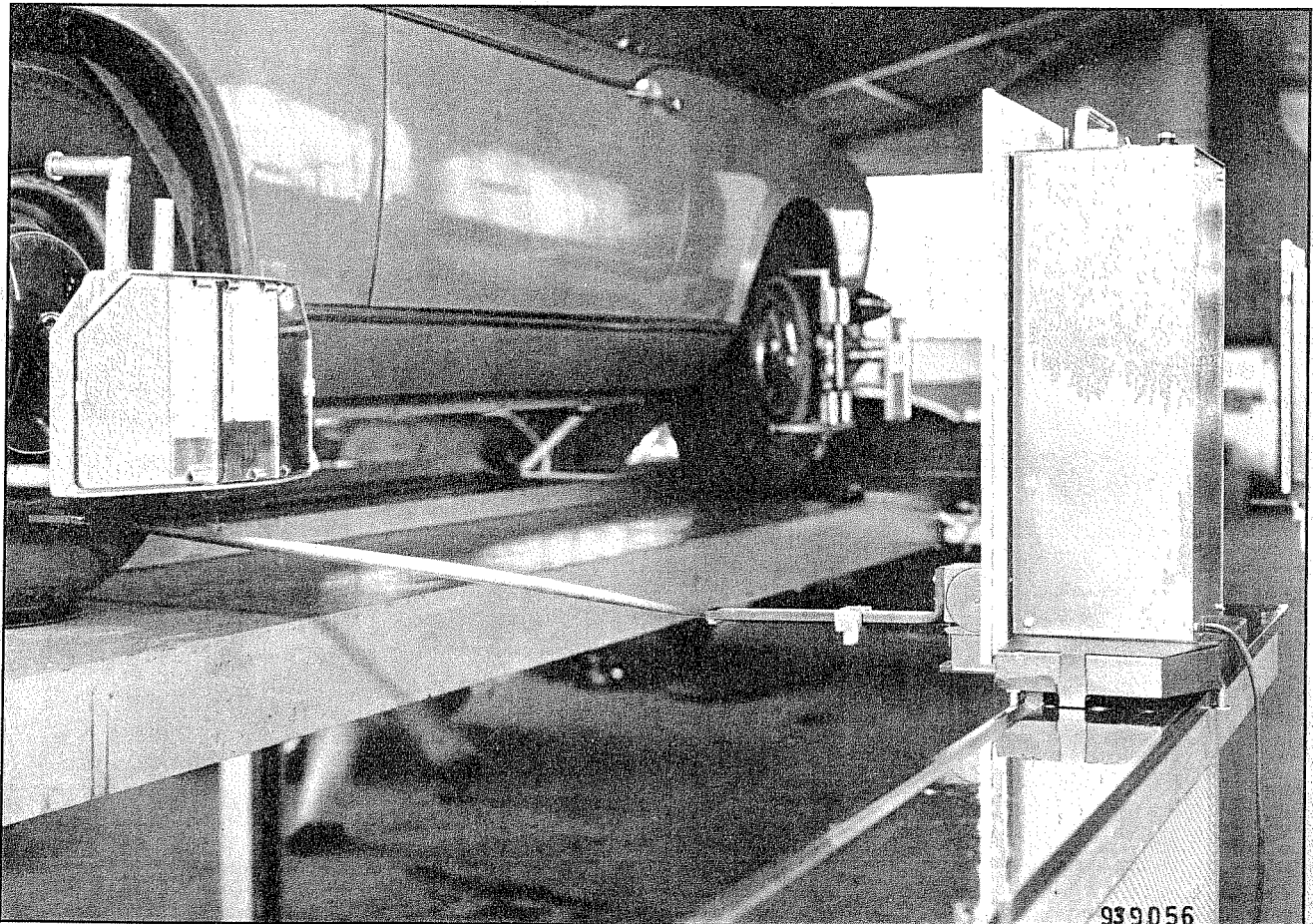


**Bedienungsanweisung
Operating Instructions
Instructions d'emploi**

**Achsmeßgerät
Wheel-Alignment Analyzer
Contrôleur de géométrie**



BOSCH



| Inhalt | Seite |
|----------------------------------------------------|------------------|
| 1. Verwendung | 4 |
| 2. Ausführung | 6 |
| 2.1 Meßprojektor | 8 |
| 2.2 Führungsschienen | 8 |
| 2.3 Radunterlegplatten, Drehplatten, Rollenplatten | 8 |
| 2.4 Universalradspiegelhalter | 10 |
| 2.4.1 Schnellspannhalter und Adapter | 10 |
| 2.5 Radspiegel | 10 |
| 2.5.1 Dreiteiliger Radspiegel | 10 |
| 2.5.2 Einteiliger Radspiegel | 10 |
| 2.6 Tastvorrichtung | 12 |
| 2.7 Räderdrücker | 12 |
| 2.8 Spreizungsmesser | 14 |
| 3. Vorbereitungen zum Messen | 16 |
| 3.1 Einrichten der Projektoren | 16 |
| 3.2 Objektivhöhe einstellen | 16 |
| 3.3 Fahrzeug vorbereiten | 16 |
| 3.3.1 Fahrzeug auf den Meßplatz fahren | 18 |
| 3.3.2 Radspiegel montieren | 18 |
| 3.4 Radspiegel zentrieren | 18 |
| 3.5 Fahrzeug ausrichten | 20 |
| 3.5.1 Ausrichten mit Tastvorrichtung 2 688 130 022 | 20 |
| 3.5.2 Ausrichten mit Tastvorrichtung 2 688 130 032 | 22 |
| 4. Achsvermessung | 24 |
| 4.1 Messen mit 4 Projektoren | 24 |
| 4.2 Messen mit 2 Projektoren | 28 |
| 4.3 Spreizungsmessung | 28 |
| 4.4 Achsversatzmessung (VW Typ 1 und 3) | 32 |
| 5. Wartung | 34 |
| — Umrechnungstabelle mm in Grad | } lose beigelegt |
| — Kurzfassung des Meßablaufes | |

Robert Bosch GmbH
D-7310 Plochingen, Postfach 1129
Geschäftsbereich Industrieausrüstung
Prüftechnik

Abbildungen, Maße und Gewichte unverbindlich.
Printed in the Federal Republic of Germany.
Imprimé en République Fédérale d'Allemagne par
Robert Bosch GmbH

Diese Anleitung ist nicht maßgebend für den Umfang der Gerätelieferung.

Table of Contents

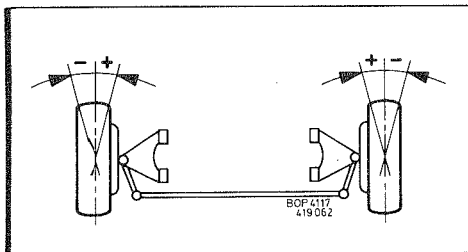
Page

| | |
|--------------------------------------------------------------|-----------------|
| 1. Utilization | 5 |
| 2. Construction | 7 |
| 2.1 Measuring projector | 9 |
| 2.2 Guide rails | 9 |
| 2.3 Wheel-support plates, swivel plates, roller plates | 9 |
| 2.4 Universal wheel-mirror holder | 11 |
| 2.4.1 Quick-action holder and adapter | 11 |
| 2.5 Wheel mirror | 11 |
| 2.5.1 Three-piece wheel mirror | 11 |
| 2.5.2 One-piece wheel mirror | 11 |
| 2.6 Alignment tape measure | 13 |
| 2.7 Wheel tensioner | 13 |
| 2.8 Axle-pin-inclination measuring device | 15 |
| 3. Preparing for measurements | 17 |
| 3.1 Setting up the measuring projectors | 17 |
| 3.2 Adjusting the height of the objective | 17 |
| 3.3 Preparing the vehicle | 17 |
| 3.3.1 Driving the vehicle onto the test stand | 19 |
| 3.3.2 Mounting the wheel mirror | 19 |
| 3.4 Centring the wheel mirror | 19 |
| 3.5 Aligning the vehicle | 21 |
| 3.5.1 Alignment with alignment tape measure 2 688 130 022 | 21 |
| 3.5.2 Alignment with alignment tape measure 2 688 130 032 | 23 |
| 4. Alignment check | 25 |
| 4.1 Measuring with 4 projectors | 25 |
| 4.2 Measuring with 2 projectors | 27 |
| 4.3 Axle-pin inclination measurement | 27 |
| 4.4 Axle-disalignment measurement (VW Types 1 and 3) | 32 |
| 5. Maintenance | 34 |
| — Conversion table mm to degrees | } loose inserts |
| — Summary of measurement procedure | |

Table des matières

Page

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| 1. Utilisation | 5 |
| 2. Construction | 7 |
| 2.1 Projecteur de mesure | 9 |
| 2.2 Rails de guidage | 9 |
| 2.3 Semelles de roue, plaques tournantes, plaques à rouleaux | 9 |
| 2.4 Support universel de miroir de roue | 11 |
| 2.4.1 Support à serrage rapide et adaptateur | 11 |
| 2.5 Miroir de roue | 11 |
| 2.5.1 Miroir de roue à 3 faces | 11 |
| 2.5.2 Miroir de roue à 1 face | 11 |
| 2.6 Dispositif palpeur | 13 |
| 2.7 Ecarteur de roues | 13 |
| 2.8 Mesureur de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu | 15 |
| 3. Préparation du contrôle | 17 |
| 3.1 Mise au point des projecteurs | 17 |
| 3.2 Réglage de l'objectif en hauteur | 17 |
| 3.3 Préparation du véhicule | 17 |
| 3.3.1 Mise en place du véhicule sur l'aire de contrôle | 19 |
| 3.3.2 Montage du miroir de roue | 19 |
| 3.4 Centrage du miroir de roue | 19 |
| 3.5 Alignement du véhicule | 21 |
| 3.5.1 Alignement avec dispositif palpeur référence 2 688 130 022 | 21 |
| 3.5.2 Alignement avec dispositif palpeur référence 2 688 130 032 | 23 |
| 4. Contrôle des essieux | 25 |
| 4.1 Contrôle avec 4 projecteurs | 25 |
| 4.2 Contrôle avec 2 projecteurs | 27 |
| 4.3 Contrôle de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu | 27 |
| 4.4 Contrôle du décalage des fusées (Volkswagen types 1 et 3) | 32 |
| 5. Entretien | 34 |
| — Table de conversion des mm en degrés | } joints séparément |
| — Résumé du déroulement du contrôle | |



1

1. Verwendung

Das BOSCH-Achsmeßgerät (AMG) wird zum optischen Vermessen von Kraftfahrzeugen verwendet.

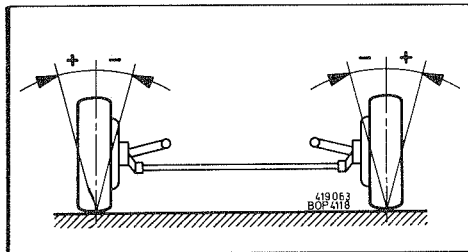
Damit kann gemessen werden:

Spur (Bild 1)

Winkelstellung der Räder zueinander in Fahrtrichtung. Es bedeutet die Stellung:

vorne nach innen = Spur plus (+)

vorne nach außen = Spur minus (-)



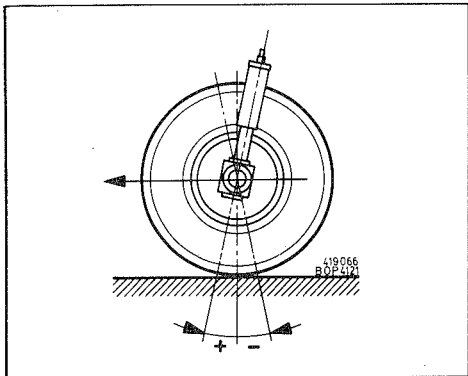
2

Sturz (Bild 2)

Winkelstellung der Räder gegenüber der Senkrechten zur Fahrbahn. Es bedeutet die Stellung:

oben nach außen = Sturz positiv (+)

oben nach innen = Sturz negativ (-)



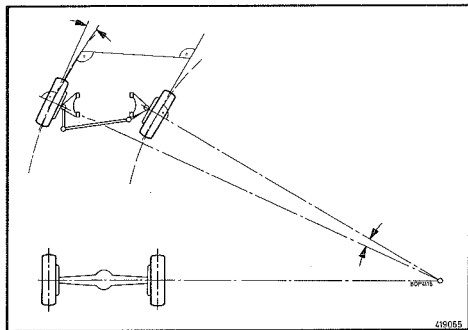
3

Nachlauf (Bild 3)

Neigung der Lenkungsachse in Richtung Fahrzeuginnenachse gegenüber der Senkrechten zur Fahrbahn. Es bedeutet die Neigung:

oben nach hinten = Nachlauf positiv (+)

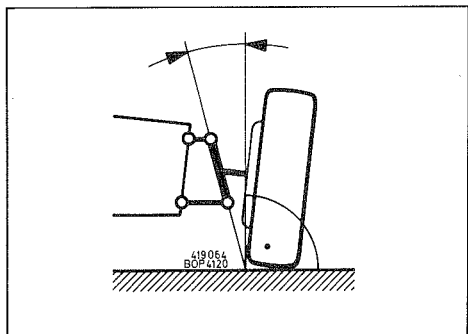
oben nach vorn = Nachlauf negativ (-)



4

Spurdifferenzwinkel (Bild 4)

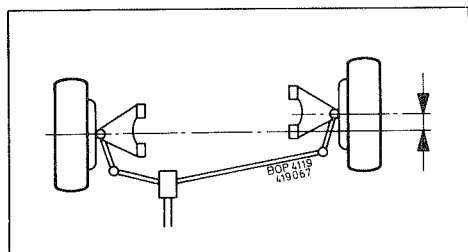
Winkelstellung des kurvenäußeren Rades zum kurveninneren Rad bei 20° Radeinschlag.



5

Spreizung (Bild 5)

Neigung der Lenkungsachse quer zur Fahrzeuginnenachse gegenüber der Senkrechten zur Fahrbahn oben nach innen.



6

Achsversatz (Bild 6)

Versatz vom linken zum rechten Rad einer Achse im rechten Winkel zur Fahrzeuginnenachse gesehen.

1. Utilization

The BOSCH Wheel-alignment Analyzer is used for optical axle alignment measurement of motor vehicles.

It can be used to measure the following:

Toe-in (Fig. 1)

Angular relationship of the wheels to one another in the direction of travel.

Angled inward = positive toe-in (+)

Angled outward = negative toe-in (-)

Wheel rake (camber) (Fig. 2)

Angular position of the wheels in relation to the vertical line to the roadway.

Outward tilt at top = positive wheel rake (positive camber) +

Inward tilt at top = negative wheel rake (negative camber) -

Axle-pin rake (caster) (Fig. 3)

The angle, in side elevation, between the steering swivel axis (axle pin) and the vertical.

Backward tilt at top = positive axle-pin rake (positive caster) +

Forward tilt at top = negative axle-pin rake (negative caster) -

Toe-out on turns (Fig. 4)

Angular relationship of the outside wheel to the inside wheel on turns with a wheel angle of 20°.

Set (axle-pin or king-pin inclination) (Fig. 5)

Inward inclination of the steering swivel axis (axle pin) at the top transverse to the longitudinal axis of the vehicle in relation to the vertical line to the roadway.

Axle disalignment (Fig. 6)

Disalignment between the left-hand and right-hand wheels on an axle, seen at right angles to the longitudinal direction of the vehicle.

1. Utilisation

Le contrôleur de géométrie Bosch (AMG) est utilisé pour mesurer optiquement les trains de roulement des véhicules.

Il permet de contrôler:

Le pincement (figure 1)

Position angulaire des roues l'une par rapport à l'autre dans le sens de roulement, c'est-à-dire:

avant vers l'intérieur = pincement positif (+)

avant vers l'extérieur = pincement négatif (-)

Le carrossage (figure 2)

Position angulaire des roues par rapport à la perpendiculaire à la chaussée, autrement dit:

du haut vers l'extérieur = carrossage positif (+)

du haut vers l'intérieur = carrossage négatif (-)

La chasse (figure 3)

Inclinaison de l'axe de pivotement (ou de la fusée) de la fusée de l'essieu en direction de l'axe longitudinal du véhicule par rapport à la perpendiculaire à la chaussée; à savoir:

du haut vers l'arrière = chasse positive (+)

du haut vers l'avant = chasse négative (-)

La divergence (figure 4)

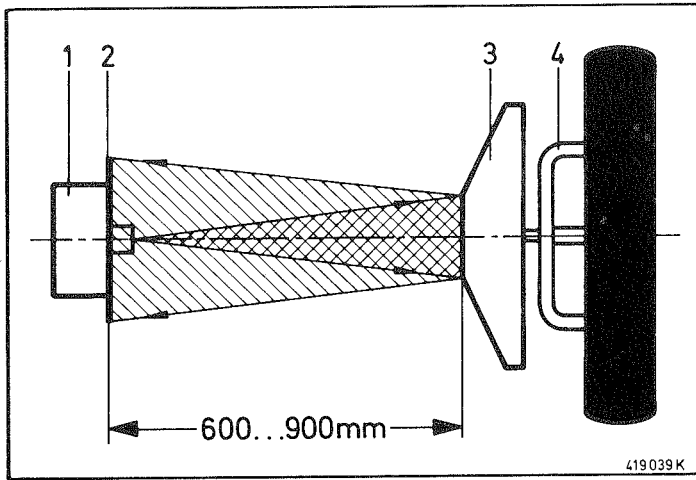
Position angulaire de la roue extérieure au virage par rapport à la roue intérieure au virage pour un braquage de 20°

L'inclinaison latérale (figure 5)

C'est l'inclinaison de l'axe de pivotement (ou de la fusée) de la fusée de l'essieu dans un plan transversal au véhicule, par rapport à la perpendiculaire à la chaussée, du haut vers l'intérieur.

Le décalage des fusées (figure 6)

Décalage de la roue gauche par rapport à la roue droite, vu selon la perpendiculaire à l'axe longitudinal du véhicule.



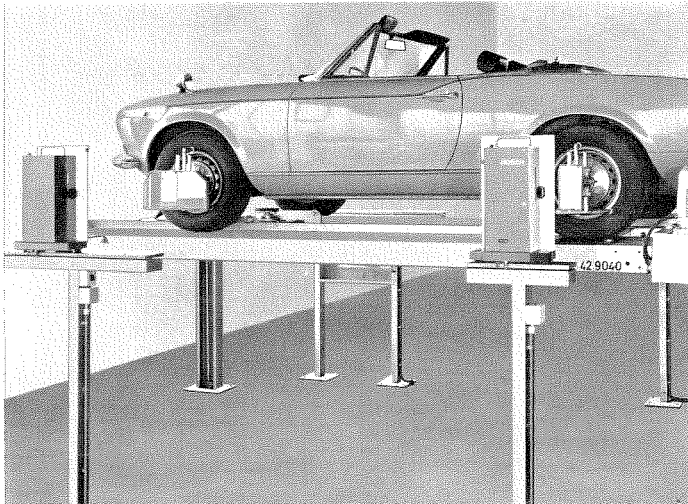
1.1 Meßprinzip

Von einem Projektor mit feststehendem Objektiv wird eine Meßskala auf einen am Fahrzeuggrad ausgerichteten Spiegel (Radspiegel) projiziert und auf die Bildwand des Projektors zurückgeworfen. Das auf der Bildwand eingravierte Fadenkreuz zeigt zusammen mit der projizierten Meßskala die Radstellung an (Bild 7).

Die Meßergebnisse werden auf eine Karte (Achsmeißkarte) übertragen und notwendige Korrekturen der Radstellung können mit einem Blick erkannt werden.

Bild 7

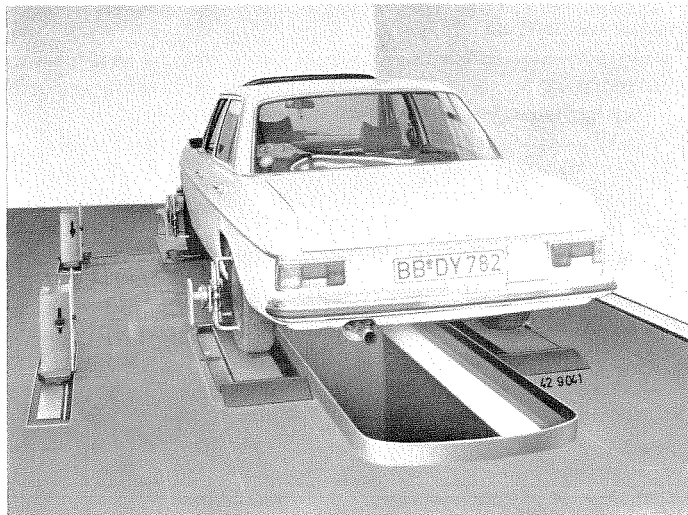
- 1 Meßprojektor
- 2 Bildwand
- 3 Radspiegel
- 4 Universalradspiegelhalter



8

Bild 8

Achsmeißgerät in Verbindung mit einer Hebebühne



9

2. Ausführung

Das Achsmeißgerät besteht aus:

- Meßprojektor
- Führungsschiene
- Radunterleg-, Rollen- und Drehplatten
- Universalradspiegelhalter
- Schnellspannhalter und Adapter
- Radspiegel
- Tastvorrichtung
- Räderdrücker
- Spreizungsmesser

Diese Teile werden je nach Ausführung auf dem Achsmeißplatz entsprechend dem Achsmeißstand aufgebaut.

Möglichkeiten:

- Bodenebener Einbau des Achsmeißgerätes,
- Achsmeißgerät auf Hebebühne (Bild 8),
- Achsmeißgerät über einer Grube (Bild 9)

Bild 9

Achsmeißgerät über einer Grube

1.1 Measuring principle

A measuring scale is projected onto a mirror (wheel mirror), set up on the vehicle wheel, by a projector with a fixed objective and is reflected back again onto the projector screen. The cross hairs engraved on the screen indicate, together with the projected measuring scale, the wheel position (Fig. 7).

The results of the measurements are entered on a chart (wheel-alignment chart); any corrections that may be required to the wheel position can be recognized at a glance.

Fig. 7

- 1 Measuring projector
- 2 Projector screen
- 3 Wheel mirror
- 4 Universal wheel-mirror holder

Fig. 8

Wheel-alignment Analyzer in conjunction with a lifting platform

2. Construction

The Wheel-alignment Analyzer comprises the following parts:

- Measuring projector
- Guide rail
- Wheel-support, roller and swivel plates
- Universal wheel-mirror holder
- Quick-action holder and adapter
- Wheel mirror
- Alignment tape measure
- Wheel tensioner
- Axle-pin-inclination measuring device

These parts are set up at the axle-alignment center depending on their construction and according to the type of stand being used.

Possibilities:

- Floor-level installation of the Wheel-alignment Analyzer,
- Wheel-alignment Analyzer on a lifting platform (Fig. 8),
- Wheel-alignment Analyzer over a pit (Fig. 9)

Fig. 9

Wheel-alignment Analyzer over a pit

1.1 Principe de mesure

L'image d'une échelle graduée est projetée par l'objectif fixe d'un projecteur sur un miroir monté sur la roue du véhicule (miroir de roue) et se trouve ainsi réfléchi vers l'écran du projecteur. Le réticule gravé sur l'écran indique la position de la roue sur l'image projetée de l'échelle graduée (figure 7).

Les résultats de contrôle sont reportés sur une carte de contrôle et les corrections à apporter à la position de la roue peuvent être décelées au premier coup d'œil.

Figure 7

- 1 projecteur de mesure
- 2 Ecran
- 3 Miroir de roue
- 4 Support universel de miroir de roue

Figure 8

Contrôleur de géométrie monté sur pont élévateur

2. Construction

Le contrôleur de géométrie comprend (le/les):

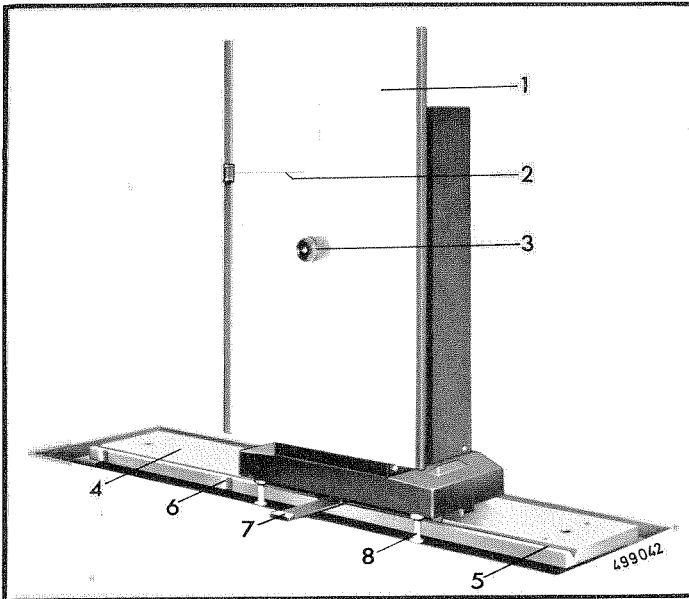
- Projecteurs de mesure
 - Rails de guidage
 - Semelles de roue, plaques à rouleaux et plaques tournantes
 - Support universel de miroir de roue
 - Support à serrage rapide et adaptateur
 - Miroir de roue
 - Dispositif palpeur
 - Ecarteur de roues
 - Mesureur d'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu
- Suivant le modèle, ces organes sont disposés sur l'aire de contrôle en fonction du niveau auquel on opère.

Possibilités:

- Montage au niveau du sol
- Montage sur pont élévateur (figure 8)
- Montage au-dessus d'une fosse

Figure 9

Contrôleur de géométrie au-dessus d'une fosse



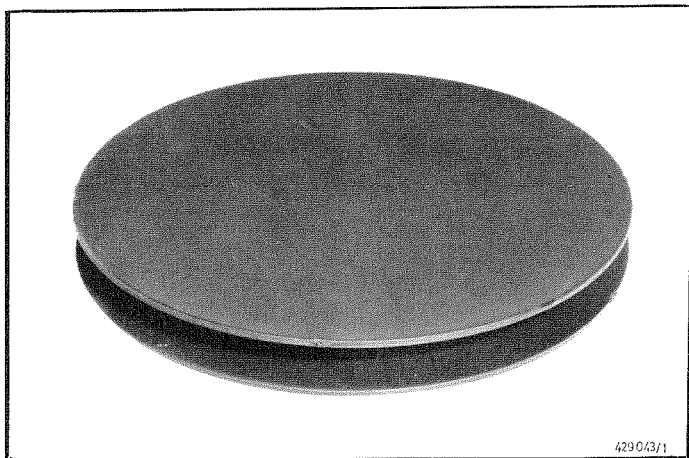
10

2.1 Meßprojektor

Die Lichtquelle, der Transformator und das Objektiv sind in einem Gehäuse untergebracht. An der Vorderseite ist die Bildwand mit einer Überwurfmutter (Blende) am Objektiv befestigt und mit einem Fixierstift gegen Verdrehen gesichert. Die Bildwand kann zum Reinigen leicht abgenommen und zusammen mit dem Objektiv durch einen Drehgriff in der Höhe verstellt werden.

Bild 10

- 1 Bildwand mit Fadenkreuz
- 2 Nachlaufzeiger
- 3 Objektiv
- 4 Führungsschiene
- 5 V-Nut
- 6 Aussparungen zum Aufsetzen der Projektoren
- 7 Halter für Tastvorrichtung
- 8 Standsicherungen



11

2.2 Führungsschienen (Bild 10, Pos. 4)

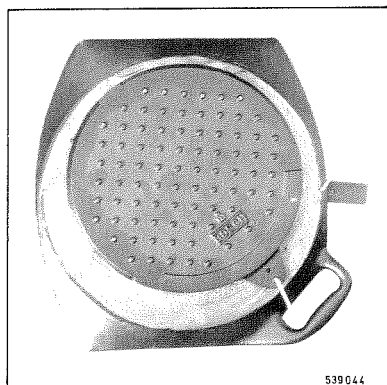
Die Führungsschienen dienen zur Aufnahme des Meßprojektors. Entsprechend dem Radstand des zu prüfenden Kraftfahrzeuges kann der Meßprojektor auf den Führungsschienen in Längsrichtung verschoben werden.

Beim Abnehmen und Wiederaufsetzen des Projektors wie es z.B. bei Meßplätzen mit nur 2 Projektoren der Fall ist, braucht der Projektor nicht neu justiert werden.

Die Länge der Führungsschienen kann entsprechend dem Achsmeßplatz 400, 800, 1200 oder 1500 mm sein.

Bild 11

Radunterlegplatten



12

2.3 Radunterlegplatten, Drehplatten

Die runden Radunterlegplatten bzw. Drehplatten werden zum leichten und spannungsfreien Radeinschlag unter die Vorderräder gelegt. Die flache Platte auf die Fahrbahn, die gewölbte Platte darauf (gewölbte Platten unten leicht einfetten).

Die **Drehplatte** gewährleistet ein spannungsfreies Einschlagen der Vorderräder während des Meßablaufes wie es bei speziellen Achskonstruktionen (z.B. Daimler-Benz) verlangt wird. Die Drehplatte besteht aus einer unteren festen und einer oberen beweglichen Platte. Zwischen diesen beiden Platten ist ein Kugelförmig, auf dem sich die obere Platte auch bei Belastung leicht und spannungsfrei verdrehen läßt.

Bild 12

Drehplatte

2.1 Measuring projector

The light source, transformer and objective are accommodated in a housing. The screen is attached to the objective by means of a nut (which also acts as the lens aperture) on the front and prevented from turning by a positioning pin.

The screen can easily be removed for cleaning purposes and its height adjusted together with the objective by means of a knob.

Fig. 10

- 1 Screen with cross hairs
- 2 Axle-pin rake (caster) indicator
- 3 Objective
- 4 Guide rail
- 5 V-groove
- 6 Recesses to mount the projectors
- 7 Holder for alignment tape measure
- 8 Stabilizers

2.2 Guide rails (Fig. 10, item 4)

The guide rails serve to hold the measuring projector. The latter can be moved lengthwise along the guide rails depending on the wheelbase of the vehicle to be inspected.

When the projector has been removed and put back in position, as is the case, for instance, with test stands with only 2 projectors, the projector need not be readjusted.

The length of the guide rails can be 400, 800, 1200 or 1500 mm, depending on the axle-alignment center.

Fig. 11

Wheel-support plates

2.3 Wheel-support plates, swivel plates

The circular wheel-support plates or swivel plates are put under the front wheels to ensure easy, tension-free turning of the wheels. The flat plate is placed on the roadway, with the curved plate on top (curved plates should be greased slightly underneath).

The **swivel plate** guarantees tension-free turning of the front wheels during measurement, as is required for special axle designs (e.g. Mercedes-Benz). The swivel plate consists of a lower fixed plate and an upper movable plate. Between these two plates there is a ball cage on which the upper plate can be turned easily and tension-free even when under load.

Fig. 12

Swivel plate

2.1 Projecteur de mesure

La source lumineuse, le transformateur et l'objectif sont placés dans un boîtier. Sur la face avant, l'écran est fixé sur l'objectif au moyen d'un écrou-raccord (diaphragme) et un ergot d'arrêt empêche la rotation. L'écran peut être démonté facilement pour le nettoyage et réglé en hauteur, en même temps que l'objectif, au moyen d'une molette.

Figure 10

- 1 Ecran avec réticule
- 2 Index de chasse
- 3 Objectif
- 4 Rail de guidage
- 5 Rainure en V
- 6 Crans d'arrêt pour la mise en place du projecteur
- 7 Support pour dispositif palpeur
- 8 Stabilisateurs

2.2 Rails de guidage (fig. 10, pos. 4)

Le rail de guidage sert de platine au projecteur. En fonction de l'empattement du véhicule à contrôler le projecteur peut être déplacé sur le rail dans le sens longitudinal.

Le projecteur n'a pas besoin d'être réétalonné lorsqu'il est enlevé, puis remis en place, comme c'est le cas par exemple pour les aires de contrôle équipées de 2 projecteurs seulement.

La longueur des rails de guidage peut être de 400, 800, 1200 ou 1500 mm, suivant l'utilisation de l'installation.

Figure 11

Semelles de roue

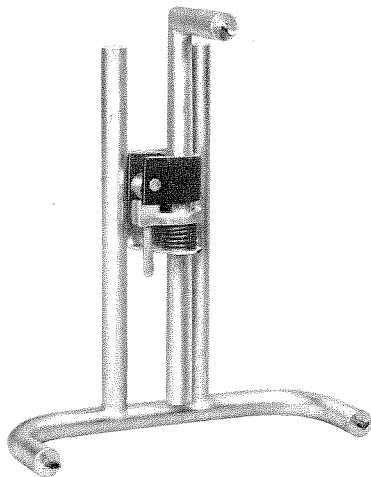
2.3 Semelles de roue, plaques tournantes

Les semelles de roue, de forme ronde ou les plaques tournantes sont placées sous les roues avant pour faciliter le braquage sans efforts. La semelle plate est placée sur le sol et la plaque bombée par dessus (graisser légèrement la face convexe de la plaque bombée).

La **plaque tournante** garantit un braquage sans contraintes des roues durant le processus de contrôle comme cela est exigé dans le cas de constructions particulières de trains avant (Mercedes-Benz par exemple). La plaque tournante se compose d'une plaque inférieure fixe et d'une plaque supérieure mobile. Entre les deux se trouve une cage à billes sur laquelle la plaque supérieure peut tourner facilement et sans contrainte, même sous charge.

Figure 12

Plaque tournante



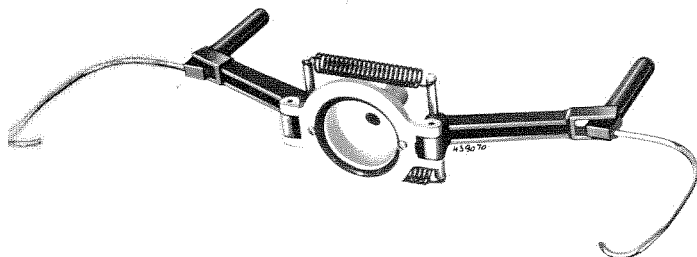
13

2.4 Universalradspiegelhalter

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

Bild 13
Universal-Radspiegelhalter

42 9045

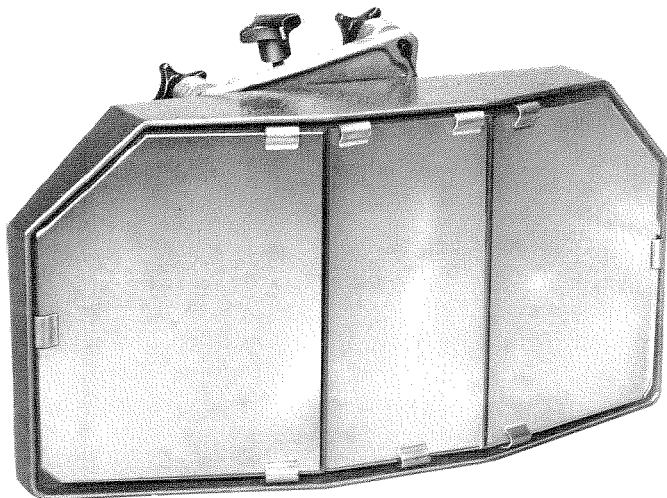


14

2.4.1 Schnellspanhalter und Adapter

Bei Verwendung von Schnellspanhalter und Adapter ist folgendes zu beachten:
Radzierdeckel (wenn vorhanden) abnehmen.
Aufnahmefläche für Adapter reinigen.
Adapter mittels Schnellspanhalter am Fahrzeuggrad anbringen.
Einteiligen bzw. dreiteiligen Spiegel aufstecken.

Bild 14
Schnellspanhalter



15

2.5 Radspiegel

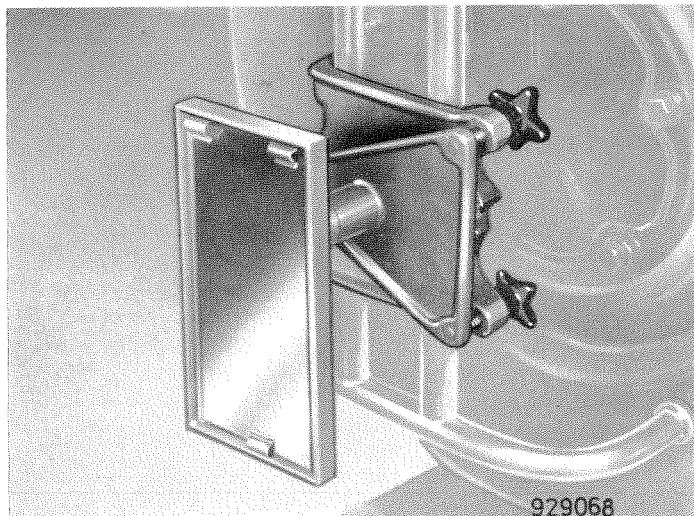
2.5.1 Dreiteiliger Radspiegel

In einem Leichtmetallrahmen sind drei Spiegel eingebaut. Sie sind so justiert, daß die beiden äußeren Spiegel zum Mittelspiegel genau um 20° abgewinkelt sind. Der Radspiegel wird auf die dazugehörige Justierplatte gesteckt und mit zwei Innensechskantschrauben festgezogen. Diese Schrauben müssen dabei in die Nut der Welle ragen.

Der Radspiegel mit der Justierplatte wird am Universalradspiegelhalter mit einer Kreuzgriffschraube festgeklemmt.

Bild 15
dreiteiliger Radspiegel

42 9046



16

2.5.2 Einteiliger Radspiegel

Zur Hinterachsmessung und wenn an der Vorderachse nur Spur und Sturz gemessen werden soll, genügen zwei einteilige Radspiegel. Die Befestigung dieser Radspiegel erfolgt auf der Justierplatte wie beim dreiteiligen Radspiegel.

Bild 16
einteiliger Radspiegel

929068

2.4 Universal wheel-mirror holder

Three claws are used to attach the wheel-mirror holder between the rim flange and the tyre. It may be used for rim sizes of either 10" to 16" or 12" to 18".

The centre claw can be adjusted to the relevant rim size and is clamped tightly to the rim using an eccentric lever.

Fig. 13
Universal wheel-mirror holder

2.4 Support universel de miroir de roue

Le support de miroir est fixé par 3 griffes qui se logent entre le bord de la jante et le pneu. Il est utilisable facultativement sur des jantes de diamètre de 10 à 16 pouces ou de 12 à 18 pouces. La griffe médiane est réglable en fonction du diamètre de jante sur laquelle on la serre au moyen d'un levier à excentrique.

Figure 13
Support universel de miroir de roue

2.4.1 Quick-action holder and adapter

The procedure below should be followed when using the quick-action holder and adapter:

Remove wheel cap (if fitted).

Clean contact surface for adapter.

Attach adapter to vehicle wheel using quick-action holder.

Mount either the one-piece or the three-piece mirror.

Fig. 14
Quick-action holder

2.4.1 Support à serrage rapide et adaptateur

En utilisant le support à serrage rapide et l'adaptateur il faut tenir compte de ce qui suit:

Enlever l'enjoliveur, (s'il existe).

Nettoyer la surface sur laquelle l'adaptateur va porter.

Placer l'adaptateur sur la roue au moyen du support à serrage rapide.

Placer le miroir à une ou trois faces.

Figure 14
Support à serrage rapide

2.5 Wheel mirror

2.5.1 Three-piece wheel mirror

Three mirrors are built into a light-metal frame. They are adjusted such that the two outer mirrors are angled at exactly 20° to the centre mirror. The wheel mirror is attached to the relevant adjusting plate and tightened by means of two hexagon-socket-head cap screws. These screws must project into the groove of the mirror shaft.

The wheel mirror together with the adjusting plate is clamped to the universal wheel-mirror holder by means of a star-handle screw.

Fig. 15
Three-piece wheel mirror

2.5 Miroir de roue

2.5.1 Miroir de roue à trois faces

Trois miroirs sont montés dans un cadre en métal léger. Ils sont montés de telle sorte que les deux miroirs extérieurs forment exactement un angle de 20° avec le miroir central. Le miroir de roue est emmanché sur la plaque d'étalonnage et fixé par deux vis à six pans creux. Ces vis doivent s'engager dans la rainure de l'arbre.

Le miroir de roue monté sur la plaque d'étalonnage est fixé sur le support universel par une vis de blocage à croisillon.

Figure 15
Miroir de roue à trois faces.

2.5.2 One-piece wheel mirror

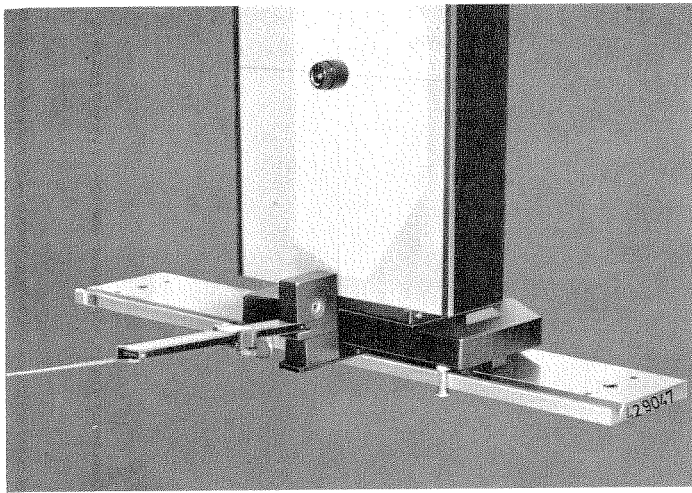
Two one-piece wheel mirrors suffice for rear axle measurements and when only toe-in and wheel rake (camber) are to be measured on the front axle. These wheel mirrors are attached to the adjusting plate in the same way as the three-piece wheel mirrors.

Fig. 16
One-piece wheel mirror

2.5.2 Miroir de roue à une face

Deux miroirs de roue à une face suffisent pour contrôler l'essieu arrière ou lorsque seuls le pincement et le carrossage doivent être mesurés sur le train avant. La fixation de ce miroir sur la plaque d'étalonnage se fait comme pour le miroir à trois faces.

Figure 16
Miroir de roue à une face.



17

2.6 Tastvorrichtung

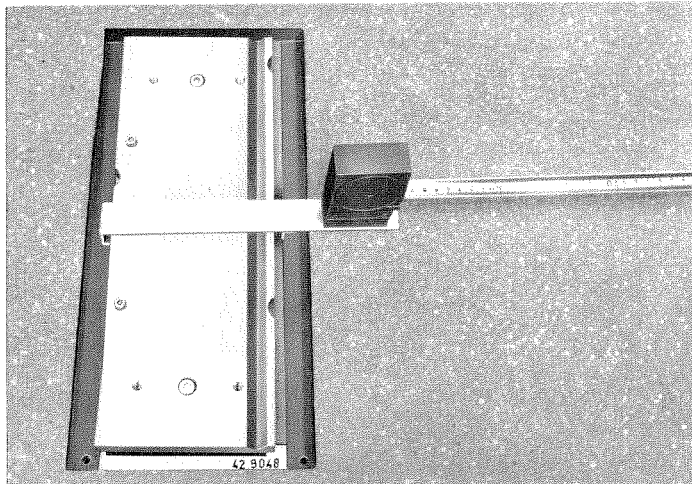
Die Tastvorrichtung dient zum Ausrichten des Fahrzeuges und besteht aus einem Bandmaß mit Magnetfuß. Das Bandmaßende ist mit einem Haftmagneten versehen. Der Halter für die Tastvorrichtung ist an der Projektorgrundplatte.

Bei Achsmeßgeräten mit nur zwei Projektoren müssen an den projektorfreien Führungsschienen besondere Halter für die Tastvorrichtung angebracht werden (Bild 18). (Best.-Nr. 2 682 315 015).

Hinweis:

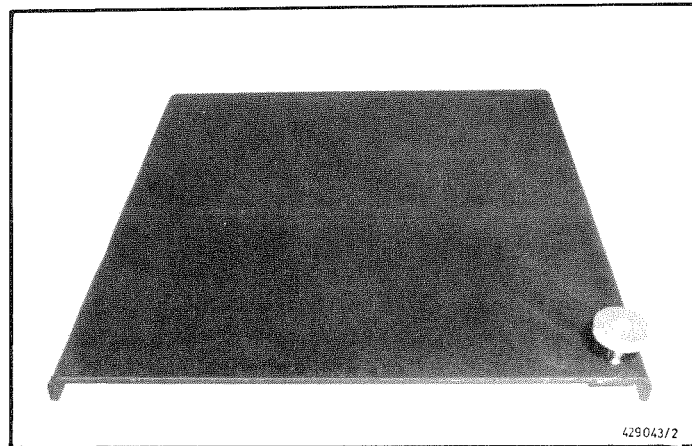
Die beiden Magnete der Tastvorrichtung an Sockel und Prisma müssen auch bei Nichtgebrauch, um Ermüdungserscheinungen zu vermeiden, an einer Metallschiene aufliegen.

Bild 17
Tastvorrichtung (am Projektorhalter)



17a

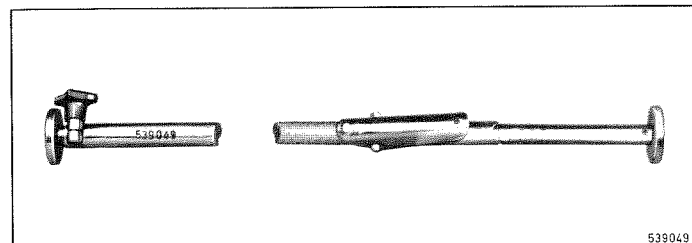
Bild 17a
Tastvorrichtung (auf der projektorfreien Führungsschiene)



18

2.6.1 Rollenplatten (Bild 18)

Zum Ausrichten (auf dem Meßplatz) wird das Fahrzeug an der Hinterachse mit den Rollenplatten seitlich verschoben.



19

2.7 Räderdrücker

Mit dem Räderdrücker werden die Vorderräder auseinandergedrückt um vorhandenes Gelenkspiel zu beseitigen:

Das Druckstück kann durch Eindrücken in das Führungsrohr auf zwei Druckstufen wahlweise vorgespannt werden.

Druckstufe 1 = 80–120 N (8–12 kp)

Druckstufe 2 = 150–200 N (15–20 kp)

Der Räderdrücker muß bei der Einschlagmessung immer genügend Vorspannung haben. Das Distanzstück ist evtl. mehrfach neu einzustellen.

Bild 19
Räderdrücker

2.6 Alignment tape measure

The alignment tape measure is used to align the vehicle and comprises a tape measure with a magnetic foot. The end of the tape measure is provided with a magnetic clamp. The holder for the alignment tape measure is located on the baseplate of the projector.

In the case of Wheel-alignment Analyzers with only two projectors, special holders for the alignment tape measure must be provided on those guide rails without projectors (Fig. 18).

(Order no. 2 682 315 015).

Note:

To prevent metal fatigue, the two magnets of the alignment tape measure must lie on a metal rail even when not in use.

Fig. 17

Alignment tape measure (on projector holder)

Fig. 17a

Alignment tape measure (on guide rail without projector)

2.6.1 Roller plates (Fig. 18)

For aligning (on the measuring area) the vehicle is moved sideways on the rear axle with the roller plates.

2.7 Wheel tensioner

The wheel tensioner is used to force apart the front wheels so as to eliminate play in the linkage.

The thrust member can be preloaded at either of two tensioning stages by pressing it into the guide tube.

Tensioning stage 1 = 80–120 N (8–12 kgf)

Tensioning stage 2 = 150–200 N (15–20 kgf)

When measuring the locking angle, it should always be ensured that the wheel tensioner is adequately preloaded. The spacer may have to be re-adjusted several times.

Fig. 19

Wheel tensioner

2.6 Dispositif palpeur

Le dispositif palpeur sert à aligner le véhicule et se compose d'un mètre à ruban avec pied magnétique. L'extrémité du ruban est munie d'un aimant. Le support du dispositif palpeur se trouve sur l'embase du projecteur. Sur les contrôleurs de géométrie équipés de 2 projecteurs seulement, il faut placer des supports spéciaux sur les rails de guidage dépourvus de projecteurs (figure 18) (référence 2 682 315 015).

Remarque:

Les deux aimants du pied et de l'extrémité du dispositif palpeur doivent être placés sur une plaque métallique, même lorsqu'ils ne sont pas en service, afin d'éviter leur démagnétisation.

Figure 17

Dispositif palpeur (sur support de projecteur)

Figure 17a

Dispositif palpeur (sur rail de guidage dépourvu de projecteur)

2.6.1 Plaques à rouleaux (fig. 18)

Pour l'alignement (sur la place de mesure) le véhicule est à déplacer latéralement à l'essieu arrière par les plaques à rouleaux.

2.7 Ecarteur de roues

Avec l'écarteur de roues, les roues avant sont repoussées l'une par rapport à l'autre afin de supprimer les jeux d'articulations qui pourraient exister.

En enfonçant plus ou moins le tube de pression dans le tube de guidage on peut obtenir au choix deux degrés de tension initiale.

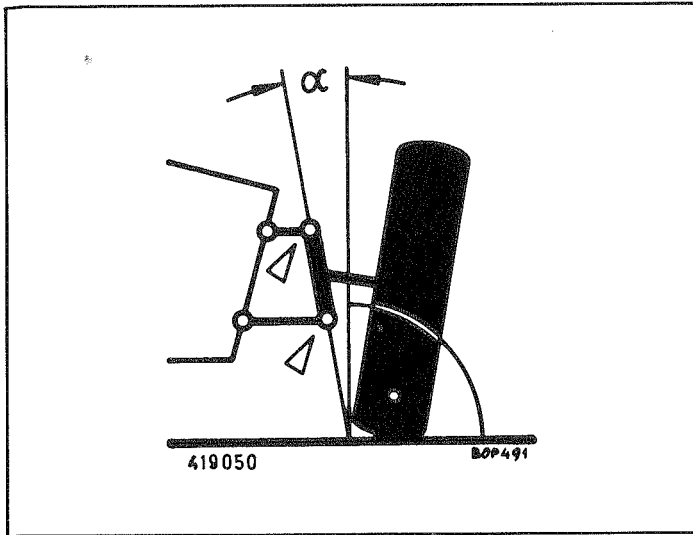
1er degré = 80 à 120 N (8 à 12 kgf)

2^e degré = 150 à 200 N (15 à 20 kgf)

L'écarteur de roue doit toujours conserver une tension initiale suffisante lors du contrôle de braquage. Régler éventuellement plusieurs fois le tube d'écartement.

Figure 19

Ecarteur de roues



20

2.8 Spreizungsmesser

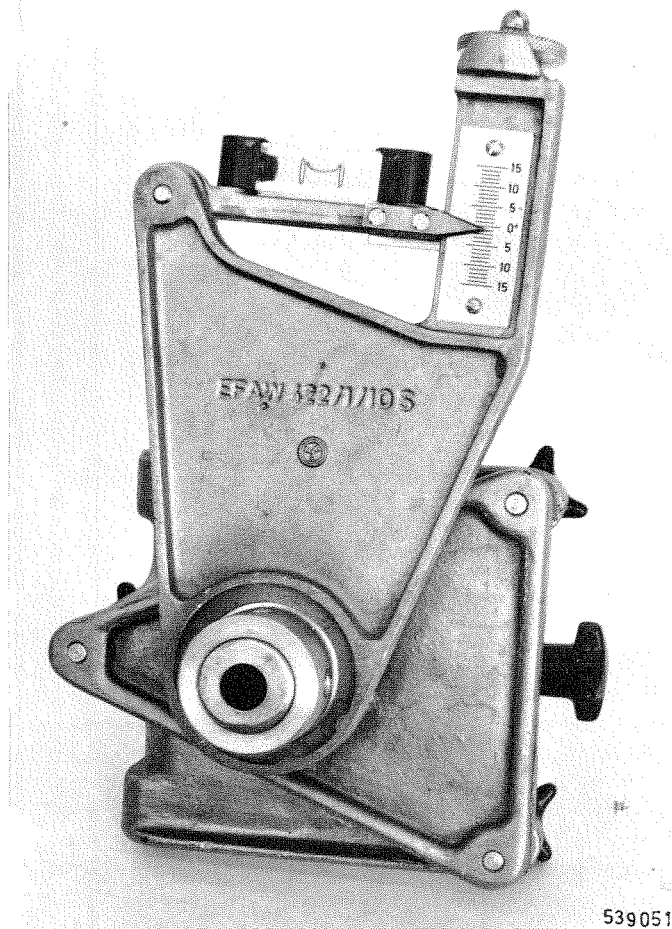
Mit dem Spreizungsmesser wird der Winkel zwischen der Neigung der Achsschenkelrehpunkte und der Senkrechten zur Fahrbahnebene gemessen.

Der Spreizungsmesser ist auf der Spiegeljustierplatte schwenkbar angebracht.

Bei der Spreizungsmessung im Rahmen der Achsvermessung entfällt die Justierplatte 2 688 130 005.

Das Gerät arbeitet mit einer Genauigkeit von ± 10 Winkelminuten.

Bild 20
Spreizungswinkel.



21

Bild 21
Spreizungsmesser

2.8 Axle-pin-inclination measuring device

The axle-pin-inclination measuring device is used to measure the angle between the inclination of the centres of the steering swivel axis (axle pin) and the vertical line to the roadway.

The axle-pin-inclination measuring device is swivel-mounted on the mirror-alignment plate.

Alignment plate 2 688 130 005 is not required for axle-pin-inclination measurement within the scope of axle-alignment checking.

The accuracy of the device is ± 10 angular minutes.

Fig. 20
Axle-pin inclination

2.8 Mesureur de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu

Avec le mesureur de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu, on mesure l'angle que fait l'axe de pivotement avec la perpendiculaire au plan de la chaussée. Le mesureur de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de fusée d'essieu est monté sur une plaque d'étalonnage de miroir par rapport à laquelle il est orientable.

Dans le cas d'un contrôle de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu s'insérant dans une vérification du train avant, la plaque d'étalonnage 2 688 130 005 n'est pas nécessaire.

Cet appareil offre une précision de: ± 10 minutes d'angle.

Figure 20
Angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu

Fig. 21
Axle-pin-inclination measuring device

Figure 21
Mesureur d'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu

3. Vorbereitungen zum Messen

3.1 Einrichten der Projektoren

Zum optischen Vermessen einer Fahrzeugachse sind immer 2 sich gegenüberliegende optische Systeme (Projektoren) erforderlich. Abweichungen der beiden optischen Systeme zueinander können durch Gegenprojektion der beiden Projektoren ermittelt werden. Dabei muß sich das Justierbild des einen Projektors mit dem Fadenkreuz auf der Bildwand des gegenüberliegenden Projektors decken.

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

Beachten Sie, daß Projektoren mit der Aufschrift „R“-rechts in Fahrtrichtung, Projektoren mit der Aufschrift „L“-links in Fahrtrichtung aufgestellt werden.

3.2 Objektivhöhe einstellen

Abstand Radnabenmitte/Fahrbahn des zu vermessenden Fahrzeuges messen. Von dem ermittelten Maß werden ca. 30 mm abgezogen. An allen Meßprojektoren die Objektivhöhe mit dem Drehgriff auf dieses Maß einstellen.

3.3 Fahrzeug vorbereiten

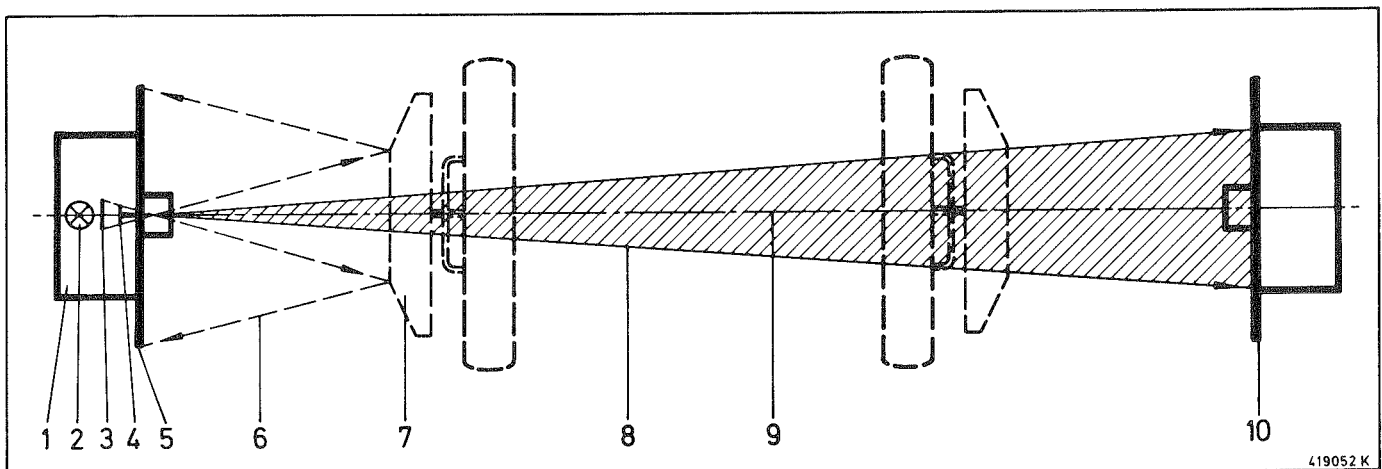
Die Fahrzeugachsen sollen beim Vermessen in mechanisch einwandfreiem Zustand sein. Vor dem Messen ist das Radlagerspiel, das Lenkungsspiel und das Achsschenkelspiel zu prüfen und wenn erforderlich einzustellen.

Außerdem ist der Reifendruck zu prüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

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

Bild 22

- 1 Projektor
- 2 Halogen-Projektions-Lampe
- 3 Skalenbild (DIA)
- 4 Fadenkreuzbild (DIA)
- 5 Bildwand
- 6 Strahlengang (Skalenbild)
- 7 Radspiegel
- 8 Strahlengang (Fadenkreuzbild)
- 9 optische Mittelachse
- 10 Bildwand des einzurichtenden Projektors



419052 K

3. Preparing for measurements

3.1 Setting up the measuring projectors

2 optical systems (projectors) facing each other are always required for the optical measurement of a vehicle axle. Deviations between the two optical systems can be determined by counter-projection of the two projectors. For this purpose the adjusting image of one of the two projectors must coincide with the cross hairs on the projecting screen of the projector opposite.

Should the cross hairs not coincide, the fastening screws of the guide rails should be slightly loosened and deviations in counter-projection be corrected by turning the adjusting screws.

Ensure that projectors with the inscription "R" are set up on the right-hand side in the direction of travel, while projectors with the inscription "L" should be set up on the left-hand side in the direction of travel.

3.2 Adjusting the height of the objective

Measure the distance from the wheel hub centre of the vehicle to be measured to the roadway. Approx. 30 mm should be deducted from the value obtained. The objectives of all measuring projectors should be adjusted to this value using the control knob.

3.3 Preparing the vehicle

The vehicle axles should be in perfect mechanical condition when measured. Before measuring, the wheel bearing play, steering play and play at the steering swivel axis (axle pin) should be checked and adjusted if necessary.

Furthermore, the tyre-inflation pressure should be checked and corrected where necessary.

The jobs and adjustments described below are to be carried out on all vehicle wheels.

Fig. 22

- 1 Measuring projector
- 2 Halogen projection lamp
- 3 Scale image (diapositive)
- 4 Cross-hairs image (diapositive)
- 5 Screen
- 6 Path of rays (scale image)
- 7 Wheel mirror
- 8 Path of rays (cross-hairs image)
- 9 Optical centre line
- 10 Screen of projector to be set up

3. Préparation du contrôle

3.1 Mise au point des projecteurs

Pour la vérification optique d'un essieu de véhicule, deux systèmes optiques (projecteurs) se faisant face sont toujours nécessaires. Les écarts des deux systèmes optiques l'un par rapport à l'autre peuvent être décelés par une contre-projection des deux projecteurs. Il faut dans une mise au point correcte que l'image d'un projecteur coïncide avec le réticule de l'écran du projecteur opposé et inversement.

Si les réticules ne coïncident pas il faut desserrer légèrement les vis de fixation des rails de guidage et corriger les écarts en contreprojection au moyen des vis de réglage.

Veiller à ce que les projecteurs avec l'inscription «R» soient placés à droite dans le sens de conduite et les projecteurs avec l'inscription «L» à gauche.

3.2 Réglage de l'objectif en hauteur

Mesurer la distance du centre du moyeu de la roue au sol du véhicule à contrôler. Soustraire environ 30 mm de la côte relevée. Régler à la valeur ainsi obtenue la hauteur de l'objectif de tous les projecteurs à l'aide de la molette.

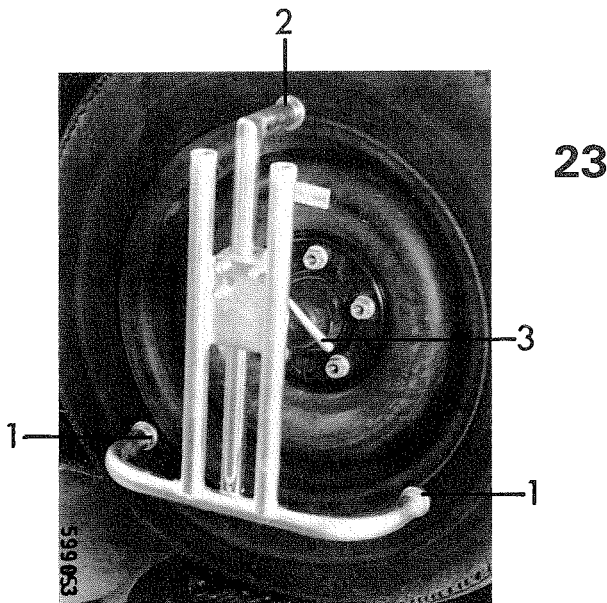
3.3 Préparation du véhicule

Les essieux du véhicule à contrôler doivent être en parfait état mécanique. Avant le contrôle, le jeu des roulements de roue, le jeu de la direction et le jeu des pivots doivent être contrôlés et si nécessaire réglés. Par ailleurs, la pression des pneus doit être vérifiée et le cas échéant corrigée.

Les opérations et réglages décrits ci-dessous doivent être faits de la même façon sur toutes les roues du véhicule.

Figure 22

- 1 Projecteur
- 2 Lampe de projection à halogène
- 3 Echelles graduées (diapositive)
- 4 Réticule (diapositive)
- 5 Ecran
- 6 Trajectoire des rayons lumineux (échelles graduées)
- 7 Miroir de roue
- 8 Trajectoire des rayons lumineux (réticule)
- 9 Axe optique
- 10 Ecran du projecteur à aligner

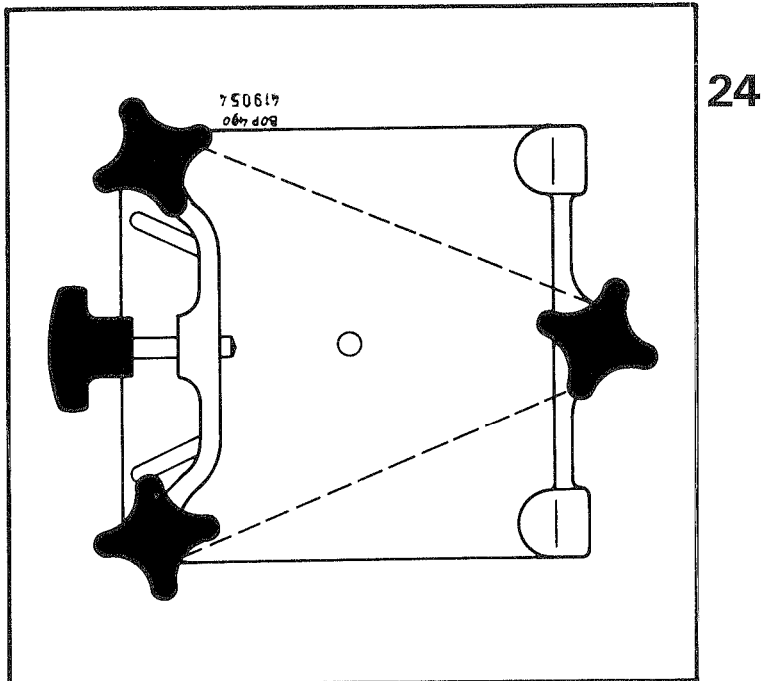


3.3.1 Fahrzeug auf den Meßplatz fahren

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

Bild 23

- 1 Halter mit Klauen (unten)
- 2 Halter mit Klaue (oben)
- 3 Exzenterhebel



3.3.2 Radspiegel montieren

Dieser Arbeitsgang entfällt, wenn Schnellspannhalter verwendet werden.

Universal-Radspiegelhalter befestigen.

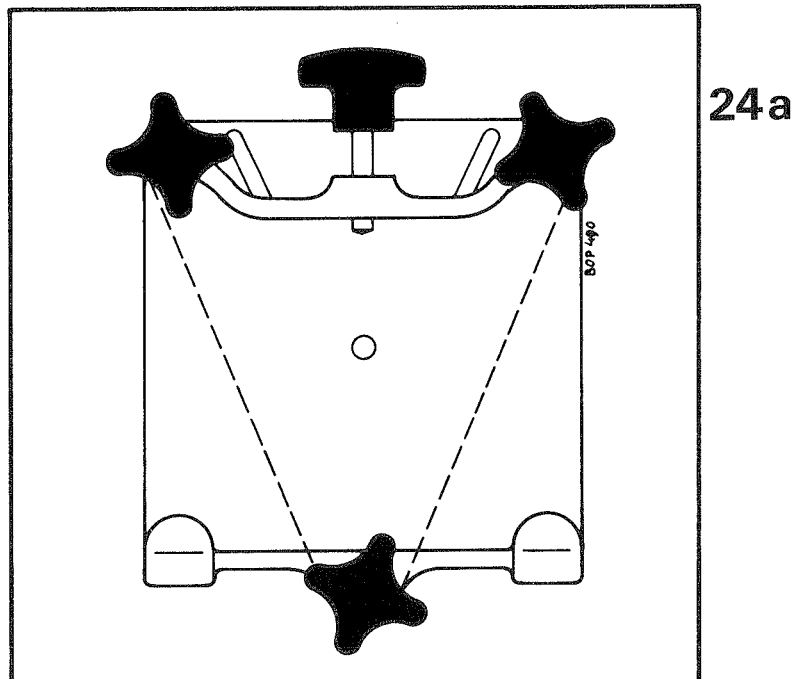
Halter mit 2 Klauen (1) am Felgenhorn anlegen und durch leichten Schlag mit dem Handballen zwischen Felgenhorn und Reifen drücken. Mittelklaue (2) hochziehen und ebenfalls zwischen Felgenhorn und Reifen drücken. Exzenterhebel (3) auf drei Viertel seines Weges betätigen und alle 3 Klauen nochmals durch Schlag mit dem Handballen nachsetzen. Exzenterhebel (3) festziehen.

Radspiegel befestigen.

Radspiegel mit Justierplatte am Radspiegelhalter anlegen (Spiegelachse zur Radnabe etwa niveaugleich) und mit Kreuzgriffschraube festklemmen. Rad anheben und drehen. Bewegt sich dabei der Radspiegel mehr als 1 cm außer der Mitte, ist der Radspiegel auf dem Radspiegelhalter zur Radmitte zu verschieben.

Bild 24/24a

Stellung der Justierplatte



3.4 Radspiegel zentrieren

Dieser Arbeitsgang entfällt, wenn Schnellspannhalter verwendet werden.

Meßprojektoren einschalten, die Radspiegel werfen das Skalenbild auf die Bildwände der Meßprojektoren zurück. Wenn notwendig, Projektoren verschieben.

Voraussetzung für eine einwandfreie Vermessung ist das genaue Einstellen der Radspiegel zur Radachse. Dazu das angehobene Rad langsam drehen und Skalenbild auf der Bildwand beobachten. **Bewegt sich das Meßbild mehr als 5' = 1 Teilstrich gegenüber dem Fadenkreuz des Meßschirmes**, so ist der Radspiegel an den 3 Kreuzgriffmuttern wie folgt einzustellen.

Rad auf den höchsten oder tiefsten Ausschlag der Skala drehen und damit den Gesamtausschlag an der Sturzskala bestimmen.

3.3.1 Driving the vehicle onto the test stand

The rear wheels of the vehicle should be roughly in the centre of the roller plates, which can be moved sideways. The vehicle is prevented from rolling off by two welded-on lengths of pipe. The hub centre of the wheels should be roughly opposite the objective of the projectors.

Fig. 23

- 1 Holder with claws (bottom)
- 2 Holder with claw (top)
- 3 Eccentric lever

3.3.2 Mounting the wheel mirror

This operation does not apply when quick-action holders are used.

Securing the universal wheel-mirror holder.

Place the holder with 2 claws (1) against the rim flange and tap it in between the rim flange and tyre using the palm of the hand. Pull up the centre claw (2) and also press it in between the rim flange and the tyre. Actuate the eccentric lever (3) over three-quarters of its path and reset all 3 claws again tapping with the palm of the hand.

Tighten eccentric lever (3).

Securing the wheel mirror.

Place the wheel mirror with the alignment plate up against the wheel-mirror holder (the mirror axis should be roughly at the same level as the wheel hub) and clamp tightly using the star handle screw. Lift the wheel and turn. If the wheel mirror moves more than 1 cm from the centre, the wheel mirror is to be moved, on the wheel-mirror holder, to the centre of the wheel.

Fig. 24/24a

Position of the alignment plate

3.4 Centring the wheel mirror

This operation does not apply when quick-action holders are used. Switch on the projectors; the wheel mirrors reflect the scale image back onto the screens of the projectors. Move the projectors if necessary. Accurate and proper measurement calls for precise alignment of the wheel mirrors with the wheel axis. For this purpose the raised wheel should be slowly turned and the scale image on the screen observed. If the measurement image moves more than **5' = 1 graduation mark with respect to the cross hairs of the screen**, the wheel mirror is to be adjusted as follows using the 3 star handle nuts. Turn the wheel to the highest or lowest deflection on the scale and in this way determine the total deflection on the camber scale.

3.3.1 Mise en place du véhicule sur l'aire de contrôle

Les roues arrière du véhicule doivent se trouver à peu près au centre des plaques à rouleaux à coulissement latéral. Le véhicule est immobilisé par des cales tubulaires. Le centre des moyeux de roues est placé approximativement en face des objectifs des projecteurs.

Figure 23

- 1 Support avec griffes (bas)
- 2 Support avec griffe (haut)
- 3 Levier à excentrique

3.3.2 Montage du miroir de roue

Cette opération n'est pas nécessaire si on utilise le support à serrage rapide.

Fixer le support universel de miroir de roue.

Placer le support par ses 2 griffes (1) sur le bord de la jante et en frappant légèrement de la paume de la main, les enfoncer entre le bord de la jante et le pneu. Soulever la griffe médiane (2) et l'enfoncer également entre la jante et le pneu. Actionner le levier à excentrique jusqu'aux 3/4 de sa course et, en refrappant avec la paume de la main, parfaire la mise en place des trois griffes.

Bloquer le levier à excentrique (3).

Fixer le miroir de roue.

Placer le miroir de roue avec sa plaque d'étalonnage sur le support de miroir (axe du miroir à peu près au niveau du moyeu de roue) et le serrer avec la vis de blocage à croisillon. Soulever la roue et la faire tourner. Si le miroir est excentré de plus d'un centimètre, il doit être déplacé sur le support vers le centre de la roue.

Figure 24/24a

Position de la plaque d'étalonnage

3.4 Centrage du miroir de roue

Cette opération n'est pas effectuée si on utilise le support à serrage rapide. Allumer les projecteurs de mesure de façon que les miroirs de roue réfléchissent l'image des échelles graduées sur les écrans des projecteurs. La condition préalable d'un contrôle correct est le réglage exact de la perpendicularité du miroir de roue par rapport à l'axe de la roue. A cet effet, faire tourner lentement la roue soulevée en observant l'image projetée sur l'écran. **Si elle se déplace de plus de 5' = 1 division par rapport au réticule gravé sur l'écran**, le miroir de roue doit être réglé par les 3 écrous à croisillon comme décrit ci-dessous. Tourner la roue jusqu'à obtention de la déviation la plus haute ou la plus basse et lire ainsi la déviation totale sur l'échelle de carrossage.

Die Einstellung wird grundsätzlich mit der Kreuzgriffmutter vorgenommen, die entweder oben oder unten steht. Mit dieser Kreuzgriffmutter wird die Justierplatte soweit verstellt, bis sich die Meßskala um die Hälfte des Gesamtausschlages nach unten oder oben verschoben hat.

Das Einstellen ist solange vorzunehmen, bis die Meßskala beim Drehen des Rades nicht mehr als $5' = 1$ Teilstrich auswandert.

Die Federn unter den Kreuzgriffmuttern müssen dabei immer genügend Vorspannung haben.

Vor dem Ablassen des Wagens unter die Vorderräder Radunterlegplatten legen.

Die Hinterräder müssen nach dem Ablassen auf den Rollenplatten stehen.

Fahrzeug durchfedern.

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

Handbremse anziehen.

Hinweise:

Nach der Messung zuerst den Radspiegel abnehmen.

Danach den Universalradspiegelhalter mit dem Exzenterhebel entspannen und das Mittelstück vom Felgenhorn lösen.

3.5 Fahrzeug ausrichten

Bei der Achsvermessung muß das Fahrzeug rechtwinklig zum Achsmeßgerät stehen, d.h. parallel zu den Führungsschienen. Das Ausrichten erfolgt mit Hilfe der Tastvorrichtung und den Rollenplatten unter den Hinterrädern.

3.5.1 Ausrichten mit Tastvorrichtung 2 688 130 022

(Bild 25) (ohne Klemmschieber)

Tastvorrichtung vorne links (A) lotrecht zur Radmitte auf den Halter am Projektor setzen und Bandmaß mit Haftmagnet an der tiefsten Stelle am Felgenhorn ansetzen.

Abstand ablesen,

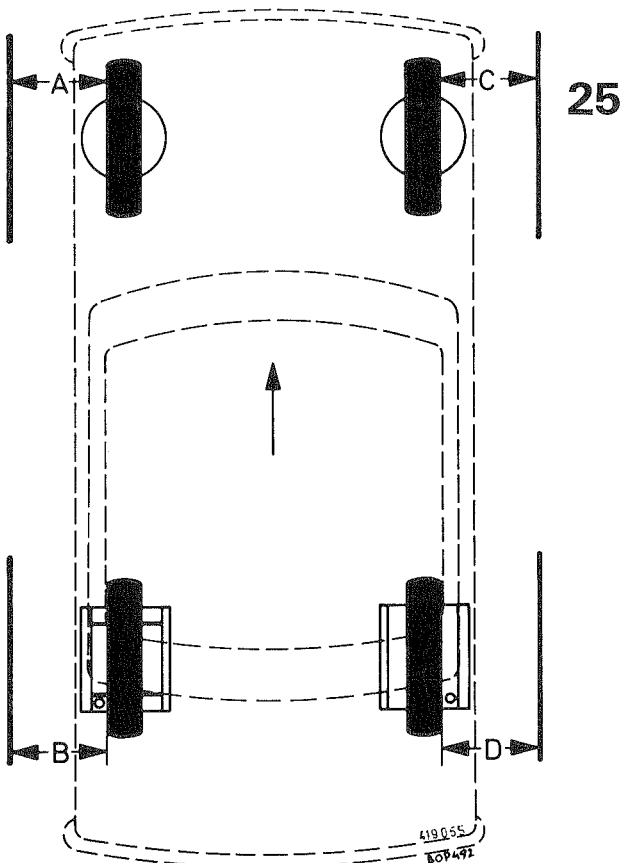
Tastvorrichtung hinten links (B) ebenso anbringen und das Fahrzeug auf den Rollenplatten so verschieben, daß der Abstand A ebenso groß wie der Abstand B ist.

Tastvorrichtung vorne rechts (C) anbringen, Abstand ablesen. Tastvorrichtung hinten rechts (D) anbringen, Abstand ablesen.

Differenz zwischen Abstand C und D halbieren und das Fahrzeug um diesen Betrag auf den Rollenplatten verschieben: Wenn das Maß C (Abstand rechts vorn) größer ist als Maß D (Abstand rechts hinten) nach links, wenn Maß C (Abstand rechts vorn) kleiner ist als Maß D (Abstand rechts hinten) nach rechts.

Ungleiche Spurweiten zwischen Vorder- und Hinterachse werden dadurch ausgeglichen.

Das Fahrzeug steht nun rechtwinklig zur optischen Mittelachse und darf nicht mehr verschoben werden. Die Rollenplatten werden deshalb mit den Rändelschrauben festgespannt. Tastvorrichtungen abnehmen.



Such an adjustment should always be made with the star handle nut, which should either be at the top or bottom. The alignment plate is displaced with this star handle nut until the measuring scale has moved upwards or downwards by half the total deflection.

Adjustment should be continued until the measuring scale does not move by more than $5' = 1$ graduated mark when the wheel is turned.

The springs beneath the star handle nuts should always be sufficiently preloaded when doing so.

Before lowering the vehicle, the wheel support-plates should be placed under the front wheels.

Once the vehicle has been lowered, the rear wheels should be on the roller plates.

Spring the vehicle.

Turn the front wheels to the left and right several times and return to the "straight ahead" position.

Apply the handbrake.

Note:

After measurement, first remove the wheel mirror.

Then unload the universal wheel-mirror holder using the eccentric lever and loosen the centre piece from the rim flange.

Le réglage est effectué en principe avec l'écrou à croisillon qui se trouve soit en haut soit en bas. Au moyen de cet écrou agir sur la plaque d'éta-lonnage jusqu'à ce que l'échelle projetée descende ou remonte de la moitié de la déviation totale.

Répéter ce réglage jusqu'à ce que le déplacement de l'image soit inférieur à $5' = 1$ division.

Les ressorts placés sous les écrous à croisillon doivent conserver une tension suffisante.

Avant de redescendre le véhicule placer les semelles sous les roues avant.

Les roues arrière doivent se trouver sur les plaques à rouleaux.

Tasser la suspension du véhicule.

Braquer plusieurs fois les roues avant vers la gauche et vers la droite et les remettre en ligne.

Serrer le frein à main.

Remarque:

Après le contrôle enlever en premier lieu les miroirs de roue.

Puis desserrer le levier à excentrique des supports universels de miroirs et déboîter la griffe médiane du bord de la jante.

3.5 Aligning the vehicle

When checking the axle alignment, the vehicle should be at right angles to the Wheel-alignment Analyzer, i.e. parallel to the guide rails. It is aligned using the alignment tape measure and the roller plates beneath the rear wheels.

3.5.1 Alignment with alignment tape measure 2 688 130 022

(Fig. 25) (without clamping slide)

Place the alignment tape measure on the front left-hand side (A), perpendicular to the centre of the wheel, on the holder on the projector and attach the tape measure with the magnetic clamp to the lowest point on the rim flange.

Read off the distance.

The alignment tape measure should also be placed on the rear left-hand side (B) and the vehicle moved on the roller plates until distance A is identical with distance B.

Place the alignment tape measure on the front right-hand side (C) and read off the distance. Repeat for the rear right-hand side (D).

Halve the difference between distances C and D and move the vehicle by this amount on the roller plates: if distance C (front right-hand side) is greater than distance D (rear right-hand side), it should be moved to the left,

if distance C (front right-hand side) is less than distance D (rear right-hand side), it should be moved to the right.

This cancels out unequal tracks between the front and rear axles.

The vehicle is now at right angles to the optical centre axis and should not be moved from this position. The roller plates are thus clamped in position with the knurled-head screws. Remove the alignment tape measures.

3.5 Aligement du véhicule

Pour le contrôle des essieux, le véhicule doit être à l'équerre par rapport au vérificateur optique, c'est-à-dire parallèle aux rails de guidage. On procède à l'alignement au moyen du dispositif palpeur et des plaques à rouleaux sous les roues arrière.

3.5.1 Aligement avec le dispositif palpeur 2 688 130 022

(figure 25) (sans curseur)

Placer le dispositif palpeur à l'avant gauche (A), sur le support du projecteur, à l'aplomb du centre de roue et appliquer l'aimant de l'extrémité du ruban au point le plus bas de la jante.

Relever la distance. Placer le dispositif palpeur à l'arrière gauche (B) de la même façon et déplacer le véhicule sur les plaques à rouleaux jusqu'à ce que la distance B soit égale à A.

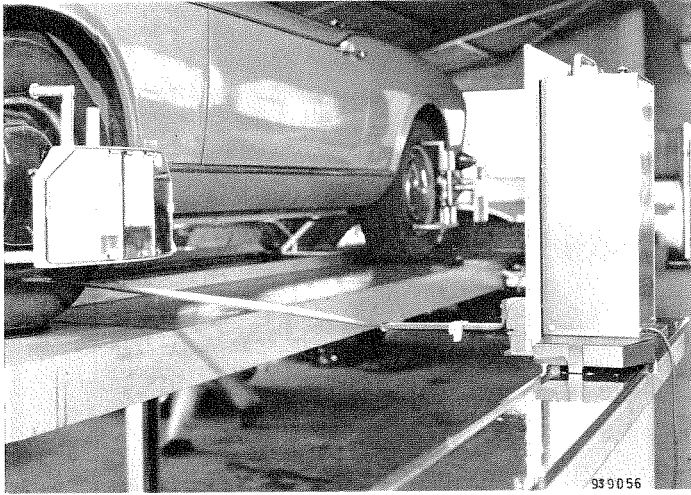
Placer le dispositif palpeur à l'avant droit (C) et relever la distance. Procéder de même à l'arrière droit (D) et relever la distance. Diviser par deux le différence des cotes C et D et déplacer de cette valeur l'arrière du véhicule à l'aide des plaques à rouleaux:

vers la gauche si C (avant droit) est plus grande que D (arrière droit)

vers la droite si C (avant droit) est plus petite que D (arrière droit).

La différence entre les voies avant et arrière du véhicule est ainsi compensée.

Le véhicule est alors perpendiculaire à l'axe optique et ne doit plus être déplacé. A cet effet bloquer les plaques à rouleaux au moyen des vis moletées. Enlever les dispositifs palpeurs.



26

3.5.2 Ausrichten mit Tastvorrichtung 2 688 130 032

(Bild 26)

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

Beide Tastvorrichtungen von den Vorderrädern abnehmen und ohne den Schieber auf der Skala zu verändern, an den Hinterrädern ansetzen. Das Fahrzeug wird nun auf den hinteren Rollenplatten so verschoben, daß beide Skalen den gleichen Wert anzeigen.

Die Größe des angezeigten Wertes ist nicht maßgebend. Es ist jedoch wichtig, daß die Werte entweder im positiven oder im negativen Zahlenbereich auf beiden Seiten gleich sind.

Das Fahrzeug steht nun rechtwinklig zur optischen Mittelachse und darf nicht mehr verschoben werden. Die Rollenplatten werden deshalb mit den Rändelschrauben festgespannt.

Tastvorrichtungen abnehmen.

Hinweis:

Bei Fahrzeugen mit Leichtmetallfelgen wird die Tastvorrichtung an der niedrigsten Stelle des Felgenhorns angesetzt und so lange von Hand festgehalten, bis der Schieber auf Null festgespannt ist.

3.5.2 Alignment with alignment tape measure 2 688 130 032

(Fig. 26)

An alignment tape measure should be placed on the holder on the projector perpendicular to the centre on both the left and right-hand front wheels; the tape measure with magnetic clamp should be attached to the lowest point on the rim flange. Move the slide with the red locating mark to zero and clamp in position.

Remove both alignment tape measures from the front wheels and apply them to the rear wheels without changing the position of the slide on the scale. The vehicle should then be moved on the rear roller plates so that both scales indicate the same value.

The magnitude of the value indicated is not decisive. It is, however, important for the values to be equal on both sides either in the positive or negative range of figures.

The vehicle is now at right angles to the optical centre axis and should not be moved from this position. For this reason the roller plates are clamped in position with the knurled-head screws.

Remove the alignment tape measures.

Note:

In the case of vehicles with light-alloy rims, the alignment tape measure should be applied to the lowest point on the rim flange and held manually until the slide is clamped at zero.

3.5.2 Aligement avec le dispositif palpeur 2 688 130 032

(figure 26)

Pour chacune des roues avant droite et gauche, placer un dispositif palpeur sur le support de projecteur perpendiculairement au centre de la roue et appliquer l'aimant de l'extrémité du ruban au point le plus bas de la jante. Mettre sur zéro le trait repère rouge des curseurs et bloquer les curseurs.

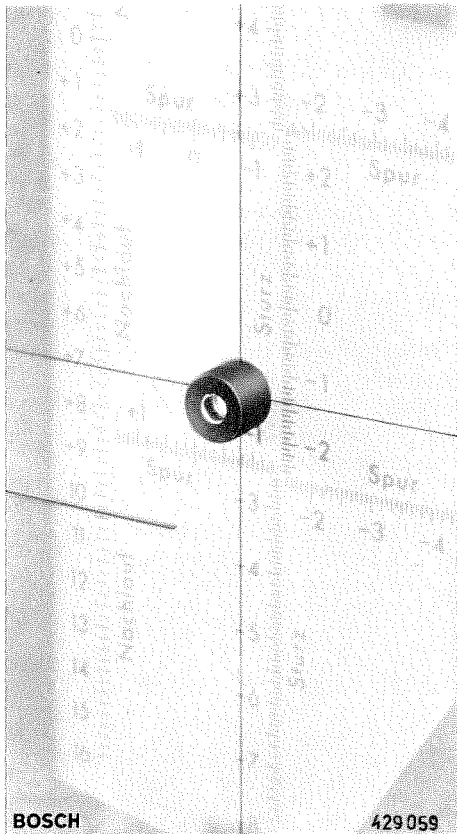
Retirer les deux dispositifs palpeurs de roues avant et sans changer la position de leurs curseurs sur les graduations, les placer sur les roues arrière. Ensuite déplacer l'arrière du véhicule sur les plaques à rouleaux jusqu'à ce que les deux curseurs indiquent la même valeur.

La grandeur de la valeur indiquée n'a pas d'importance. Il faut seulement qu'elle soit la même des deux côtés, soit dans la zone positive soit dans la zone négative.

Le véhicule est alors perpendiculaire à l'axe optique et ne doit plus être déplacé. A cet effet bloquer les plaques à rouleaux au moyen des vis moletées. Enlever les dispositifs palpeurs.

Remarque:

Sur les véhicules avec jantes en alliage léger le dispositif palpeur doit être appliqué au point le plus bas de la jante et tenu à la main jusqu'à ce que le curseur soit bloqué sur zéro.



4. Achsvermessung

Bei der Achsvermessung sind die Vorschriften der Fahrzeughersteller (Belastung bei der Vermessung, Bodenabstandsmaß usw.) zu beachten.

Die Meßwerte werden auf der jeweiligen Projektor-Bildwand abgelesen und sinngemäß auf die Achsmeßkarte übertragen.

Die Größe des abgebildeten Skalenschildes ist abhängig vom Abstand zwischen Radspiegel und Projektor, hat jedoch keinen Einfluß auf die gemessenen Werte.

Bild 27
Skalenschild auf der Projektorbildwand

Spur

Der Spurwert wird auf der projizierten waagerechten Skala dort abgelesen, wo die senkrechte Fadenkreuzlinie der Bildwand die Spurskala schneidet.

Sturz

Der Sturzwert wird auf der projizierten senkrechten Sturzskala dort abgelesen, wo die waagerechte Fadenkreuzlinie der Bildwand die Sturzskala schneidet.

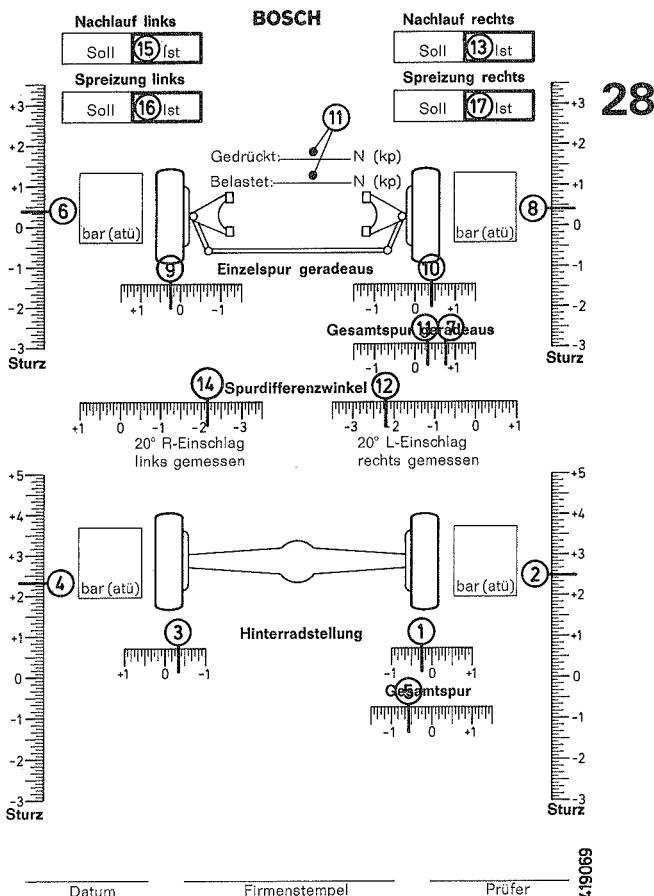
Nachlauf

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

Spurdifferenzwinkel

Der Spurdifferenzwinkel wird (bei 20° Lenkeinschlag) wie die Spur abgelesen.

Etwa vorhandenes Gelenkspiel wird durch den Räderdrücker, der die Vorderräder vorn auseinanderdrückt.



4.1 Messen mit 4 Projektoren

Die nachstehende Meßreihenfolge ist so gewählt, daß die Messung rationell erfolgt.

Hinterräder: Spur und Sturz

Rechtes Hinterrad

Spur ablesen und auf der Meßkarte bei „Hinterradstellung“ auf der rechten Skala eintragen. ①

Sturz ablesen und auf der Meßkarte in der rechten Sturzskala der Hinterachse eintragen. ②

Linkes Hinterrad

Spur ablesen und auf der Meßkarte bei „Hinterradstellung“ auf der linken Skala eintragen. ③

Sturz ablesen und auf der Meßkarte in der linken Sturzskala der Hinterachse eintragen. ④

Die Gesamtspur der Hinterachse ergibt sich aus der Summe der beiden Spurwerte ① + ③. Sie wird in der Spurskala der Hinterachse eingetragen. ⑤

Bild 28
Achsmeßkarte

Anmerkung: Sollwerte (mit Toleranzen) und Istwerte eintragen. Beispiel: Soll $\frac{1}{2}$ Ist $\frac{1}{2}$

4. Alignment check

When checking wheel alignment, the specifications of the vehicle manufacturers (loading during measurement, ground clearance dimension etc.) should be observed.

The measured values are read off the respective screen and transferred to the wheel-alignment chart.

The size of the scale image represented is dependent on the distance between the wheel mirror and the projector but does not bear any influence on the measured values.

Fig. 27

Scale image on the projector screen

Toe-in

The toe-in value is read off the projected horizontal scale where the vertical cross-hair line of the screen cuts the toe-in scale.

Wheel rake (camber)

The wheel-rake value is read off the projected vertical camber scale where the horizontal cross-hair line of the screen cuts the camber scale.

Axle-pin rake (caster)

Caster is read off the projected vertical caster scale where it cuts the previously-set pointer. The front wheels are turned to either right or left out of the straight-ahead position = steer angle.

Toe-out on turns

Toe-out on turns is read off as in the case of toe-in (with a 20° steer angle).

Any joint play is eliminated by the wheel tensioner, which forces apart the front wheels at the front.

4.1 Measuring with 4 projectors

The sequence of measurements below has been selected so as to ensure rational measurement.

Rear wheels: toe-in and wheel rake (camber)

Rear right-hand wheel

Read off **toe-in** and enter on the alignment chart under "Rear wheel position" on the right-hand scale. ①

Read off **wheel rake** and enter on the alignment chart in the right-hand camber scale of the rear axle. ②

Rear left-hand wheel

Read off **toe-in** and enter on the alignment chart under "Rear wheel position" on the left-hand scale. ③

Read off **wheel rake** and enter on the alignment chart in the left-hand camber scale of the rear axle. ④

The overall toe-in of the rear axle is obtained from the sum of both toe-in values ① + ③. It is entered in the toe-in scale of the rear axle. ⑤

Fig. 28

Wheel alignment chart

4. Contrôle des essieux

Le contrôle des essieux doit être effectué en tenant compte des prescriptions du constructeur du véhicule (contrôle sous charge, hauteur de coque ou de châssis, garde au sol... etc.).

Les valeurs mesurées sont relevées sur l'écran de chaque projecteur et reportées dans les cases correspondantes de la carte de contrôle.

La grandeur de l'échelle projetée est fonction de la distance entre le miroir de roue et le projecteur, mais n'a aucune influence sur la valeur mesurée.

Figure 27

Echelle projetée sur l'écran de projecteur.

Pincement

La valeur du pincement se lit sur l'échelle projetée horizontale, au point où elle est coupée par la ligne verticale du réticule de l'écran.

Carrossage

La valeur de carrossage se lit sur l'échelle projetée verticale, au point où elle est coupée par la ligne horizontale du réticule de l'écran.

Chasse

La valeur de chasse (par braquage) se lit sur l'échelle projetée de chasse, au point où elle est coupée par l'index de chasse préalablement réglé.

Divergence

On braque à 20° et on lit la divergence de la même manière que le pincement.

Les légers jeux pouvant exister dans les articulations sont supprimés par l'écarteur de roues qui les maintient écartées.

4.1 Contrôle avec 4 projecteurs

L'ordre des opérations est choisi de façon que le contrôle soit rationnel.

Roues arrière: pincement et carrossage

Roue arrière droite:

Lire le **pincement** et le porter sur l'échelle de droite «position des roues arrière» de la carte de contrôle. ①

Lire le **carrossage** et le porter sur l'échelle carrossage de droite de la carte de contrôle. ②

Roue arrière gauche

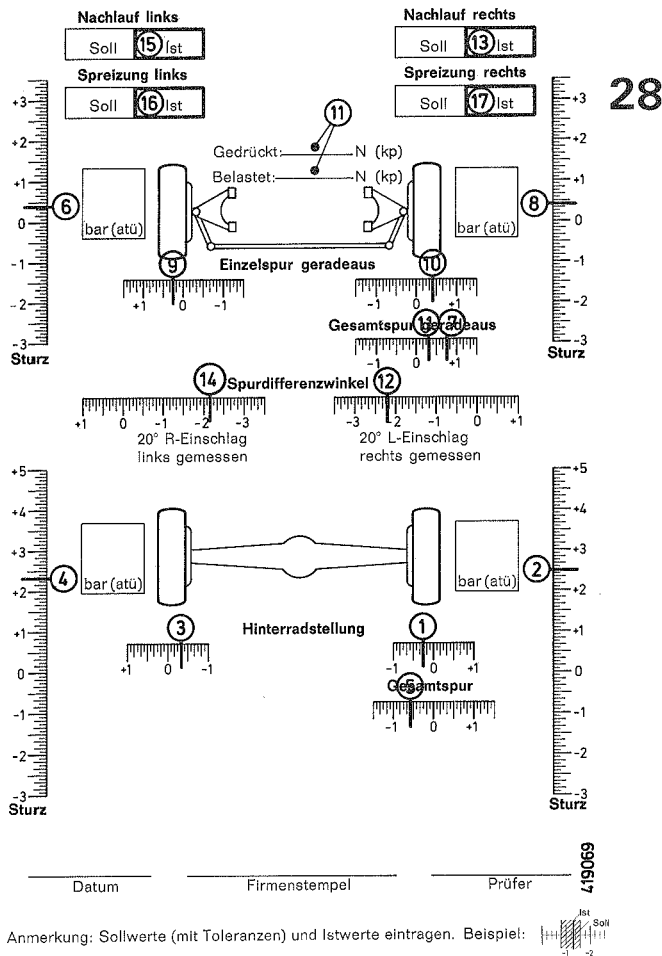
Lire le **pincement** et le porter sur l'échelle de gauche «position des roues arrière» de la carte de contrôle. ③

Lire le **carrossage** et le porter sur l'échelle carrossage de gauche de la carte de contrôle. ④

Le pincement total de l'essieu arrière est la somme des deux pincements ① + ③. Il est porté sur l'échelle de pincement total. ⑤

Figure 28

Carte de contrôle d'essieux



Vorderräder: Spur und Sturz

Linkes Vorderrad

Spur durch Lenkeinschlag auf 0 Stellen.

Sturz ablesen und auf der Meßkarte in der linken Skala der Vorderachse eintragen. (6)

Rechtes Vorderrad

Gesamtspur ablesen und auf der Meßkarte bei „Spur geradeaus“ eintragen. (7)

Spur durch Lenkeinschlag auf 0 stellen.

Sturz ablesen und auf der Meßkarte bei der Vorderachse in der rechten Skala eintragen. (8)

Lenkmittelstellung durch Lenkeinschlag einstellen.

Spur links ablesen und auf der Achsmeßkarte unter „Einzelspur geradeaus“ in der linken Spurskala eintragen. (9)

Spur rechts ablesen und auf der Achsmeßkarte unter „Einzelspur geradeaus“ eintragen. (10)

Linkes Vorderrad

Spur durch Lenkeinschlag auf 0 stellen.

Räderdrücker vorn zwischen den Vorderrädern in Nabenhöhe einsetzen.

Fahrzeug vorn (z.B. mit Körpergewicht an der Stoßstange) belasten (Herstellervorschriften beachten).

Rechtes Vorderrad

Spur ablesen und auf der Meßkarte unter „Gesamtspur geradeaus“ mit „ged. und bel.“ eintragen. (11)

Spurdifferenzwinkel

Linkes Vorderrad

Vorderräder durch Lenkeinschlag so weit nach links drehen, bis durch den abgewinkelten 3-teil. Spiegel die Skala wieder auf die linke Bildwand projiziert wird (Lenkeinschlag 20°). Linkes Vorderrad so ausrichten, daß sich die Senkrechte des Fadenkreuzes der linken Bildwand mit der Spur „0“ Marke deckt.

Den Nachlaufzeiger der linken Bildwand auf Nachlauf „0“ stellen.

Rechtes Vorderrad

Spurdifferenzwinkel auf der Spurskala der rechten Bildwand ablesen und auf der Achsmeßkarte unter „20° L-Einschlag, rechts gemessen“ eintragen. (12)

Rechtes Vorderrad so ausrichten, daß sich bei 20° Linkseinschlag die Senkrechte des Bildwand-Fadenkreuzes mit der Spur „0“ Marke deckt.

Nachlaufzeiger der rechten Bildwand auf Nachlauf „0“ stellen. Vorderräder durch Lenkeinschlag so weit nach rechts drehen, bis durch den abgewinkelten Spiegel die Skala wieder auf die rechte Bildwand projiziert wird (Lenkeinschlag 20°).

Die Senkrechte des rechten Bildwand-Fadenkreuzes mit der Spur „0“ Marke in Deckung bringen.

Front wheels: toe-in and wheel rake (camber)

Front left-hand wheel

Set **toe-in** to 0 by turning the front wheels.

Read off wheel rake and enter on the alignment chart in the left-hand scale for the front axle. ⑥

Front right-hand wheel

Read off overall toe-in and enter on the alignment chart under "overall toe-in straight ahead". ⑦

Set **toe-in** to 0 by turning the front wheels.

Read off **wheel rake** and enter on the alignment chart for the front axle in the right-hand scale. ⑧

Adjust to the centre steering position by turning the front wheels.

Read off the **toe-in** on the left-hand side and enter on the wheel alignment chart under "Individual toe-in straight ahead" in the left-hand toe-in scale. ⑨

Read off the **toe-in** on the right-hand side and enter on the wheel alignment chart under "Individual toe-in straight ahead" in the right-hand toe-in scale. ⑩

Front left-hand wheel

Set **toe-in** to 0 by turning the front wheels.

Insert the wheel tensioner at the front between the front wheels at hub height.

Load the vehicle at the front (e.g. weight of the body on the bumper; observe manufacturer's specifications).

Front right-hand wheel

Read off **toe-in** enter on the alignment chart under "Overall toe-in straight ahead" and tick-off (check) the remaining entries under "Pressure applied" and "Loaded". ⑪

Toe-out on turns

Front left-hand wheel

Turn the front wheels to the left until the scale is projected once more onto the left-hand projecting screen by the three-piece angled mirror (steer angle 20°).

Align the front left-hand wheel such that the vertical line of the cross hairs of the left-hand screen coincides with the "0" toe-in mark.

Set the caster pointer of the left-hand screen to "0" caster.

Front right-hand wheel

Read off the **toe-out on turns** on the toe-in scale of the right-hand projecting screen and enter on the wheel alignment chart under "20° L.H. lock, right-hand measurement". ⑫

Align the front right-hand wheel such that the vertical line of the screen cross hairs coincides with the "0" toe-in mark with a steer angle of 20°.

Set the caster pointer of the right-hand screen to "0" caster.

Turn the front wheels to the right until the scale is projected once more onto the right-hand screen by the angled mirror (steer angle 20°).

Adjust the vertical line of the right-hand screen cross hairs to coincide with the "0" toe-in mark.

Roues avant: pincement & carrossage

Roue avant gauche

Régler le **pincement** sur «0» en braquant légèrement.

Lire le **carrossage** et le porter sur l'échelle de gauche de l'essieu avant sur la carte de contrôle. ⑥

Roue avant droite

Lire le **pincement total** et le porter sur l'échelle «pincement en ligne droite» de la carte de contrôle. ⑦

Régler le **pincement** sur «0» en braquant légèrement.

Lire le **carrossage** et le porter sur l'échelle de droite de l'essieu avant sur la carte de contrôle. ⑧

Régler la direction en position neutre.

Lire le **pincement** de gauche et le porter sur l'échelle de gauche «pincement individuel en ligne droite» sur la carte de contrôle. ⑨

Lire le **pincement** de droite et le porter sur l'échelle de droite «pincement individuel en ligne droite» sur la carte de contrôle. ⑩

roue avant gauche

Régler le **pincement** sur «0» en braquant légèrement.

Mettre en place l'écarteur de roues à l'avant de celles-ci à la hauteur des moyeux.

Charger le véhicule à l'avant (par exemple avec le poids du corps sur le pare-chocs ou en respectant les prescriptions du constructeur).

Roue avant droite

Lire le pincement total et le porter sur l'échelle «pincement en ligne droite» de la carte de contrôle avec la mention «force d'écartement-charge». ⑪

Angle de divergence

Roue avant gauche

Braquer les roues vers la gauche jusqu'à ce que l'échelle graduée soit de nouveau projetée sur l'écran de gauche par le miroir incliné (braquage 20°).

Orienter la roue gauche de façon que la ligne verticale du réticule de l'écran de gauche coïncide avec le trait «0» de l'échelle de pincement.

Placer l'index de chasse de l'écran de gauche sur le «0» de l'échelle de chasse.

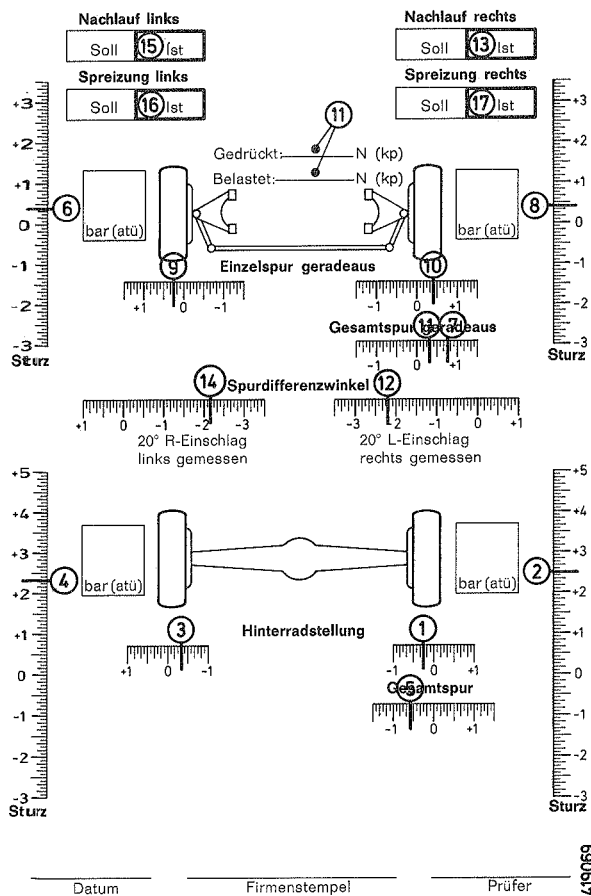
Roue avant droite

Lire l'**angle de divergence** sur l'échelle de pincement de l'écran de droite et le porter sur l'échelle «braquage 20° à gauche, mesuré à droite» de la carte de contrôle. ⑫

Orienter la roue droite de façon qu'en braquage de 20° à gauche la ligne verticale du réticule de l'écran de droite coïncide avec le trait «0» de l'échelle de pincement.

Placer l'index de chasse de l'écran de droite sur le «0» de l'échelle de chasse.

Braquer les roues vers la droite jusqu'à ce que l'échelle graduée soit de nouveau projetée sur l'écran de droite par le miroir incliné (braquage 20°). Faire coïncider la ligne verticale du réticule de l'écran de droite et le trait «0» de l'échelle de pincement.



28


Rechtes Vorderrad

Nachlauf auf der Nachlaufskala ablesen und auf der Achsmeßkarte unter „Nachlauf rechts“ eintragen. ⑬

Linkes Vorderrad

Spurdifferenzwinkel auf der Spurskala ablesen und auf der Achsmeßkarte unter „20° R-Einschlag, links gemessen“ eintragen. ⑭

Nachlauf auf der Nachlaufskala ablesen und auf der Achsmeßkarte unter „Nachlauf links“ eintragen. ⑮

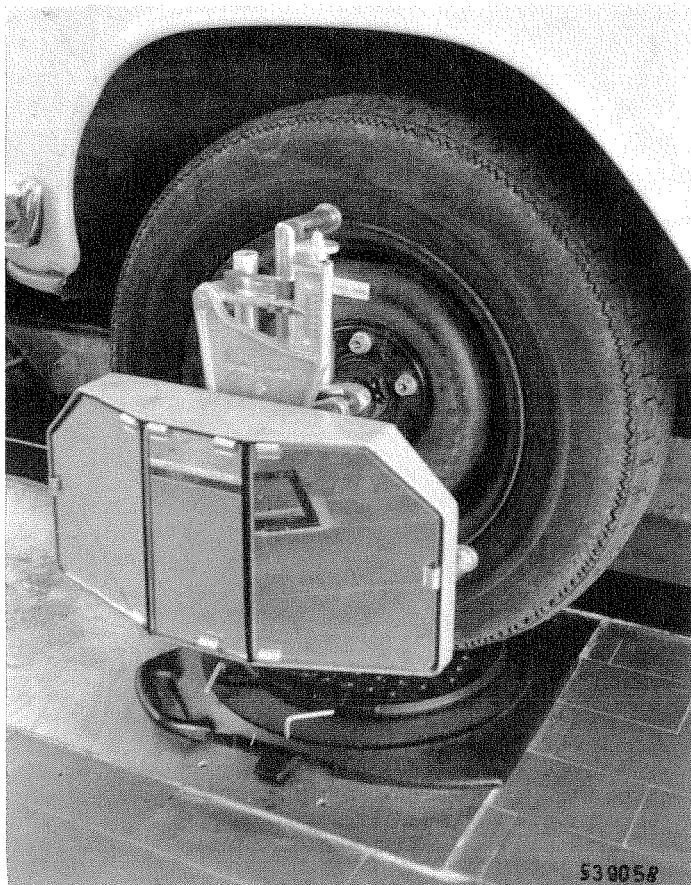
Anmerkung: Sollwerte (mit Toleranzen) und Istwerte eintragen. Beispiel: 

4.2 Messen mit 2 Projektoren

Sind bei der Achsmeßanlage nur 2 Meßprojektoren vorhanden, so werden diese nach der Hinterachsvermessung auf die vorderen Führungsschienen zur Vorderachsvermessung umgesetzt. Das Fahrzeug darf während des gesamten Meßablaufes nicht bewegt werden.

Die Achsvermessung wird wie bei 4.1 beschrieben durchgeführt.

29



4.3 Spreizungsmessung

Vor der Spreizungsmessung ist der Sturz nach Vorschrift einzustellen.

Pedalstütze zum Blockieren der Vorderräder auf das Bremspedal setzen, damit die Vorderräder beim Lenkeinschlag nicht um den Lenkrollradius abrollen.

Linkes Vorderrad

Spreizungsmesser anbringen und 3-teiligen Radspiegel justieren.

Vorderräder durch Lenkeinschlag soweit nach rechts drehen, bis durch den abgewinkelten Spiegel die Skala wieder auf die rechte Projektor-Bildwand projiziert wird (Lenkeinschlag 20°).

Senkrechte des Fadenkreuzes mit der Spur „0“ Marke in Deckung bringen.

Bild 29
Spreizungsmessung

Front right-hand wheel

Read off the axle-pin rake (caster) on the caster scale and enter on the wheel alignment chart under "R.H. caster". (13)

Front left-hand wheel

Read off the **toe-out on turns** on the toe-in scale and enter on the wheel alignment chart under "20° R.H. lock, left-hand measurement". (14)

Read off the axle-pin rake (caster) on the caster scale and enter on the wheel alignment chart under "L.H. caster". (15)

Roue avant droite

Lire la **chasse** sur l'échelle de chasse et la porter dans la case «chasse droite» de la carte de contrôle. (13)

Roue avant gauche

Lire la **chasse** sur l'échelle de chasse

Lire l'**angle de divergence** sur l'échelle de pincement et le porter sur l'échelle «braquage 20° à droite, mesuré à gauche» de la carte de contrôle. (14)

Lire la **chasse** sur l'échelle de chasse et la porter dans la case «chasse gauche» de la carte de contrôle. (15)

4.2 Measuring with 2 projectors

Should the Wheel-alignment Analyzer only be provided with 2 measuring projectors, the latter should, following measurement of the rear axle, be transferred to the front guide rails for front axle measurement. The vehicle should not be moved at any time during measurement. Axle alignment should be checked as described in section 4.1

4.2 Contrôle avec 2 projecteurs

Si le contrôleur de géométrie ne comporte que 2 projecteurs, ceux-ci sont d'abord utilisés pour le contrôle de l'essieu arrière puis transportés sur les rails de guidage avant pour contrôler le train avant.

Le véhicule ne doit pas être déplacé pendant toute la durée des mesures.

Le contrôle des essieux est effectué comme décrit au paragraphe 4.1.

4.3 Axle-pin-inclination measurement

Measurement of set

Prior to axle-pin-inclination measurement, the wheel rake (caster) should be adjusted as specified.

Place the pedal depresser on the brake pedal in order to block the front wheels so that they do not roll off around the king-pin offset when turned.

Front left-hand wheel

Place the axle-pin-inclination measuring device in position and adjust the 3-piece wheel mirror.

Turn the front wheels to the right until the scale is projected once more onto the right-hand screen by the angled mirror (steer angle 20°).

Adjust the vertical line of the cross hairs to coincide with the "0" toe-in mark.

4.3 Contrôle de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée

Avant de mesurer l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée, le carrossage doit être réglé selon les prescriptions.

Mettre en place le dispositif à comprimer la pédale de frein pour bloquer les roues avant de façon qu'en braquant elles ne roulent pas en raison du déport de leur point de contact au sol par rapport à l'axe de pivotement.

Roue avant gauche

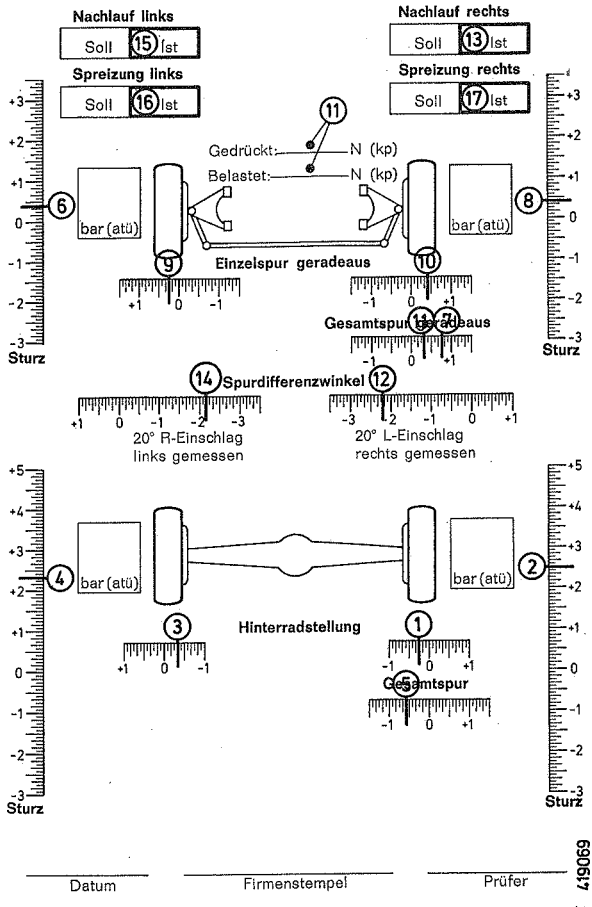
Placer le mesureur d'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée et étalonner le miroir de roue à 3 faces.

Braquer les roues avant vers la droite jusqu'à ce que l'échelle graduée soit de nouveau projetée sur l'écran de droite par le miroir incliné (braquage 20°).

Faire coïncider la ligne verticale du réticule avec le trait «0» de l'échelle de pincement.

Fig. 29
Axle-pin-inclination measurement

Figure 29
Contrôle de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu.



Datum _____ Firmenstempel _____ Prüfer _____

Anmerkung: Sollwerte (mit Toleranzen) und Istwerte eintragen. Beispiel:

Skalen am Spreizungsmesser des linken Vorderrades auf „0“ stellen. Durch Schwenken der Meßeinrichtung die Libelle der Wasserwaage exakt zwischen die beiden Marken stellen. Vorderräder durch Lenkeinschlag um 40° soweit nach links einschlagen, bis durch den abgewinkelten Spiegel die Skala wieder auf die linke Projektor-Bildwand projiziert wird (Lenkeinschlag 20°). Senkrechte des Fadenkreuzes mit der Spur „0“ Marke in Dekkung bringen. Durch Drehen an der Rändelschraube des Spreizungsmessers die Libelle der Wasserwaage wieder exakt zwischen die beiden Marken stellen. Spreizungswerte auf Grad- und Minutenskala des Spreizungsmessers ablesen und unter „Spreizung links“ eintragen.

Rechtes Vorderrad

Spreizungsmesser anbringen und 3-teiligen Radspiegel justieren. Vorderräder durch Lenkeinschlag soweit nach links drehen, bis durch den abgewinkelten Spiegel die Skala wieder auf die linke Projektor-Bildwand projiziert wird (Lenkeinschlag 20°). Senkrechte des Fadenkreuzes mit der Spur „0“ Marke in Dekkung bringen. Skalen am Spreizungsmesser des rechten Vorderrades auf „0“ stellen. Durch Schwenken der Meßeinrichtung die Libelle der Wasserwaage exakt zwischen die beiden Marken stellen. Vorderräder durch Lenkeinschlag um 40° soweit nach rechts einschlagen, bis durch den abgewinkelten Spiegel die Skala wieder auf die rechte Projektor-Bildwand projiziert wird (Lenkeinschlag 20°). Senkrechte des Fadenkreuzes mit der Spur „0“ Marke in Dekkung bringen. Durch Drehen an der Rändelschraube des Spreizungsmessers die Libelle der Wasserwaage wieder exakt zwischen die beiden Marken stellen. Spreizungswerte auf Grad- und Minutenskala des Spreizungsmessers ablesen und unter Spreizung rechts eintragen.

Hinweis:

Die Minutenskala wird in Drehrichtung des Drehknopfes abgelesen. Der Spreizungswinkel wird ohne Vorzeichen (+ bzw. -) gemessen.

Auswertung

Die ermittelten Werte mit den Sollwerten des Fahrzeugherstellers vergleichen.

Set the scales on the axle-pin-inclination measuring device of the front left-hand wheel to "0". Swivel the measuring device until the bubble in the spirit level is exactly centered between the two marks.

Turn the front wheels roughly 40° to the left until the scale is projected once more onto the left-hand screen by the angled mirror (steer angle 20°).

Adjust the vertical line of the cross hairs to coincide with the "0" toe-in mark.

Turn the knurled-head screw of the king-pin-inclination measuring device until the bubble in the spirit level is exactly centered between the marks once more.

Read off the axle-pin inclination values on the degrees and minutes scale of the axle-pin inclination measuring device and enter under "L.H. axle-pin inclination".

Front right-hand wheel

Place the axle-pin inclination measuring device in position and adjust the 3-piece wheel mirror.

Turn the front wheels to the left until the scale is projected once more onto the left-hand screen by the angled mirror (steer angle 20°).

Adjust the vertical line of the cross hairs to coincide with the "0" toe-in mark.

Set the scales on the axle-pin inclination measuring device of the front right-hand wheel to "0".

Swivel the measuring device until the bubble in the spirit level is exactly centered between the two marks.

Turn the front wheels roughly 40° to the right until the scale is projected once more onto the right-hand screen by the angled mirror (steer angle 20°).

Adjust the vertical line of the cross hairs to coincide with the "0" toe-in mark.

Turn the knurled-head screw of the axle-pin inclination measuring device until the bubble in the spirit level is exactly centered between the marks once more.

Read off the axle-pin inclination values on the degrees and minutes scale of the axle-pin inclination measuring device and enter under "R.H. axle-pin inclination".

Note:

The minutes scale is read off in the direction of rotation of the control knob. The axle-pin inclination is measured without signs (+ or -).

Evaluation

Compare the values determined with the vehicle manufacturer's specified values.

Régler sur «0» les graduations du mesureur d'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée de la roue gauche. En faisant pivoter le dispositif placer la bulle du niveau exactement entre les deux traits. Braquer les roues de 40° vers la gauche jusqu'à ce que l'échelle graduée soit de nouveau projetée sur l'écran de gauche par le miroir incliné (braquage 20°).

Faire coïncider la ligne verticale du réticule avec le trait «0» de l'échelle de pincement.

En tournant la molette du mesureur d'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée d'essieu, placer de nouveau la bulle du niveau exactement entre les deux traits.

Lire la valeur de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée sur les graduations degrés et minutes du dispositif et l'inscrire dans la case «inclinaison gauche».

Roue avant droite

Placer le mesureur d'angle d'inclinaison du pivot de fusée d'essieu et étalonner le miroir de roue à 3 faces.

Braquer les roues vers la gauche jusqu'à ce que l'échelle graduée soit de nouveau projetée sur l'écran de gauche par le miroir incliné (braquage 20°).

Faire coïncider la ligne verticale du réticule avec le trait «0» de l'échelle de pincement.

Régler sur «0» les graduations du mesureur d'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée de la roue droite.

En faisant pivoter le dispositif placer la bulle du niveau exactement entre les deux traits.

Braquer les roues de 40° vers la droite jusqu'à ce que l'échelle graduée soit de nouveau projetée sur l'écran de droite par le miroir incliné (braquage 20°).

Faire coïncider la ligne verticale du réticule avec le trait «0» de l'échelle de pincement.

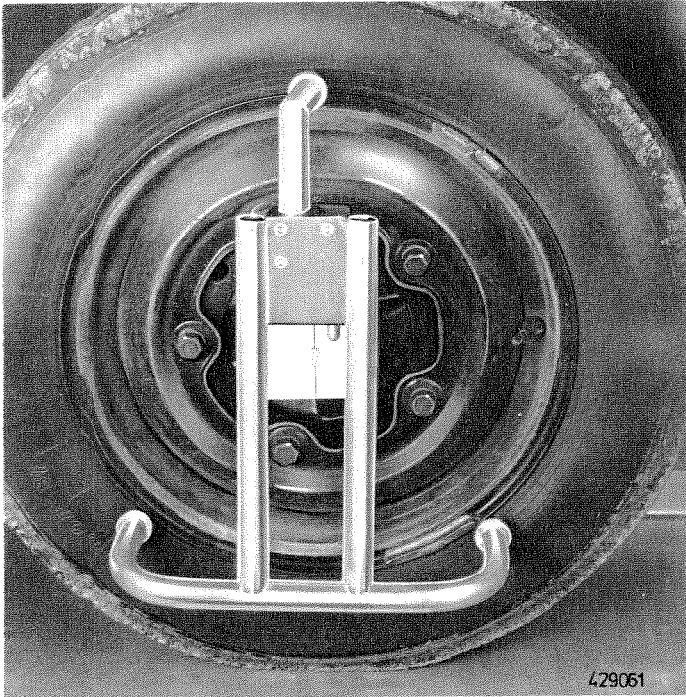
En tournant la molette du mesureur d'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée, placer de nouveau la bulle du niveau exactement entre les deux traits. Lire la valeur de l'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée sur les graduations degrés et minutes du dispositif et l'inscrire dans la case «inclinaison droite».

Remarque:

La graduation «minutes» est lue dans le sens de rotation de la molette. L'angle d'inclinaison de l'axe de pivotement de la fusée n'est pas précédé d'un signe (+ ou -).

Exploitation des résultats

Comparer les valeurs relevées avec les valeurs prescrites du constructeur du véhicule.



30

4.4 Achsversatzmessung

Vor der Achsversatzmessung ist eine Gesamtwagenvermessung durchzuführen.

Ergeben sich dabei unzulässige Abweichungen der Spur- und Sturzwerte an den Vorderrädern, so sind diese vor der Achsversatzmessung zu beseitigen.

Mit der Achsversatzmessung wird der Versatz des linken zum rechten Vorderrad gemessen.

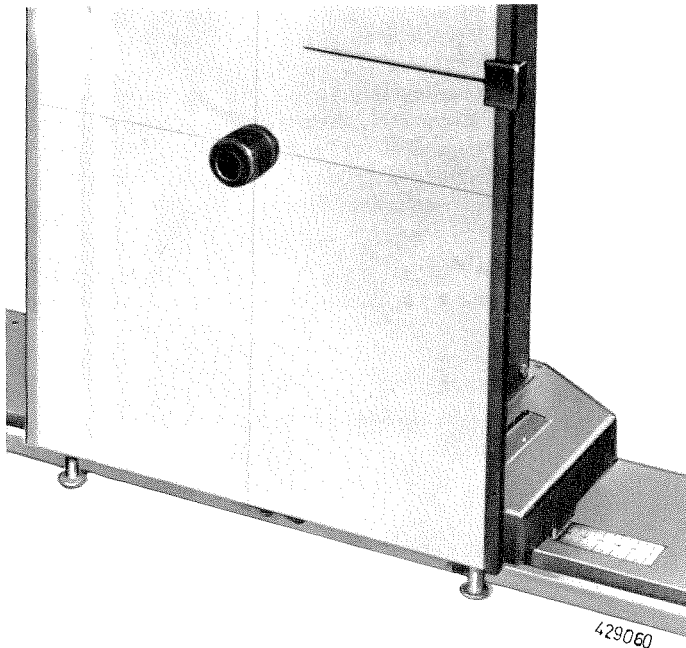
Damit ist es möglich, die Einbaulage der Vorderachse zu prüfen und eine mögliche Beschädigung auch des Rahmenkopfes festzustellen.

Bild 30
Achsversatzmessung

Vorbereitung

Vor der ersten Achsversatzmessung sind die Millimeterskalen auf den Führungsschienen der Meßprojektoren aufzukleben (s. Einbau-Anleitung WA-WEF 900/10).

Die Radkappen der Vorderräder und die Nabendeckel (Fettkappen) sind abzunehmen.



31

Bild 31
Millimeterskala auf der Führungsschiene

Messen

Fahrzeug, wie unter Abschnitt 3.5 beschrieben, ausrichten: Vorderräder so einstellen, daß beide Spurwerte gleich groß sind.

Radspiegel vorsichtig — ohne daß das Fahrzeug bzw. der Lenkeinschlag verändert wird — vom Radspiegelhalter abnehmen. Die Meßscheibe mit Spannbuchse am Zapfen der Tachowellenbefestigung, die Meßscheibe mit Haftmagnet am gegenüberliegenden Zapfen anbringen. Die Linie auf den Meßscheiben muß senkrecht stehen (s. Bild 30).

Blendenmutter an den Objektiven beider Meßprojektoren soweit zurückdrehen, bis die Meßskala bei eingeschalteten Projektoren deutlich auf den Meßscheiben erscheint.

Spur-0-Marke mit der Meßscheiben-Senkrechten durch Verschieben der Meßprojektoren in Deckung bringen.

Die Differenz zwischen den beiden Werten auf der aufgeklebten Millimeter-Skala rechts und links entspricht dem Versatz der Radlagerzapfen.

Beispiel:

Abgelesener Wert auf der linken Seite = 26 mm

Abgelesener Wert auf der rechten Seite = 28 mm

Versatz der Radlagerzapfen = 2 mm

4.4 Axle-disalignment measurement

The whole of the vehicle should be measured prior to axle-disalignment measurement.

Should im permissible deviations in toe-in and wheel rake values on the front wheels be established, they should be eliminated prior to axle-disalignment measurement.

In axle-disalignment measurement disalignment between the front left-hand and right-hand wheels is measured.

It is thus possible to check the installation position of the front axle and determine any possible damage to the front end of the frame.

Fig. 30
Axle-disalignment measurement

Preparation

Before the first axle-disalignment measurement is carried out, the millimetre scales are to be stuck onto the guide rails of the measuring projectors (cf. Installation Instructions WA-WEF 900/10).

The wheel caps of the front wheels and the hub covers (grease caps) should be removed.

Fig. 31
Millimetre scale on the guide rail

Measurement

Align the vehicle as described in section 3.5:

Adjust the front wheels such that both toe-in values are identical.

Carefully remove the wheel mirror from the wheel-mirror holder without moving the vehicle or changing the steer angle.

Attach the measuring disc with clamping bush to the shaft extension of the speedometer flexible shaft attachment; the measuring disc with magnetic clamp should be attached to the shaft extension opposite. The line on the measuring discs should be vertical (cf. Fig. 30).

The lens-aperture nuts on the objectives of both projectors should be adjusted until the measuring scale appears distinctly on the measuring discs when the projectors are switched on.

Move the measuring projectors until the "0" toe-in mark coincides with the vertical lines of the measuring discs.

The difference between the two values on the stuck-on millimetre scale on the left and right corresponds to the disalignment of the wheel pivot journals.

Example:
Value read off on left-hand side = 26 mm
Value read off on right-hand side = 28 mm
Disalignment of wheel pivot journals = 2 mm

4.4 Contrôle du décalage des fusées

Un contrôle complet de géométrie du véhicule doit être effectué avant le contrôle du décalage des fusées.

S'il se révèle des écarts inadmissibles des valeurs de pincement et de carrossage, ils doivent être supprimés avant le contrôle de décalage des fusées.

Le contrôle du décalage des fusées consiste à mesurer le décalage de la roue avant gauche par rapport à la roue avant droite.

Il est ainsi possible de vérifier la position de montage de l'essieu avant et de déceler aussi une éventuelle détérioration de l'avant du cadre.

Figure 30
Contrôle du décalage des fusées

Préparation

Avant le premier contrôle de décalage des fusées, il faut coller les échelles millimétriques sur les rails de guidage des projecteurs (voir instruction de montage WA-WEF 900/10).

Enlever les enjoliveurs et les couvercles de moyeux (boîtes à graisse).

Figure 31
Echelle millimétrique sur rail de guidage

Contrôle

Aligner le véhicule comme décrit au paragraphe 3.5.

Régler les roues avant de façon que les deux valeurs de pincement soient égales.

Enlever avec précaution le miroir de roue de son support, sans faire varier la position du véhicule ou celle des roues.

Placer le disque de mesure avec bague de serrage sur le tourillon de fixation de l'arbre de compteur de vitesse et le disque de mesure avec aimant sur le tourillon opposé.

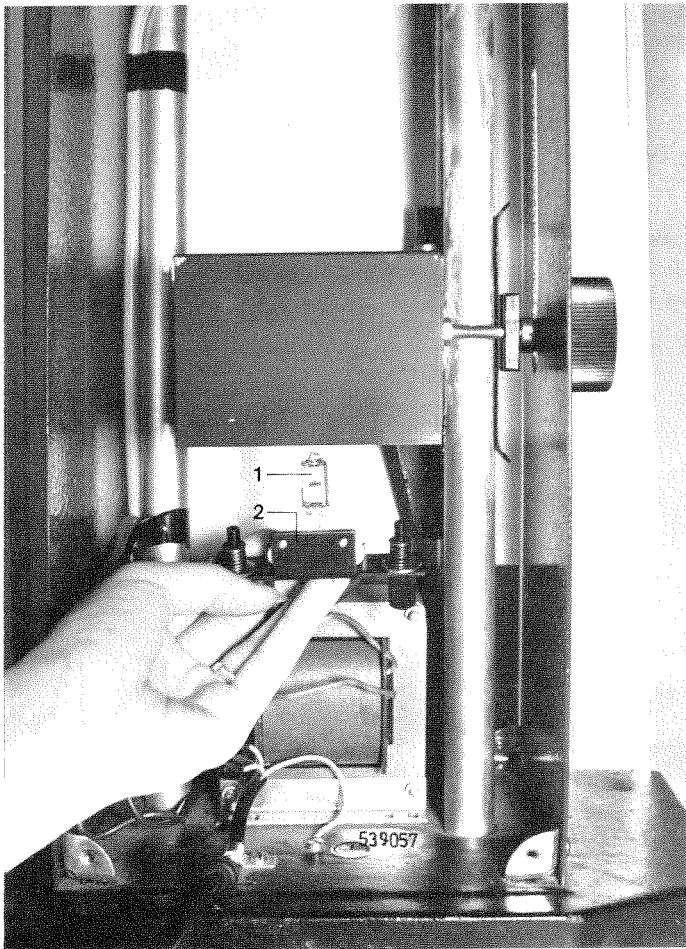
La ligne tracée sur les disques de contrôle doit être verticale (voir figure 30).

Dévisser l'écrou de diaphragme sur les objectifs des deux projecteurs, après avoir allumé ceux-ci, jusqu'à ce que les échelles graduées soient projetées avec netteté sur les disques de mesure.

Faire coïncider le trait «0» de l'échelle de pincement avec la ligne verticale de chaque disque de mesure en déplaçant les projecteurs sur leurs rails.

La différence entre les valeurs lues sur les échelles millimétriques collées à gauche et à droite correspond au décalage des fusées.

Exemple:
Valeur lue du côté gauche = 26 mm
Valeur lue du côté droit = 28 mm
Décalage des fusées = 2 mm



32

5. Wartung

Die Meßprojektoren arbeiten wartungsfrei. Wir empfehlen, von Zeit zu Zeit eine Überprüfung der Justierung vorzunehmen. Die verwendeten Radspiegel sollen in gewissen Zeitabständen überprüft werden.

Schnellüberprüfung des ein- und dreiteiligen Spiegels (mittlerer).

Nachdem die Radspiegel wie unter 3.4 beschrieben zentriert wurden, dreht man den Spiegel um seine eigene Achse.

Das Skalenbild darf sich dabei nicht mehr als 2' um das Fadenkreuz des Bildschirmes bewegen.

Die BOSCH-Dienste haben dazu ein spezielles Spiegeljustiergerät, das bei Wartungsarbeiten eingesetzt wird. Wir empfehlen, mit dem zuständigen BOSCH-Dienst einen entsprechenden Wartungsvertrag abzuschließen.

Auswechseln der Projektionslampe

(Halogenlampe 15 V, 150 W, (Osram Nr. 64633; Philips Nr. 6550).

Gerät vom Netz trennen, Projektor-Rückwand abnehmen. Die 2 Befestigungsschrauben des Lampenträgers lösen.

Der Lampenträger kann dann nach unten herausgenommen werden. Die elektrischen Anschlüsse dabei nicht lösen.

Beim Einsetzen der Glühlampe ist darauf zu achten, daß diese nicht mit den Händen angefaßt wird, da Schmutz- und Schweißrückstände auf der Lampe verdampfen und damit das optische System beeinträchtigen. Zum Anfassen der Glühlampen stets die Kunststoffhülse der Lampe, ein sauberes, trockenes Tuch, trockenes Seidenpapier oder auch den Lampenkarton verwenden.

Projektor wieder ans Netz anschließen.

Bild 32

Auswechseln der Projektionslampe

1 Projektionslampe 15 V, 150 W

2 Lampenträger

Achtung, Lebensgefahr!

Das Gerät ist beim Justieren an das Netz angeschlossen! Beim Einstellen ist deshalb größte Vorsicht notwendig!

Beim Einsetzen des Lampenträgers diesen so ausrichten, daß eine optimale Lampenhelligkeit erreicht wird. Dies wird durch Längs- und Querverschieben des Lampenträgers und durch Drehen der Befestigungsschrauben am Lampenträger erreicht. Da die Befestigungsschrauben mit dem Lampenträger federnd verbunden sind, ist es nicht unbedingt notwendig, die Befestigungsschrauben festzuziehen.

Achten Sie darauf, daß der obere und untere Bildrand gleichmäßig ausgeleuchtet ist.

5. Maintenance

The measuring projectors require no maintenance. It is recommended that the adjustment be checked occasionally.

The wheel mirrors used should be checked periodically.

Rapid check of the one- and three-piece mirror (centre).

Once the wheel mirrors have been centred as described in section 3.4, the mirror should be turned around its own axis.

The scale image should not move by more than 2' around the cross hairs of the projecting screen.

BOSCH Service Stations are equipped with a special mirror-alignment device, which is used when carrying out maintenance work. It is recommended that a maintenance contract be concluded with the appropriate local Bosch Service Station.

Replacement of projection lamp bulb

(Halogen bulb 15 V, 150 W, (Osram no. 64633; Philipps no. 6550)).

Disconnect the analyzer from the mains, remove the rear panel of the projector. Loosen the 2 fastening screws of the lamp holder.

The lamp holder can then be removed from below. Electrical connections should not be loosened for this purpose.

When inserting the lamp bulb, care should be taken not to touch it with the hands, otherwise dirt and transpiration residues evaporate on it and thus impair the optical system. If the bulbs have to be touched, always use the plastic cover of the bulb, a clean, dry cloth, dry tissue paper or even the cardboard box in which they are packed.

Reconnect the projector to the mains.

Fig. 32
Replacement of projection lamp bulb
1 Projection lamp 15 V, 150 W
2 Lamp holder

Caution: danger to life!

The analyzer is connected to the mains during such adjustment work! Extreme caution is thus required!

When inserting the lamp holder, it should be aligned so as to ensure optimum brightness from the lamp. This is achieved by moving the lamp holder lengthwise and crosswise and turning the fastening screws on the lamp holder. The fastening screws are spring-connected to the lamp holder, so they need not necessarily be tightened securely. Ensure that the top and bottom of the picture are uniformly illuminated.

These Instructions do not govern the scope of delivery of the equipment.

5. Entretien

Les projecteurs ne nécessitent pratiquement pas d'entretien. Nous conseillons d'effectuer de temps en temps un contrôle de l'étalonnage.

Les miroirs de roue doivent être vérifiés périodiquement.

Contrôle rapide d'un miroir à une face ou du miroir central d'un miroir à 3 faces.

Après avoir centré le miroir de roue comme décrit au § 3.4, faire tourner le miroir sur son propre axe.

L'échelle projetée ne doit pas se déplacer de plus de 2' par rapport au réticule de l'écran.

Les Services Bosch possèdent un appareil spécial d'étalonnage de miroirs qui est utilisé pour les travaux d'entretien.

Nous recommandons de conclure un contrat d'entretien avec un Service Bosch local.

Remplacement de la lampe de projection

(lampe à halogène 15 V 150 W; Osram n° 64633; Philips n° 6550)

Débrancher le projecteur du secteur, enlever sa paroi arrière. Dévisser les deux vis de fixation du porte-lampe.

Le porte-lampe peut être sorti vers le bas. Ne pas débrancher les connexions électriques.

Lors de la mise en place de la lampe il faut veiller à ce qu'elle ne soit pas saisie directement avec les doigts, car les dépôts de saleté et les traces de transpiration se vaporisent sur la lampe et portent préjudice au système optique. Saisir toujours la lampe en interposant soit son enveloppe plastique, soit un chiffon propre et sec, ou du papier de soie ou même le carton de la lampe.

Rebrancher le projecteur sur le secteur.

Figure 32
Remplacement de la lampe de projection
1 Lampe de projection 15 V, 150 W
2 Porte-lampe

Attention, Danger!

Lors de l'étalonnage l'appareil est branché sur le secteur.

La plus grande prudence est donc nécessaire au cours du réglage. Lors de la mise en place du porte-lampe, le positionner de façon à obtenir la luminosité optimale de la lampe. Ceci est obtenu en déplaçant longitudinalement et transversalement le porte-lampe et en tournant ses vis de fixation. Etant donné que ces dernières sont montées sur le porte-lampe avec interposition d'un ressort il n'est pas absolument nécessaire de les bloquer.

Veiller à ce que les bords supérieur et inférieur de l'écran soient uniformément éclairés.

Ces instructions ne peuvent pas servir de base en ce qui concerne l'étendue de livraison et/ou la liste des accessoires livrés.



1 689 979 100

BOSCH

IA4-UBF 192/5 DeEnFr (9.91)