meßprojektor
8	2.2 Führungsschienen
10	2.3 Radunterleg- und Rollenplatten
	2.4 Universal-Radspiegelhalter
	2.5 Radspiegel
12	2.6 Tastvorrichtung
	2.7 Räderspanner
14	3. <b>Einrichten der Projektoren</b>
16	4. <b>Vorbereitungen zur Vermessung</b>
	4.1 Fahrzeug auf Meßplatz fahren
	4.2 Radspiegelmontage
18	4.3 Fahrzeug ausrichten
20	5. <b>Achsvermessung</b>
	5.1 Hinweise zum ablesen
22	5.2 Messen mit 4 Projektoren
24	5.3 Messen mit 2 Projektoren
	5.4 Umrechnung von Millimeter in Winkelgrad
26	6. <b>Teile</b>
	6.1 Einzelteile zum Zusammenstellen eines Gerätes
	6.2 Teile für spezielle Pkw-Typen
	6.3 Ersatz- und Verschleißteile
29	Umrechnungstabelle



1

2

3

DF191 235

4

5

Fig. 2

## 1. Verwendung

Von einem Projektor mit feststehendem Objektiv wird eine Meßskala auf einen am Fahrzeugrad ausgerichteten Spiegel (Radspiegel) projiziert und auf die Bildwand des Projektors zurückgeworfen. Das auf der Bildwand eingravierte Fadenkreuz zeigt zusammen mit der aufprojizierten Meßskala die Radstellung an.

Die Meßergebnisse werden auf eine Karte (Achsmeißkarte) übertragen und die notwendigen Korrekturen können mit einem Blick erkannt werden.

## 2. Ausführung

Achsmeißgerät  
mit eingefahrenem Personenkraftwagen

Fig. 2

- 1 = Meßprojektor auf Führungsschiene
- 2 = Radspiegelhalter mit Radspiegel
- 3 = Radunterlegplatten
- 4 = Tastvorrichtung
- 5 = Rollenplatte

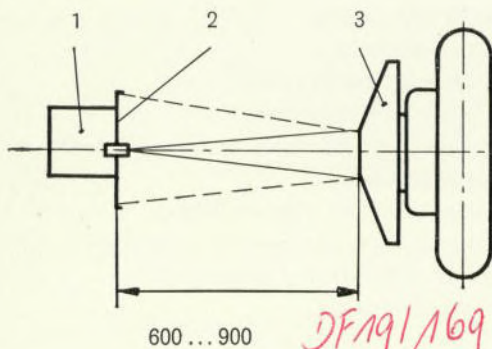


Fig. 3

Am Fahrzeug wird mit einem Radspiegelhalter ein Radspiegel befestigt und rechtwinklig zur Radachse justiert.

Strahlengang:  
Projektor – Spiegel – Bildwand

Fig. 3

- 1 = Meßprojektor
- 2 = Bildwand
- 3 = Radspiegel

600 ... 900

DF191/169

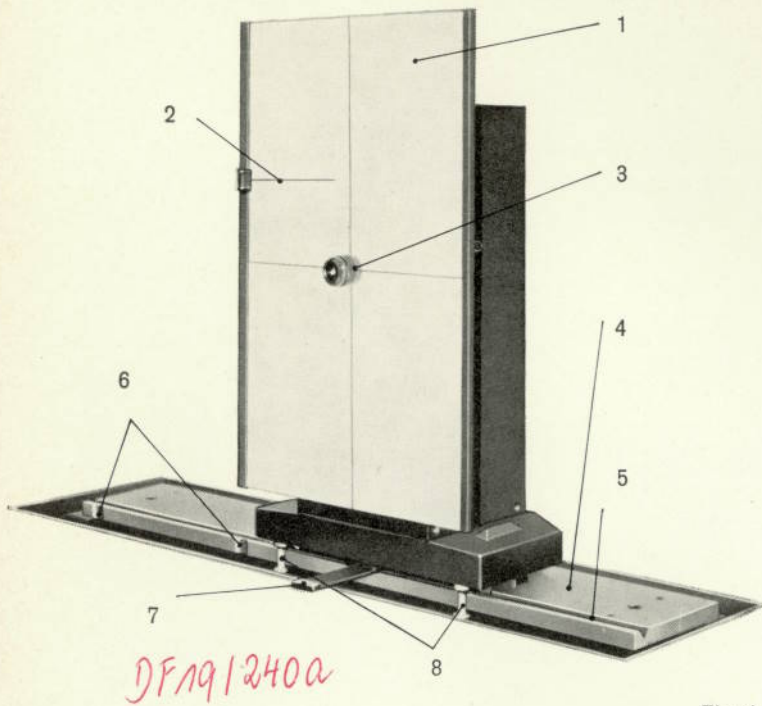


Fig. 4

Das Skalenbild wird scharf, wenn der Abstand zwischen Projektor und Radspiegel ca. 600...900 mm beträgt. Das auf der Bildwand eingravierte Fadenkreuz zeigt zusammen mit der aufprojizierten Meßskala die Abweichungen der Radstellung zur Senkrechten (Sturz) und zur Waagrechten (Spur) an.

## 2.1 Meßprojektor

Vorderseite des Meßprojektors auf Führungsschiene Fig. 4

- 1 = Bildwand mit eingraviertem Fadenkreuz
- 2 = Nachlaufzeiger
- 3 = Objektiv
- 4 = Führungsschiene
- 5 = V-Nut
- 6 = Aussparungen zur Projektor-Montage
- 7 = Halter für Tastvorrichtung
- 8 = Standsicherungen

Rückseite des Meßprojektors

Fig. 5

- 1 = Bildwand
- 2 = Gehäuse mit eingebautem Projektor
- 3 = „R“ rechts von Fahrtrichtung aufzustellen  
„L“ links von Fahrtrichtung aufzustellen
- 4 = Drehgriff für Höhenverstellung
- 5 = Schalter (Ein/Aus)
- 6 = Sicherung
- 7 = Grundplatte

Ein Meßprojektor besteht aus Grundplatte, Gestell mit Stahlblechmantel, Objektivgehäuse mit Objektiv und Bildwand. An der Grundplatte sind 2 Nasen zum Führen des Meßprojektors in der V-Nut der Führungsschiene, sowie 3 Standsicherungen angebracht.

An der Rückwand sind eine Sicherung 1 A und ein Schalter eingebaut.

Als Lichtquelle dient eine Halogenlampe, die über einen Transformator an 220 V Wechselstrom angeschlossen ist.

Die Bildwand wird mit einem Fixierstift gegen Verdrehen am Objektiv-Gehäuse gesichert und mit einer Überwurfmutter so am Objektiv befestigt, daß sie zum Reinigen leicht abgenommen werden kann. Auf den Rand (rechts bzw. links) wird der Nachlaufzeiger aufgeschoben.

Das Objektiv hat eine Brennweite  $f = 50$  mm, relative Öffnung (Blende) 1:4 bis 1:5,6. In der Höhe kann das Objektiv mit Bildwand durch einen Drehgriff von 235 bis 355 mm über der Fahrbahn verstellt werden.

Die Rückwand des Meßprojektors über dem Schalter kann nach Lösen von 2 Schrauben abgenommen werden.

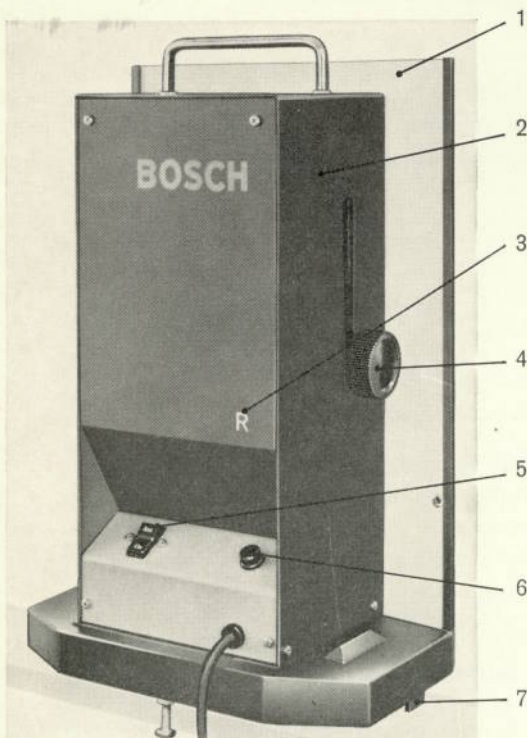


Fig. 5

Abgebildete Skala auf der Bildwand des linken Projektors

Fig. 6

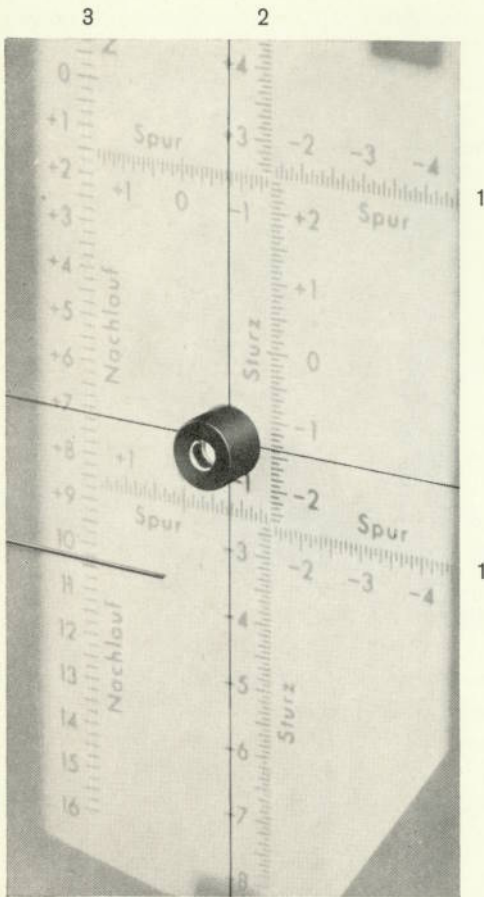


Fig. 6

DF191176

1 = 2 waagrechte Skalen sind als

**Spurskala** gekennzeichnet; ihr Meßbereich reicht von  $+1^{\circ} 25'$  bis  $-5^{\circ}$ .

2 = Die senkrechte Skala in der Mitte ist als

**Sturzska** gekennzeichnet; ihr Meßbereich reicht von  $+8^{\circ}$  bis  $-8^{\circ}$ .

3 = Die senkrechte Skala am Bildrand ist als

**Nachlaufskala** gekennzeichnet; ihr Meßbereich reicht von  $-5^{\circ}$  bis  $+16^{\circ}$ .

Die Spur- und Sturzska sind in 5 Winkelminuten (= 1 Teilstrich) unterteilt. Die Nachlaufskala hat eine Teilung von  $1/4^{\circ}$ .

### Auswechseln der Glühlampe

Glühlampe mit Lampensockel

Fig. 7

1 = Schalter

2 = Lampensockel

3 = Sicherung 1 A

Rückwand des Meßprojektors nach Lösen der 2 Befestigungsschrauben abnehmen.

Lampensockel nach Lösen der beiden Rändelschrauben nach unten herausziehen; der elektrische Leitungsanschluß darf nicht gelöst werden.

Glühlampe nur mit weichem Tuch oder dgl. anfassen und auswechseln.

Lampensockel und Projektorrückwand wieder einbauen.

### Einstellung der optimalen Lampenhelligkeit

Durch Längs- und Querverschieben des Lampenträgers ist die Stellung zu ermitteln, bei der die größte Lampenhelligkeit erzielt wird.

Der obere und untere Bildrand müssen gleichmäßig ausgeleuchtet sein. Dazu sind gegebenenfalls die Rändelschrauben am Lampensockel nachzudrehen.

## 2.2 Führungsschienen

Die Führungsschienen sind, entsprechend ihrer Verwendung, 400, 800, 1200 oder 1500 mm lang. Der Meßprojektor kann an den Aussparungen für die Projektor-Montage (Fig. 4/6) leicht auf die Schiene aufgesetzt oder von ihr abgenommen werden, ohne daß er neu eingerichtet werden muß. Dieses gilt besonders für eine Meßplatz-Ausrüstung mit nur 2 Projektoren (Abschnitt 5.3). Standsicherungen (Fig. 4/8) verhindern ein Umstoßen des Projektors.

In gewissen Zeitabständen ist die Justierung der Projektoren zu überprüfen und ggf. an den Einstellschrauben der Führungsschienen zu korrigieren.

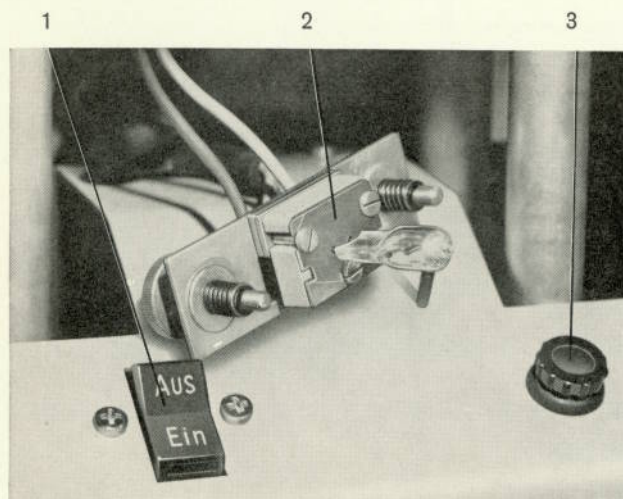


Fig. 7

DF191191a

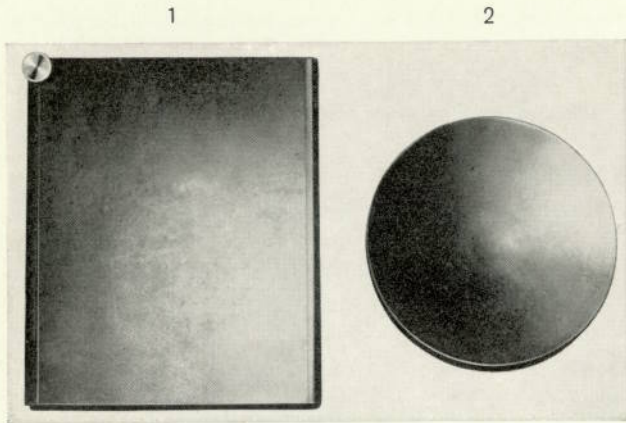


Fig. 8

### 2.3 Radunterleg- und Rollenplatten

Fig. 8

- 1 = Rollenplatte
- 2 = Radunterlegplatten (Kalotten)

*DF191178*

Die runden Radunterlegplatten (Kalotten) werden unter die Vorderräder gelegt; die flache Platte auf die Fahrbahn, die gewölbte Platte darauf (gewölbte Platten unten leicht einfetten). Dadurch können die Räder leicht geschwenkt und ohne Spannung gemessen werden.

Die Hinterräder stehen auf den Rollenplatten, die in einem Winkelrahmen seitlich verschiebbar sind. Dadurch kann das Fahrzeug rechtwinklig zur Fahrzeug-Längsachse verschoben werden.

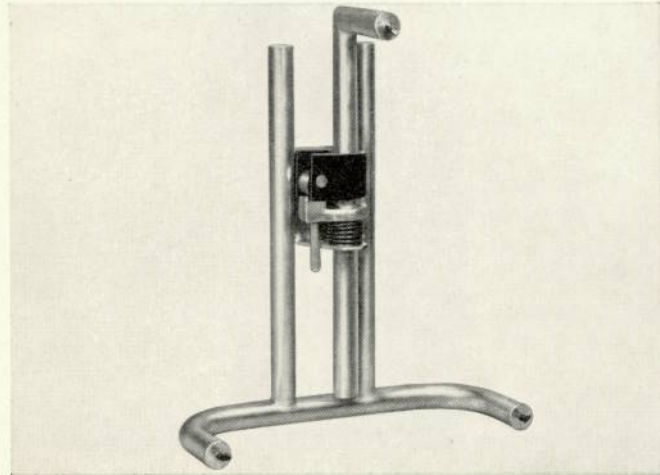


Fig. 9

### 2.4 Universal-Radspiegelhalter

Fig. 9

*DF191179a*

Der Radspiegelhalter ist wahlweise für Felgenreößen von 10" bis 16" bzw. von 12" bis 18" verwendbar. Er wird mit 3 Klauen zwischen Felgenhorn und Reifen befestigt. Das Mittelstück ist auf die entsprechende Felgenreöße einstellbar und wird mit einem Exzenterhebel an der Felge festgespannt.

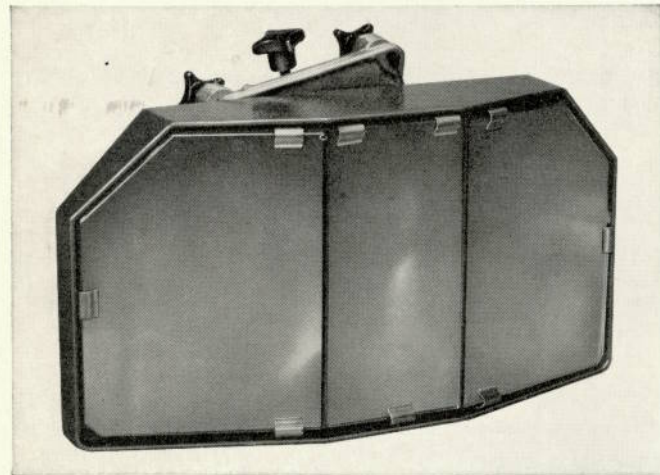


Fig. 10

### 2.5 Radspiegel

Dreiteiliger Radspiegel von vorn

Fig. 10

In einem verwindungsfreien Leichtmetallrahmen sind 3 Spiegel eingebaut, die so justiert sind, daß die beiden äußeren Spiegel zum Mittelspiegel genau um 20° abgewinkelt sind.

Dreiteiliger Radspiegel von hinten

Fig. 11

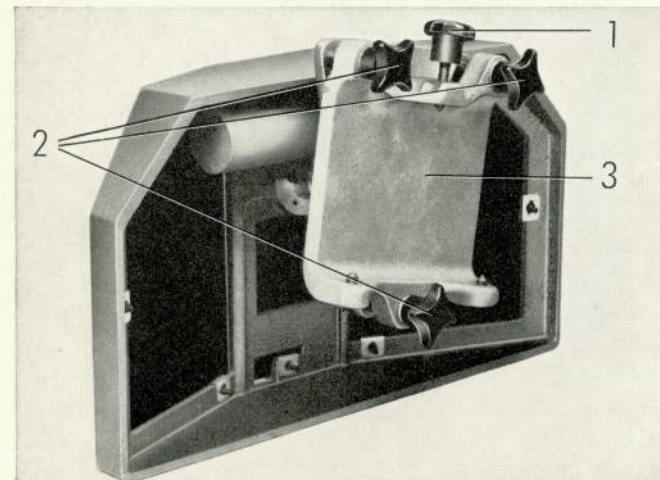


Fig. 11

- 1 = Kreuzgriffschraube
- 2 = 3 Kreuzgriffmuttern
- 3 = Justierplatte

Die Justierplatte wird mit ihrer Bohrung auf die Zapfenwelle des Radspiegels gesteckt und mit 2 Innensechskantschrauben festgezogen. Diese Schrauben müssen dabei in die Nut der Welle ragen.

Der Radspiegel wird am Universal-Radspiegelhalter mit einer Kreuzgriffschraube festgeklemmt. Mit einer Dreipunkt-Aufhängung (Justierplatte) wird der Radspiegel an 3 Kreuzgriffmuttern senkrecht zur Radachse ausgerichtet. Dadurch werden Unstimmigkeiten in Felge und Brems-trommel ausgeschaltet.

*DF191183a*

DF191232

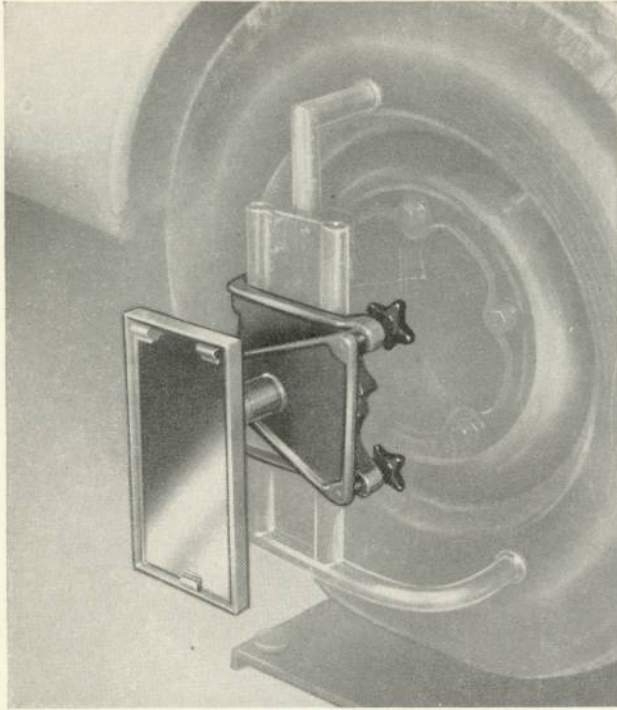


Fig. 12

### Einteiliger Radspiegel

Fig. 12

mit Universal-Radspiegelhalter (am Hinterrad befestigt)

Zur Hinterachsmessung genügen 2 einteilige Radspiegel, die pendelnd gelagert sind. Die Zapfenwelle des Radspiegels wird in die Bohrung der Justierplatte gesteckt. Zwei Innensechskantschrauben müssen in die Nut der Welle ragen.

Die Radspiegel pendeln sich selbsttätig (Nadellager auf Drehachse) in die waagerechte Lage ein. Die Pendelbewegung des 3teiligen Radspiegels wird außerdem durch eine Dämpfung gebremst.

### Radspiegel-Kontrolle

Bei angehobenem Fahrzeug wird der Radspiegel senkrecht zur Radspiegelachse ausgerichtet und der Wagen abgelassen.

Projektor einschalten und Skalenstellung zum Fadenkreuz auf der Bildwand ablesen.

Spiegel um 180° drehen und Werte miteinander vergleichen.

An der Einstellung der Einzelspiegel darf nichts geändert werden. Ergibt die Spiegelkontrolle größere Abweichungen als 5 Minuten, so muß der einzelne Spiegel nachjustiert werden. (Nur auf Spiegeljustiergerät 2688 130 025 möglich.)

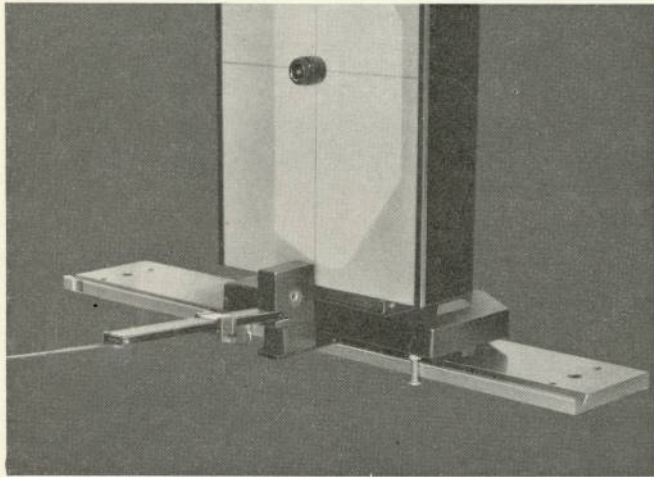


Fig. 13

DF191269

### 2.6 Tastvorrichtung

An jeder Projektor-Grundplatte befindet sich ein Halter für die Tastvorrichtung (Fig. 4/7).

Tastvorrichtung 2688130032

Fig. 13

(auf dem Halter am Projektor)

Die Tastvorrichtung zum Ausrichten des Fahrzeugs besteht aus einem 2-m-Bandmaß in Alu-Gußgehäuse mit Magnetfuß. Das Bandmaßende ist (über ein Gelenk) mit einem starken Haftmagneten versehen.

Bei Achsmeßgeräten, die nur mit 2 Projektoren ausgerüstet sind, müssen an den projektorfreien Schienen besondere Halter für die Tastvorrichtung angebracht werden.

Halter 2682315015 mit Tastvorrichtung 2688130022 Fig. 14 (auf projektorfreier Schiene)

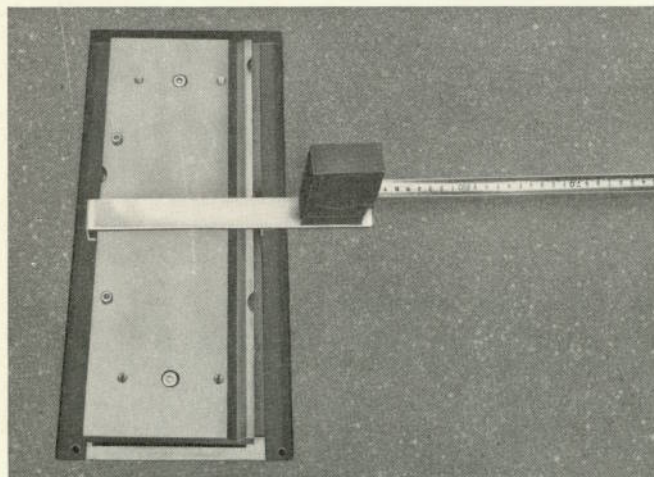


Fig. 14

DF191270

### 2.7 Räderspanner

Fig. 15

In einem Führungsrohr sind verschiebbar eingebaut:

- 1 verstellbares Distanzstück mit geriffelter Endplatte auf der einen Seite und
- 1 federgespanntes Druckstück mit geriffelter Endplatte auf der Gegenseite.

Das Druckstück kann durch Eindrücken in das Führungsrohr auf 2 Druckstufen wahlweise vorgespannt werden (1. Druckstufe = 8...12 kp, 2. Druckstufe = 15...20 kp).

Der Räderspanner muß bei der Einschlagmessung immer genügend Vorspannung haben. Evtl. muß das Distanzstück mehrfach neu eingestellt werden.



Fig. 15

DF191185

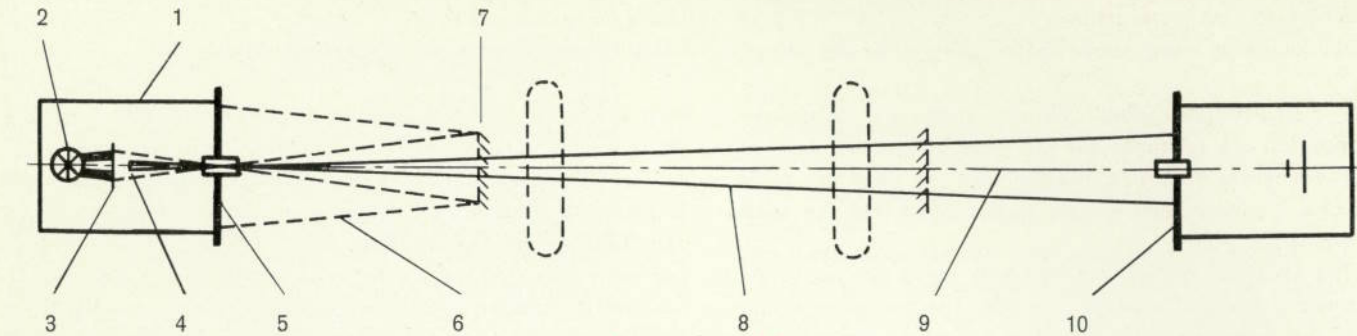


Fig. 16

DF 191263

### 3. Einrichten der Projektoren

Zum Vermessen einer Fahrzeugachse sind immer 2 sich gegenüberliegende optische Systeme erforderlich. Abweichungen der beiden optischen Systeme zueinander werden durch Gegenprojektion der beiden Projektoren beim Justieren des Achsmessgerätes ausgeglichen, indem die „optische Mittelachse“ ermittelt wird.

Die „optische Mittelachse“ wird dadurch hergestellt, daß sich das Justierbild eines Projektors mit dem Fadenkreuz der Bildwand des gegenüberliegenden deckt. Das Einstellen geschieht mittels Justierschrauben an den Führungsschienen bereits beim Einbau des Gerätes.

Einrichten der Meßprojektoren

Fig. 16

- 1 = Projektor
- 2 = Projektions-Lampe (Halogenlampe)
- 3 = Skalenbild (wird nur bei eingefahrenem Fahrzeug auf der Bildwand desselben Projektors abgebildet)
- 4 = Fadenkreuz-Bild (wird nur bei weggefahrenem Fahrzeug auf der Bildwand des gegenüberliegenden Projektors abgebildet)
- 5 = Bildwand des eingeschalteten Projektors
- 6 = Strahlengang: Skala
- 7 = Radspiegel
- 8 = Strahlengang: Fadenkreuz
- 9 = „optische Mittelachse“
- 10 = Bildwand des einzurichtenden Projektors

#### Meßprojektoren aufsetzen (auf Führungsschienen)

Projektoren mit der Aufschrift **R** rechts und solche mit der Aufschrift **L** links der Fahrtrichtung an den Aussparungen auf die Führungsschienen aufsetzen und nach dem Radstand des zu vermessenden Fahrzeuges verschieben.

#### Objektivhöhe einstellen

An dem noch abseits stehenden zu vermessenden Fahrzeug den Abstand: Fahrbahn (Radauflage) / Radnabenmitte messen. An allen Meßprojektoren mit dem Drehgriff die Objektiv-Mitte (waagrechte Fadenkreuzlinie) ca. 30 ... 50 mm unter der gemessenen Radnabenmitte gleich hoch einstellen (Toleranz  $\pm 1$  mm).

#### Meßprojektoren justieren

Projektoren einschalten und am gegenüberliegenden Projektor das Fadenkreuz im Kreis zur Deckung bringen. Dazu Projektoren auf den Führungsschienen verschieben.

Bei nicht deckenden Fadenkreuzen sind die Befestigungsschrauben der Führungsschienen leicht zu lösen und mit den Einstellschrauben die Abweichungen in der Gegenprojektion zu berichtigen.



## 4. Vorbereitungen zur Vermessung

Die Fahrzeugachsen sollen beim Vermessen in mechanisch einwandfreiem Zustand sein. Vor dem Messen sind das Radlagerspiel und das Achsschenkelspiel zu prüfen und wenn erforderlich einzustellen. Defekte oder abgenutzte Teile sind zu ersetzen.

Der Reifendruck ist nachzuprüfen und zu berichtigen. Ferner ist es vorteilhaft, das Spiel in der Lenkung zu prüfen und einzustellen.

Die nachfolgend beschriebenen Arbeiten und Einstellungen sind sinngemäß an allen Fahrzeugrädern durchzuführen.

### 4.1 Fahrzeug auf Meßplatz fahren

Die Hinterräder müssen in der Mitte der seitlich verschiebbaren Rollenplatten stehen. Das Fahrzeug wird gegen Abrollen durch zwei aufgeschweißte Rohrstücke gesichert. Die Räder stehen mit Nabenmitte gegenüber dem Objektiv der Meßprojektoren.

### 4.2 Radspiegelmontage

#### Universal-Radspiegelhalter befestigen

Fig. 17

Halter mit 2 Klauen am Felgenhorn anlegen und durch leichten Schlag mit dem Handballen die 2 Klauen zwischen Felgenhorn und Reifen drücken. Mittelstück hochziehen und 3. Klaue ebenfalls zwischen Felgenhorn und Reifen drücken. Exzenterhebel betätigen und Halter festklemmen.

Beim Abnehmen des Radspiegelhalters ist zuerst das Mittelstück nach dem Entspannen des Exzenterhebels vom Felgenhorn zu lösen.

#### Fahrzeug anheben

Die Räder müssen sich drehen lassen. Es kann auch jedes Rad einzeln zu den Arbeiten nach Abschnitt 5.2 bis 5.7 angehoben werden.

#### Radspiegel befestigen und zentrieren

Fig. 18

Radspiegel mit seiner Justierplatte am Radspiegelhalter anlegen und mit Kreuzgriffschraube festklemmen. Rad drehen; dabei darf der Radspiegel sich nicht mehr als 1 cm außer der Mitte bewegen. Andernfalls ist der Radspiegel auf dem Radspiegelhalter zur Radmitte zu verschieben.

#### Meßprojektoren einschalten

(evtl. auf Spiegelmitte schieben)

Die Radspiegel werfen nun das Skalenbild auf die Bildwände der Meßprojektoren zurück.

#### Radspiegel einstellen

Voraussetzung für eine einwandfreie Vermessung ist das genaue Einstellen der Radspiegel zur Radachse.

Rad langsam drehen und Skalenbild auf der Bildwand beobachten: Kreist das Meßbild um das Fadenkreuz, so ist der Radspiegel an den 3 Kreuzgriffmuttern einzustellen.

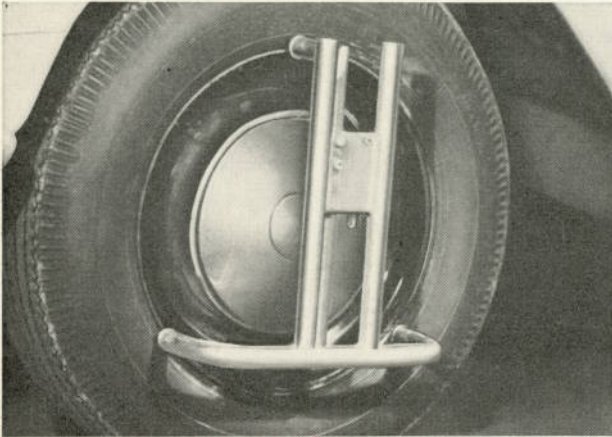


Fig. 17

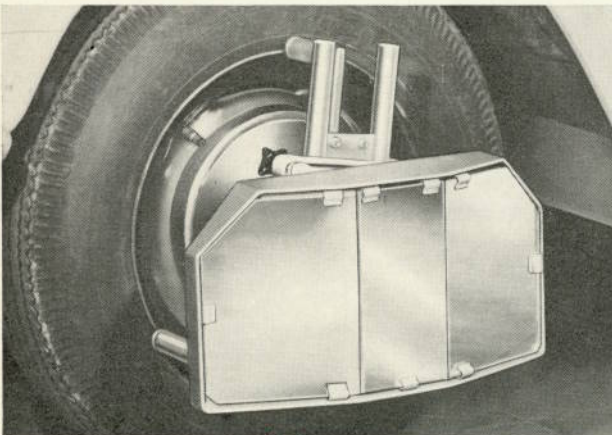
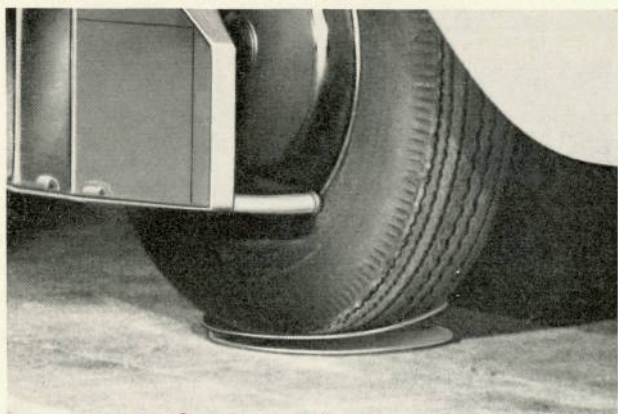
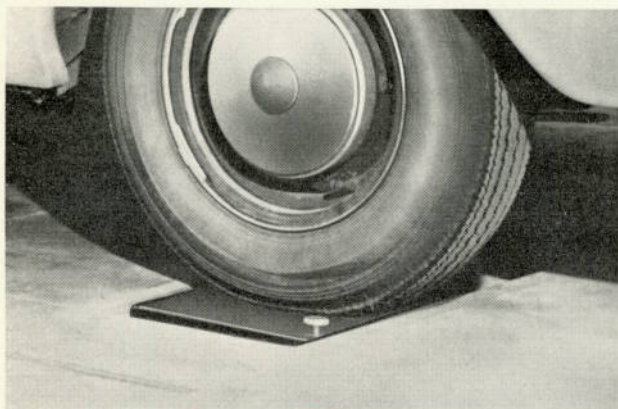


Fig. 18



DF191 188

Fig. 19



DF191 189

Fig. 20

Rad drehen und an der Sturzsкала die Differenz zwischen dem höchsten und tiefsten Ausschlag bestimmen. Rad jetzt auf den höchsten oder tiefsten Ausschlag der Skala drehen. Die bei dieser Radstellung obenstehende Kreuzgriffmutter an der Justierplatte des Radspiegels ist nun soweit zu verstellen, bis sich die Meßskala um die Hälfte der gemessenen Differenz nach oben oder unten verschoben hat. Das Einstellen ist so lange vorzunehmen, bis die Meßskala nicht mehr auswandert. Zulässige Toleranz = 5'.

Beim Einstellen müssen die Federn, die den Gegendruck auf die Kreuzgriffmuttern ausüben, immer genügend Vorspannung haben.

#### Fahrzeug ablassen

Vor dem Ablassen unter die Vorderräder Radunterlegplatten legen. Fig. 19

Die Hinterräder müssen nach dem Ablassen auf den Rollenplatten stehen. Fig. 20

Fahrzeug durchfedern.

Vorderräder mehrmals nach links und rechts einschlagen und wieder geradeaus stellen.

Handbremse anziehen.

Die Bildgröße wird durch unterschiedliche Abstände zwischen Radspiegel und Projektoren beeinflusst; dies wirkt sich auf die gemessenen Werte nicht aus.

### 4.3 Fahrzeug ausrichten

Die rechtwinklige Einstellung des Fahrzeuges zum Achsmeßgerät wird mit einer Tastvorrichtung vorgenommen. Die erforderliche seitliche Verschiebung des Fahrzeuges wird hinten auf Rollenplatten durchgeführt.

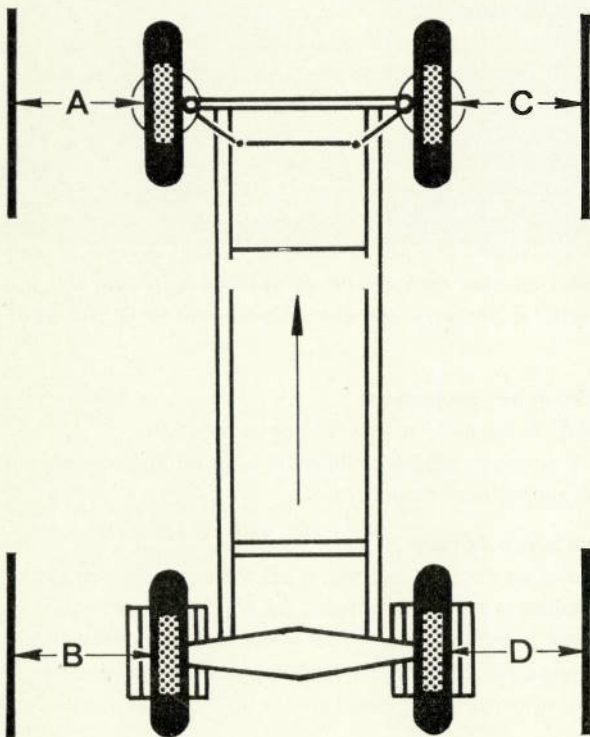
**Ausrichten mit Tastvorrichtung 2 688 130 022** Fig. 21  
Tastvorrichtung vorne links **A** lotrecht zur Radmitte auf den Halter am Projektor setzen und Bandmaß mit Haftmagnet an der tiefsten Stelle am Felgenreand ansetzen. Abstand ablesen.

Hinten links **B** genau so verfahren und das Fahrzeug mit angelegtem Bandmaß auf den Rollenplatten so verschieben, daß die Abstände **A** und **B** gleichgroß sind. Abstand **C** vorne rechts messen und ablesen.

Abstand **D** hinten rechts messen und das Fahrzeug um die halbe Differenz zwischen **C** und **D** auf den Rollenplatten verschieben, und zwar:

Ist der Abstand am rechten Vorderrad größer, als am rechten Hinterrad, muß das Fahrzeug hinten um die halbe Differenz nach links verschoben werden.

Ist der Abstand am rechten Vorderrad kleiner, als am rechten Hinterrad, muß das Fahrzeug hinten um die halbe Differenz nach rechts verschoben werden.



DF191 171

Fig. 21

Ungleiche Spurweiten werden hierdurch ausgeglichen.

Das Fahrzeug steht nun rechtwinklig zur „optischen Mittelachse“ und darf nicht mehr verschoben werden. Deshalb werden die Rollenplatten mit den Rändelschrauben festgespannt. Tastvorrichtung abnehmen.

#### Ausrichten mit Tastvorrichtung 2 688 130 032

Fig. 22

Je eine Tastvorrichtung am linken und rechten Vorderrad lotrecht zur Radmitte auf den Halter am Projektor setzen und Bandmaß mit Haftmagnet an der tiefsten Stelle am Felgenreand ansetzen. Schieber mit roter Strichmarkierung über der Zahlenskala auf Null stellen und festspannen.

Beide Tastvorrichtungen, ohne den Schieber auf der Skala zu verändern, an den Hinterrädern ansetzen und Fahrzeug hinten auf den Rollenplatten so verschieben, bis beide Skalen den gleichen Wert anzeigen.

Die Größe des angezeigten Wertes ist nicht maßgebend. Wichtig ist nur, daß die Werte, ob im positiven oder negativen Zahlenbereich, auf beiden Seiten gleich sind.

Das Fahrzeug steht nun rechtwinklig zur „optischen Mittelachse“ und darf nicht mehr verschoben werden. Deshalb werden die Rollenplatten mit den Rändelschrauben festgespannt.

Tastvorrichtungen abnehmen.

## 5. Achsvermessung

Die am Skalenbild auf der Bildwand des Meßprojektors abgelesenen Werte sind sinngemäß auf die Achs-Meßkarte zu übertragen.

### 5.1 Hinweise zum Ablesen

Fig. 23

#### Spur

Der Spurwert wird auf einer waagrechten Skala dort abgelesen, wo die senkrechte Fadenkreuzlinie die Spurskala schneidet. Der abgelesene Meßwert wird sinngemäß auf die Spurskala der Meßkarte übertragen und mit einem Kurzzeichen versehen (ged = gedrückt, bel = belastet).

#### Sturz

Der Sturzwert wird auf der senkrechten Sturzskaala dort abgelesen, wo die waagrechte Fadenkreuzlinie die Sturzskaala schneidet. Der abgelesene Meßwert wird sinngemäß auf die Sturzskaala der Meßkarte übertragen.

#### Nachlauf

Der Nachlaufwert wird (bei Lenkeinschlag) auf der senkrechten Nachlaufskala dort abgelesen, wo sie den eingestellten Zeiger schneidet.

DF191 257

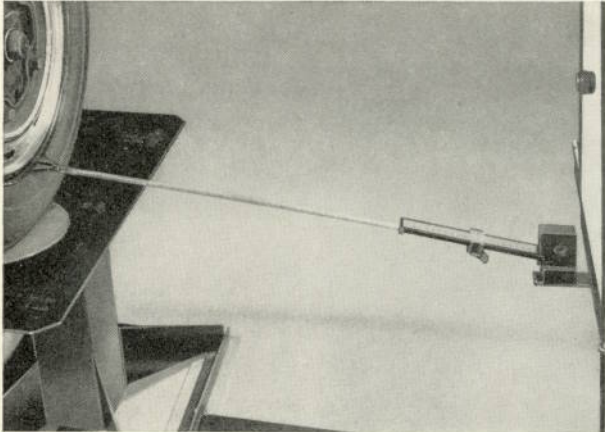


Fig. 22

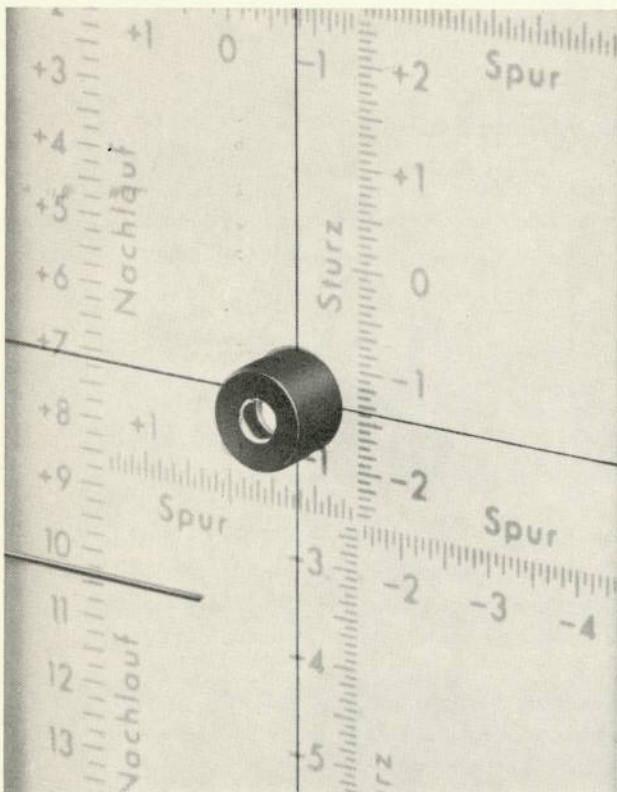


Fig. 23

DF191 176 &

## Lenkeinschlag

Der Lenkeinschlag (Spurdifferenzwinkel) wird wie die Spur abgelesen und auf der Meßkarte in die Skala „Spurdifferenzwinkel“ eingetragen: beim Linkseinschlag auf der rechten Skala der Meßkarte, beim Rechtseinschlag auf der linken Skala.

Um etwa vorhandenes Gelenkspiel zu beseitigen und damit dem Fahrzustand nahezu kommen, müssen die Vorderräder mit dem Räderrspanner vorne auseinander gedrückt werden. Es ist ratsam, nach dem Einsetzen des Räderrspanners die Lenkung einige Male nach links und rechts zu drehen.

Vorbehaltlich anderer Herstellerangaben sind die Räder wie folgt auseinanderzudrücken:

1. Raste am Räderrspanner = 8 ... 12 kp
2. Raste am Räderrspanner = 15 ... 20 kp

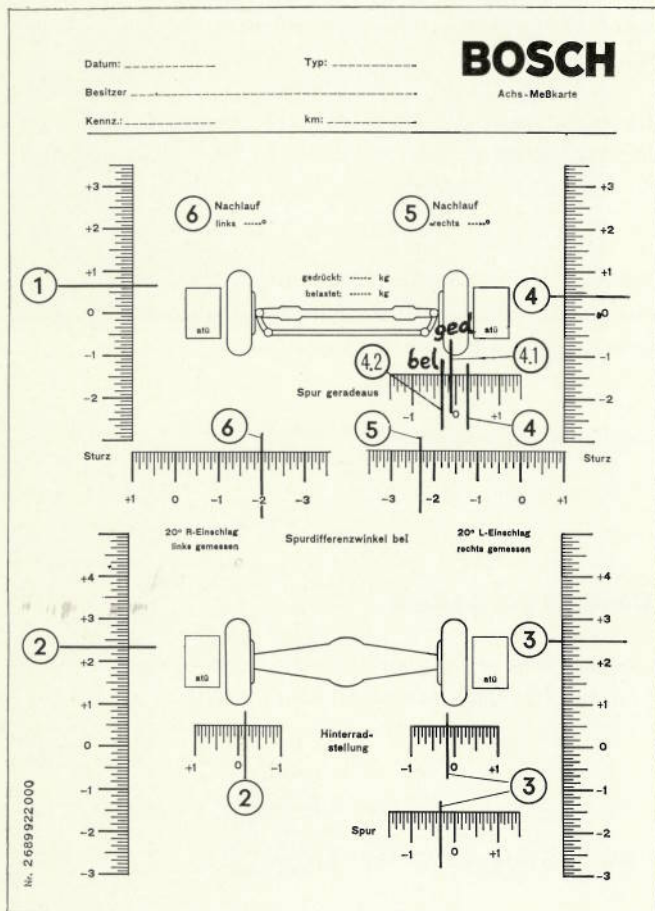


Fig. 24

## 5.2 Messen mit 4 Projektoren

Meßreihenfolge und Eintragungen in Achsmeßkarte Fig. 24

Fahrzeug ausgerichtet – Vorderräder in Geradeausstellung.

(1) **Am linken Vorderrad** Spur auf 0 stellen; Sturz ablesen und auf Meßkarte in Skala „Sturz“ eintragen.

(2) **Am linken Hinterrad** Spur ablesen und auf Meßkarte in Skala „Hinterradstellung“ eintragen. Gleichzeitig Sturz ablesen und in die linke Sturzskaala der Hinterachse auf der Meßkarte eintragen.

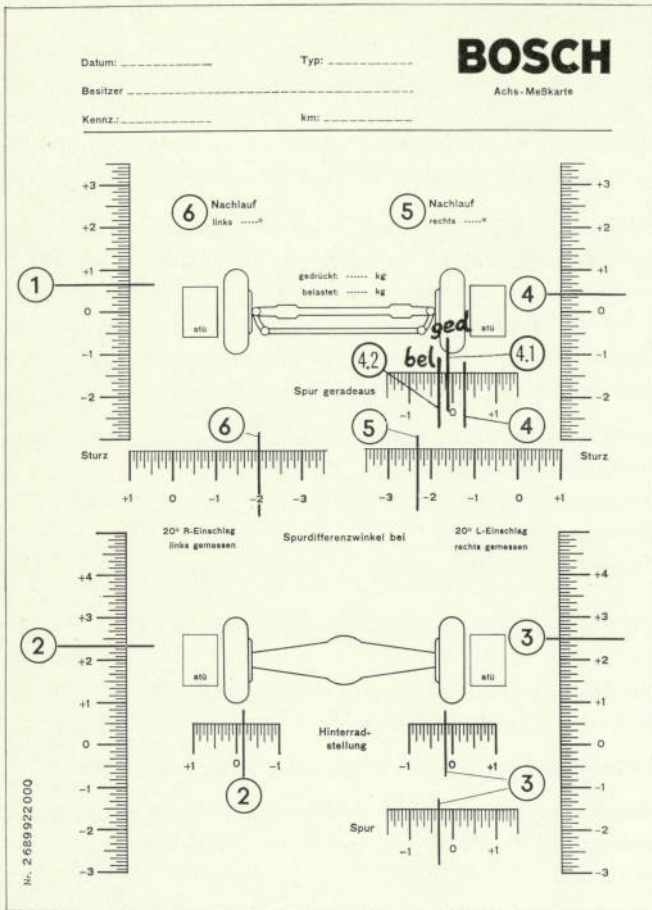
(3) **Am rechten Hinterrad** Spur ablesen und auf Meßkarte in Skala „Hinterradstellung“ eintragen. Gleichzeitig Sturz ablesen und in die rechte Sturzskaala der Hinterachse auf der Meßkarte eintragen.

Die Gesamtspur der Hinterachse ergibt sich aus der Summe der beiden Spurwerte von links und rechts. Gesamtspur auf Meßkarte in Skala „Spur“ eintragen. Bei gleichen Vorzeichen (++) oder (--) werden die gemessenen Werte addiert; bei ungleichen Vorzeichen wird der kleinere Wert vom größeren abgezogen. Eine evtl. Schrägstellung der Hinterachse ist aus den eingetragenen Werten der Skalen „Hinterradstellung“ ersichtlich.

(4) **Am rechten Vorderrad** Gesamtspur ablesen und auf Meßkarte in Skala „Spur geradeaus“ eintragen. Gleichzeitig Sturz ablesen und auf Meßkarte in Skala „Sturz“ eintragen. Sturz nur bei Spur 0 ablesen.

Die einzelnen Spurwerte der Vorderräder werden über die Lenk-Mittelstellung ermittelt. Nach Einstellung der Lenk-Mittelstellung auf die Markierung werden an beiden Vorderrädern die einzelnen Spurwerte abgelesen.

(4.1) **Räderrspanner einsetzen.** Am linken Vorderrad Spur auf 0 stellen. Am rechten Vorderrad Spur ablesen und auf Meßkarte in Skala „Spur geradeaus“ mit „ged“ eintragen.



DF 191271

Fig. 24

(4.2) Fahrzeug belasten (Herstellervorschriften beachten).

Am linken Vorderrad Spur auf 0 stellen.

Am rechten Vorderrad Spur ablesen und auf Meßkarte in Skala „Spur geradeaus“ mit „bel“ eintragen.

Linkes Vorderrad um 20° nach links einschlagen. Nachlaufzeiger an Nachlaufskala auf 0 stellen.

(5) Am rechten Vorderrad Spurdifferenz ablesen und auf Meßkarte in Skala „Spurdifferenzwinkel“ bei 20° Links-ein Schlag eintragen.

Rechtes Vorderrad um 20° nach links einschlagen. Nachlaufzeiger an der Nachlaufskala auf 0 stellen.

Rechtes Vorderrad um 20° nach rechts einschlagen. Nachlauf ablesen und auf Meßkarte eintragen.

(6) Am linken Vorderrad Spurdifferenzwinkel ablesen und auf Meßkarte in „Spurdifferenzwinkel“ bei 20° Rechtsein Schlag eintragen.

Linkes Vorderrad um 20° nach rechts einschlagen. Nachlauf ablesen und auf Meßkarte eintragen.

### 5.3 Messen mit 2 Projektoren

Bei Verwendung von nur 2 Projektoren auf einem Meßplatz ist das Vermessen der Vorder- und der Hinterachse getrennt durchzuführen.

Zuerst wird die Hinterachse vermessen. Anschließend werden die Meßprojektoren von den 400 mm langen Führungsschienen abgenommen und auf die 800, 1200 bzw. 1500 mm langen Führungsschienen gesetzt. Radstand beachten!

Die Hinterachsen- und die Vorderachsen-Vermessung erfolgt entsprechend Absatz 5.2.

### 5.4 Umrechnung von Millimeter in Winkelgrad

Hinweise zum Ablesen der Umrechnungstabelle (S. 29)

- 1 = Felgendurchmesser in Zoll (") Fig. 25
- 2 = Vorspur in Millimetern
- 3 = Vorspur in Grad (°) und Minuten (')

In der Regel werden Spur und Sturz in Winkelgraden angegeben und können direkt auf der Bildwand des Projektors mittels Fadenkreuz und Skalenbild abgelesen werden.

In wenigen Fällen sind Angaben über die Vorspur in Millimetern üblich. Wenn mm-Angaben vorliegen, können die Winkelgrade leicht aus der Tabelle nach Fig. 25 abgelesen werden.

Beispiel:

- Felgendurchmesser = 15" (Tabelle Pos. 1)
- Vorspur in Millimetern = 2,5 mm (Tabelle Pos. 2)
- Vorspur in Winkelgraden = 0° 20' (Tabelle Pos. 3)

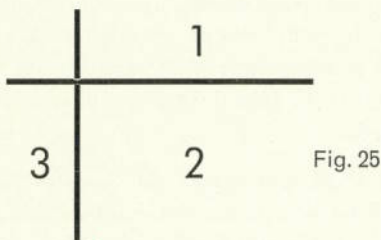


Fig. 25

DF 191264

## 6. Teile

### 6.1 Einzelteile zum Zusammenstellen eines Gerätes

Bezeichnung	Bestellnummer
Projektor rechts 220 V oder 110 V	0681 000 019 0681 000 021
Projektor links 220 V oder 110 V	0681 000 020 0681 000 022
Führungsschiene 400 mm lang	2682 312 009
Führungsschiene 800 mm lang	2682 312 011
Führungsschiene 1200 mm lang	2682 312 013
Führungsschiene 1500 mm lang	2682 312 016
Innen 6-kt.-Schraube (Befestigungsschr.)	2910 151 246
Gewindestift (Einstellschraube)	2912 040 242
Einbaurahmen 440 mm	2685 109 067
Einbaurahmen 840 mm	2685 109 068
Einbaurahmen 1240 mm	2685 109 069
Einbaurahmen 1540 mm	2685 109 087
Universalradspiegel (3teilig)	2685 350 014
Radspiegel (1teilig)	2688 128 043
Justierplatte	2688 130 005
Radspiegelhalter 10"-16"	2688 129 055
Radspiegelhalter 12"-18"	2688 129 011
Tastvorrichtung	2688 130 022
Tastvorrichtung (2 Stück erforderlich)	2688 130 032
Halter für Tastvorrichtung	2682 315 015
Radunterlegplatte, gerade	2680 000 000
Radunterlegplatte, gewölbt	2680 555 000
Räderspanner	2688 190 000
Rollenplatte (ohne Rohr)	2688 190 001
Rollenplatte (mit Rohr)	2688 190 015
Winkelisenrahmen für Rollenplatte	2688 005 006
Auffahrrahmen	2685 109 011
Auffahrplatte	2685 109 012
Aufbausatz	2687 001 008

### 6.2 Teile für spezielle Pkw-Typen

Bezeichnung	Bestellnummer
Universalspiegelhalter 13"-15" (für VW)	2688 129 054
Spezial-Spiegelhalter Mercedes-Benz	2688 129 014
Spezial-Spiegelhalter VW	2688 129 012
Meßeinrichtung für Achsversatz (für VW)	2687 000 000
VW-Zwischenhalter	2688 129 010
Spezialhalter für Porsche-Typen 356, 911, 912	2688 129 025

### 6.3 Ersatz- und Verschleißteile

Bezeichnung	Bestellnummer
<b>1. Projektor</b>	
Abdeckhaube (Plastik)	2685 510 015
Halogenlampe 15 V / 150 W	1907 563 028
Lampenträger	2680 636 003
Hohlspiegel	2685 351 003
Blattfeder	2681 230 000
Haltefeder	2681 250 001
Wärmeschutzglas	2685 352 018
Objektiv	2685 356 014
Überwurfmutter	2683 345 005
Überwurfmutter mit Blende	2683 345 006
Bildwand	2681 440 009
Nachlaufzeiger	2681 329 000
Spiralschnur (Kabel)	2684 420 000
Kabel mit Stecker	2684 461 002
Schalter 1-teilig	2687 200 038
Sicherungshalter	1680 690 002
Sicherung 1 A	1684 520 012
Griff mit Welle	2686 108 001
Skalenträger rechts	2688 128 039
Skalenträger links	2688 128 040
<b>2. Radspiegelhalter 10"-16" bzw. 12"-18"</b>	
Spannstift 4×25 DIN 1481	2917 760 101
Haltekrallen M 8	2683 590 003
Rändelmutter M 8 DIN 467-5 S galv. verz.	2915 111 112
<b>3. Radspiegel komplett</b>	
Mittelspiegel	2685 350 020
Seitenspiegel, links	2685 350 021
Seitenspiegel, rechts	2685 350 022
Flanschlager	2685 805 006
Zylinderschraube M 5×15 DIN 912-10 K	2910 150 157
Blattfeder	2681 250 000
Gewindestift AM 4×15 DIN 913-10	—
Platte (Ausgleichsgewicht)	2682 305 005
Platte	2682 305 006
Platte	2682 305 007
Dämpfungszyylinder	2685 400 000
<b>4. Justierplatte komplett</b>	
Kreuzgriffmutter	2683 481 004
Kreuzgriffschraube	2683 481 003
Schraubenfeder	2684 619 005
Scheibe 8,4 DIN 125 St. galv. verz.	2916 011 016
Gewindefeder	1904 660 116
<b>5. Räderspanner komplett</b>	
Pilz	2680 022 002
Druckrohr	2680 700 025
Druckfeder	2684 615 001
Klinke	2681 902 002
Kreuzgriffmutter	2683 481 004
Spannstift 5×20 DIN 1481	2917 760 122
Sechskantmutter M 5 DIN 985-5 S	2915 061 003
Schlauch	2680 306 001
<b>6. Rollenplatte komplett</b>	
Zugfeder	2684 650 005
Rollen	2680 300 009
Rändelschraube	2912 511 248

# Umrechnungs-Tabelle

## Conversion table

### Table de conversion

	10"	12"	13"	14"	15"	16"	17"	18"	20"	22"	24"
0° 05'	0.41	0.49	0.52	0.56	0.62	0.65	0.70	0.73	0.80	0.90	1.00
0° 10'	0.83	0.97	1.05	1.12	1.25	1.3	1.4	1.45	1.6	1.8	2.0
0° 15'	1.24	1.46	1.51	1.68	1.87	1.95	2.1	2.18	2.4	2.7	3.05
0° 20'	1.65	1.95	2.1	2.25	2.5	2.6	2.8	2.91	3.2	3.6	4.1
0° 25'	2.06	2.43	2.65	2.82	3.12	3.25	3.45	3.63	4.0	4.55	5.1
0° 30'	2.48	2.92	3.15	3.40	3.75	3.9	4.1	4.36	4.8	5.5	6.1
0° 35'	2.89	3.41	3.67	3.97	4.37	4.55	4.8	5.09	5.6	6.4	7.1
0° 40'	3.30	3.89	4.2	4.55	5.0	5.2	5.5	5.82	6.4	7.3	8.1
0° 45'	3.71	4.38	4.72	5.12	5.6	5.85	6.2	6.54	7.2	8.2	9.1
0° 50'	4.12	4.87	5.25	5.7	6.2	6.5	6.9	7.27	8.0	9.1	10.2
0° 55'	4.54	5.35	5.77	6.25	6.85	7.15	7.6	8.0	8.8	10.05	11.2
1° 0'	4.95	5.84	6.3	6.8	7.5	7.8	8.3	8.72	9.6	11.0	12.2
1° 5'	5.36	6.33	6.82	7.37	8.1	8.45	9.0	9.45	10.4	11.9	13.2
1° 10'	5.78	6.81	7.35	7.95	8.7	9.1	9.7	10.17	11.2	12.8	14.2
1° 15'	6.19	7.30	7.87	8.52	9.3	9.75	10.35	10.90	12.0	13.7	15.25
1° 20'	6.60	7.79	8.4	9.1	9.9	10.4	11.0	11.63	12.8	14.6	16.3
1° 25'	7.01	8.27	8.92	9.65	10.55	11.05	11.7	12.36	13.6	15.5	17.3
1° 30'	7.42	8.76	9.45	10.2	11.2	11.7	12.4	13.1	14.4	16.4	18.3
1° 35'	7.84	9.25	9.97	10.8	11.8	12.35	13.1	13.83	15.2	17.3	19.3
1° 40'	8.25	9.73	10.5	11.4	12.4	13.0	13.8	14.55	16.0	18.2	20.3
1° 45'	8.66	10.22	11.02	11.95	13.0	13.65	14.5	15.27	16.8	19.1	21.35
1° 50'	9.07	10.71	11.55	12.5	13.6	14.3	15.2	16.0	17.6	20.0	22.4
1° 55'	9.49	11.19	12.07	13.05	14.2	14.95	15.9	16.72	18.4	20.9	23.45
2° 0'	9.90	11.68	12.6	13.6	14.8	15.6	16.6	17.45	19.2	21.8	24.5

Sous réserve de modifications des illustrations, cotes et poids  
Illustrations, dimensions and weights subject to change without notice  
Abbildungen, Maße und Gewichte sind unverbindlich

*DA651 378*

R O B E R T   B O S C H   G M B H   S T U T T G A R T

VDT-WWF 192/5 D/B/F (8.68)

Printed in Germany — Imprimé en Allemagne Rep. Fed.  
par Otto Bauer Buchdruckerei Stuttgart