



BETREFF

**Vorderachse vollst. aus- und
einbauen (04 001)
(Wagen mit Luftfederung)**

O R D N E R

PKW 2

A B L A G E - G R U P P E

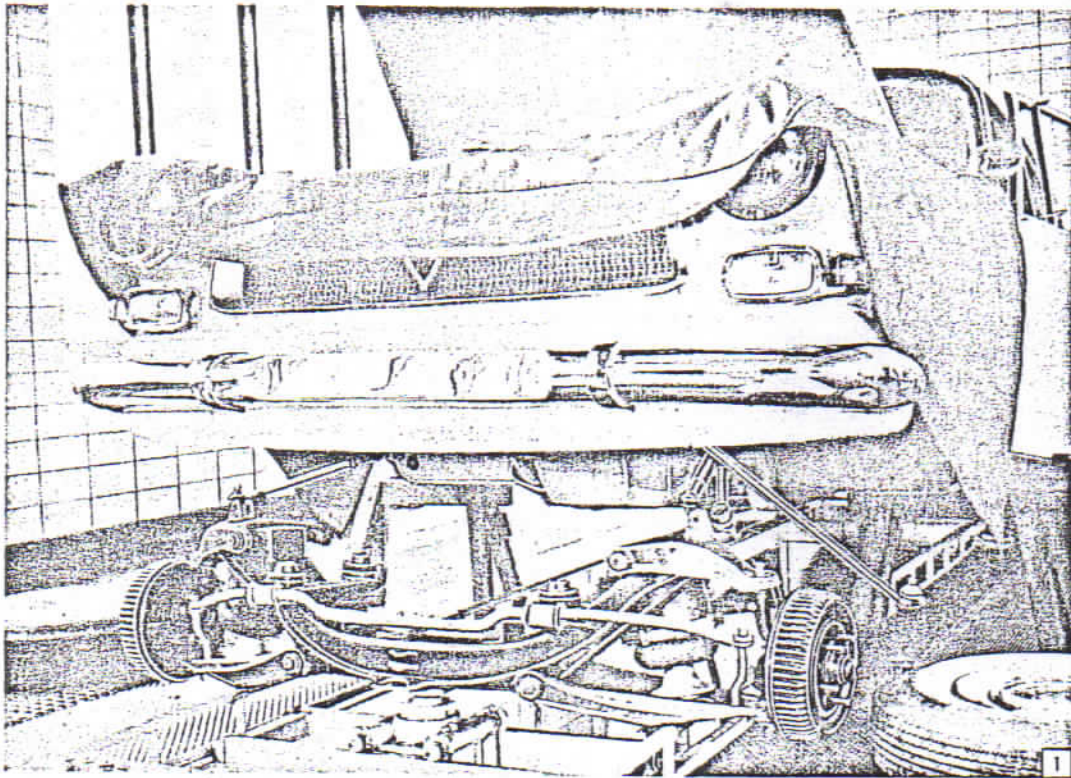
04

R U N D S C H R E I B E N

1

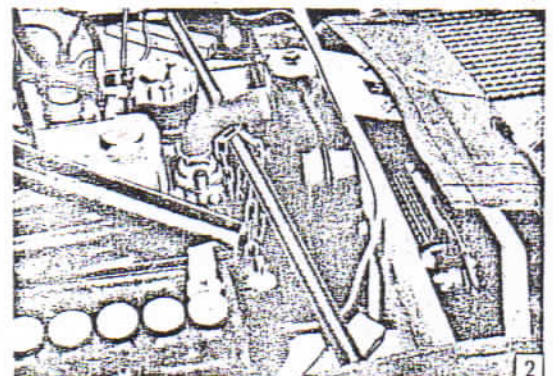
N U M M E R

Bremen, den 1.9.1960



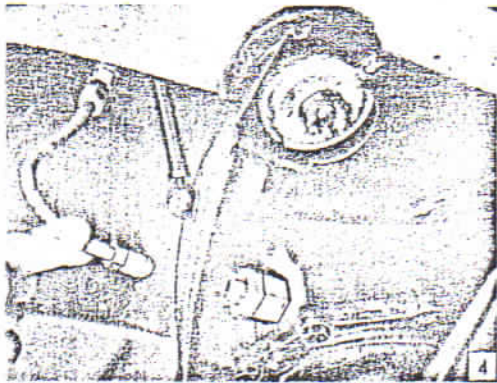
Vorderachse ausbauen

1. Radmuttern der Vorderräder lösen, Fahrzeug aufbocken, Räder abnehmen.
2. Wagenheber unter Motorölwanne ansetzen und Motor etwas anheben. 2 Holzklötze auf Radkästen, darüber Rohr legen und Motor mittels Kette oder Seil am Rohr aufhängen (Abb. 2). Wagenheber wieder ablassen.



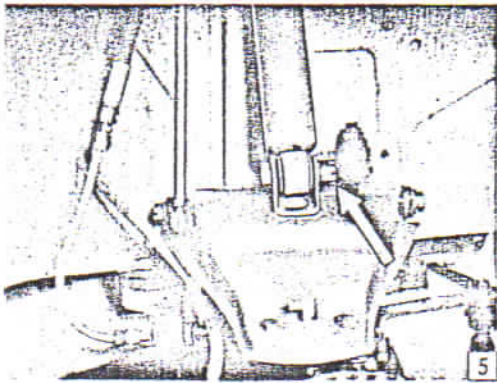


3. Regulierstangen links und rechts von den Hebeln der Regelventile abbauen (Abb. 3).

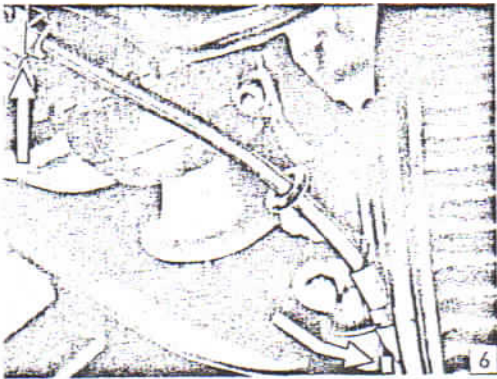


4. Entlüftungsschraube unten am Luft-Vorratsbehälter einige Umdrehungen lösen, so daß Anlage nicht mehr unter Druck steht.

Druckluftleitungen von den Luftfedertöpfen der Vorderachse abbauen (Abb. 4).



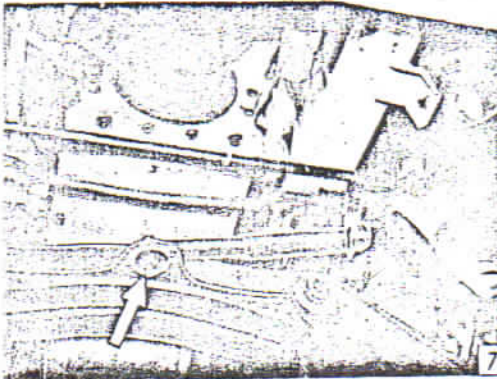
5. Stoßdämpfer von oberen Lenkerhebeln der Vorderachse abbauen (Abb. 5).



6. Bremsschläuche von Halteblechen der oberen Lenkerhebel und von Radbremszylindern abbauen (Abb. 6).

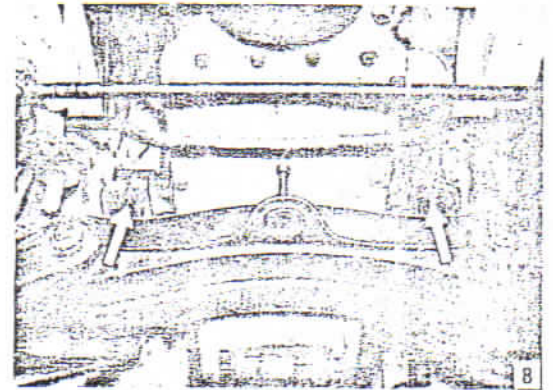
Um ein Auslaufen der Bremsflüssigkeit aus dem Hauptbremszylinder zu vermeiden, Bremsschläuche an den Ringstützen hochbinden.

Die Hohlschrauben mit Dichtringen werden wieder einige Umdrehungen in die Radbremszylinder eingeschraubt.

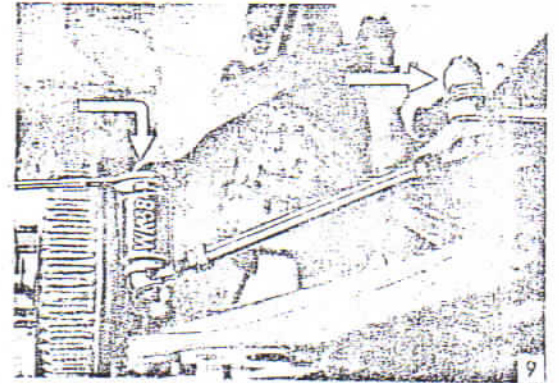


7. Lenkungsdämpfer vom Vorderachsträger abbauen (Abb. 7).

8. Befestigungsmuttern der vorderen Motoraufhängung vom Vorderachsträger abschrauben (Abb. 8).



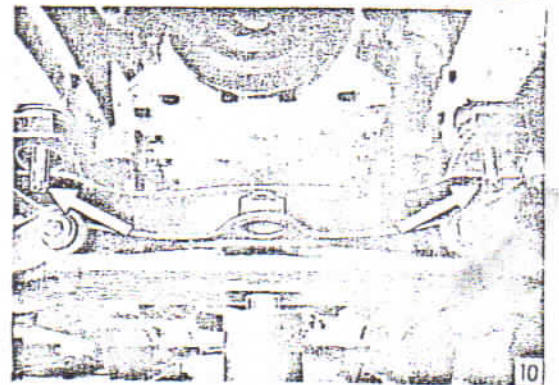
9. Kronenmuttern von Kugelbolzen der seitlichen Spurstangen (an Lenkhebeln der Achsschenkel) entsplintnen und abschrauben, danach Kugelbolzen von Lenkhebeln abdrücken (WK 38) (Abb. 9).



Mittlere Spurstange vom rechten Lenkhebel abbauen (siehe Abb. 9), da anderenfalls Absenken der Vorderachse nicht möglich.

Stabilisator von den Vorderachsträgerböcken und unteren Lenkerhebel abbauen.

10. Wagen- oder Grubenheber mit einer Auflageplatte unter den unteren Lenkerhebeln ansetzen (Abb. 10) und Vorderachse etwas anheben.



Muttern der Befestigungsschrauben (Vorderachsträger - Karosserie seitenteil) entsplintnen und abschrauben (Abb. 10), dabei von vorderen Befestigungsschrauben Distanzrohre abnehmen.

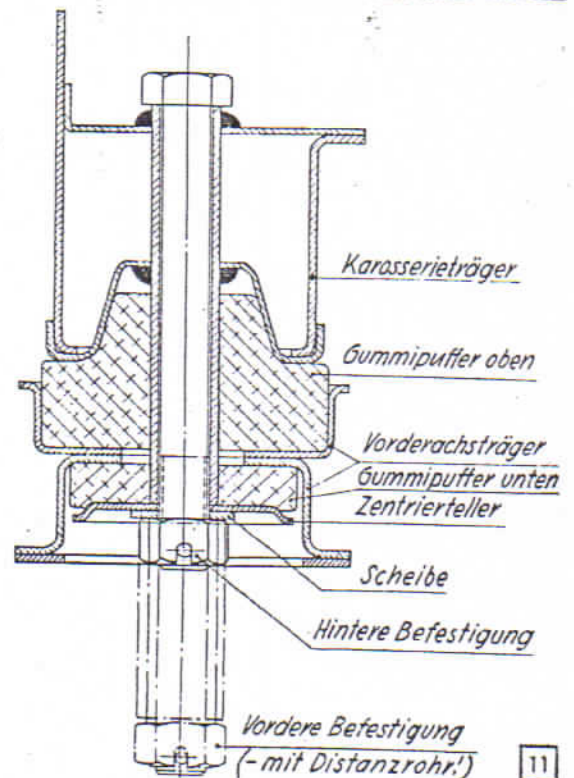
11. Vorderachse langsam ablassen (siehe auch Abb. 1).

Um ein reibungsloses Absenken der Vorderachse zu ermöglichen, Lenkhebel nach außen schwenken.

Hinweis: Der Einbau der Vorderachse ist sinngemäß in umgekehrter Reihenfolge durchzuführen.

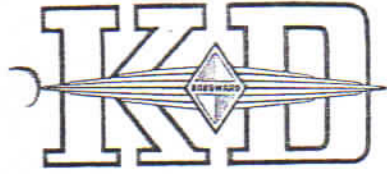
Achtung! Beim Einbau der Vorderachse auf richtige Reihenfolge der Befestigungsteile achten (Abb. 11).

Nach erfolgtem Einbau ist eine Entlüftung des gesamten Bremssystems sowie eine Radwinkelvermessung vorzunehmen.



Spezialwerkzeuge:

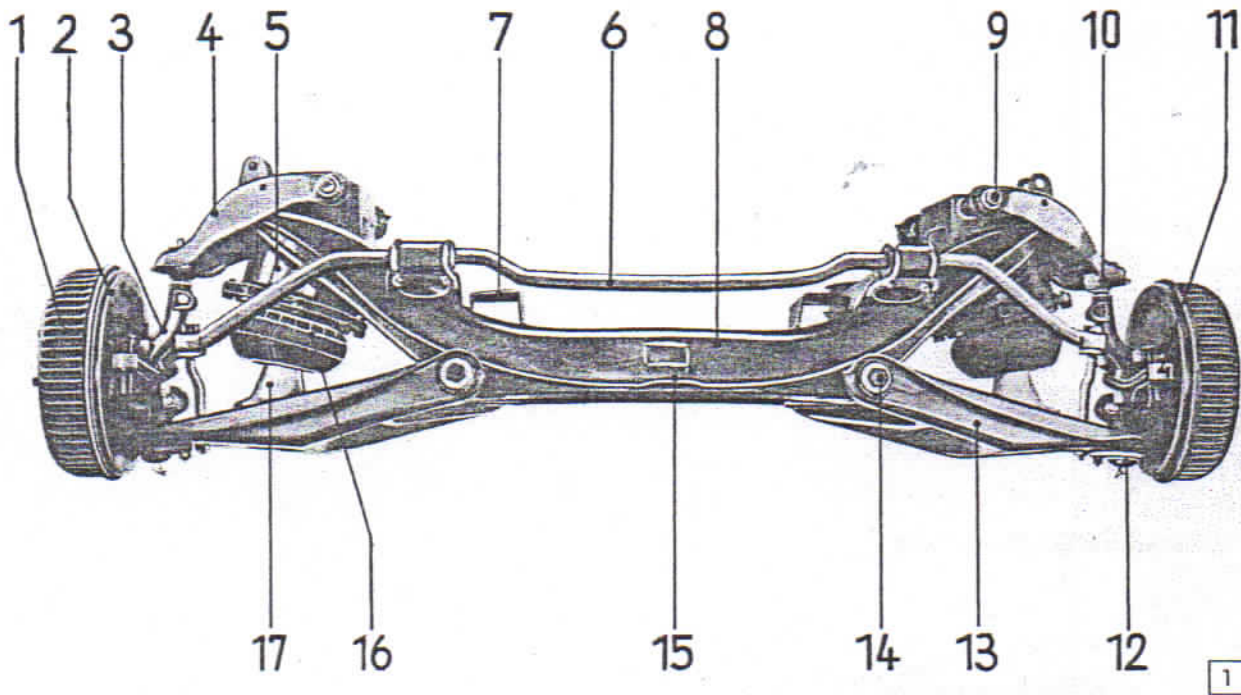
Abzieher für Kugelbolzen WK 38.



Vorderachse zerlegen (040 50)
und zusammenbauen (040 60)
(Wagen mit Luftfederung)

Bremen, den 1.9.1960

Vorderachse vollst.



1. Bremstrommel
2. Bremsdeckplatte
3. Achsschenkel
4. Lenkerhebel - oben
5. Luftfedertopf
6. Stabilisator
7. Motorbock
8. Vorderachsträger
9. Lenkerhebelwelle - oben

10. Kugelgelenk an ob. Lenkerhebel
11. Lenkhebel an Achsschenkel
12. Kugel-Traggelenk an unt. Lenkerhebel
13. Lenkerhebel - unten
14. Lenkerhebelwelle - unten
15. Abschleppöse
16. Luftfederbalg
17. Abrollkörper

Wichtige technische Daten

Vorderachse: Bauart
Vorderfeder: Bauart

Doppelquerlenker
Luftfederung

Borgward-Nr.

Regelventil vorn links
rechts

100 030 50 10
100 030 50 15

Stoßdämpfer

Länge - ausgezogen
- zusammengedrückt
- Einbau

305 mm
215 mm
260 mm
90 mm

Radwinkeleinstellung für Luftfederung:

bei 220 mm zwischen Schweller und Meßboden

a) Radsturz

$1^{\circ} \pm 30'$

Vorspur

0 mm

Nachlauf

$1^{\circ} \pm 30'$

Spreizung

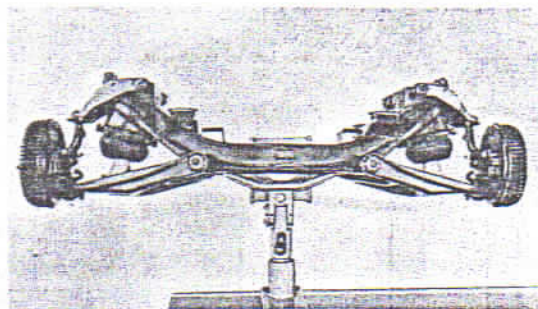
$6^{\circ} \pm 30'$

Spurdifferenzwinkel bei 20° Einschlag

$2^{\circ} 44' \pm 30'$

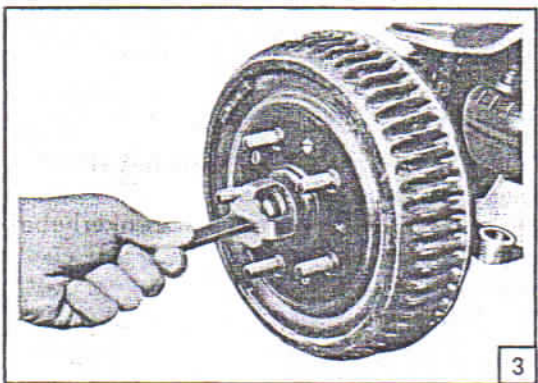
Vorderachse zerlegen

1. Vorderachse in Montagebock aufnehmen (Abb. 2). Stabilisator von Vorderachsträger und unteren Lenkerhebellagerungen abbauen.



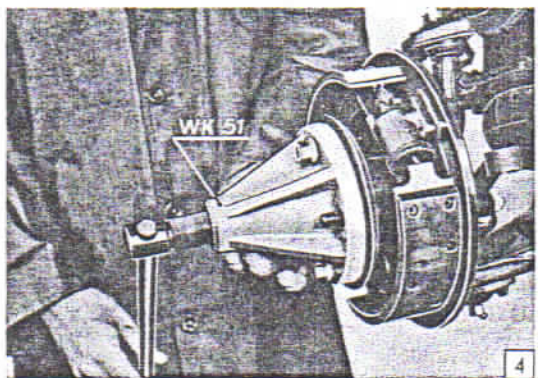
2

2. Schutzkappen von Radnaben abdrücken (WK 157) (Abb. 3). Bremstrommeln abbauen.



3

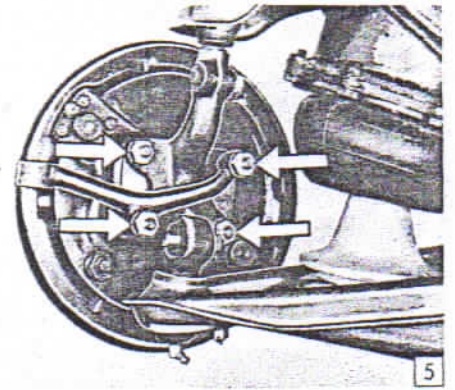
3. Kronenmuttern auf Achsschenkeln entsplinten und abschrauben, Sicherungsscheiben abnehmen.



4

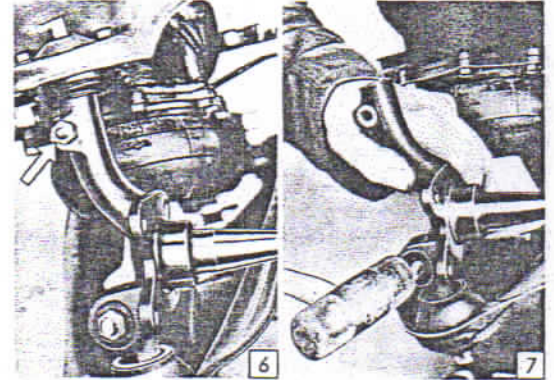
Radnaben abziehen (WK 51) (Abb. 4).

4. Lenkhebel von Achsschenkeln abbauen.
Danach Bremsen (vollst.) von Achsschenkeln abbauen (Abb. 5).



5. Muttern von Befestigungsschrauben der Achsschenkel zu den Kugelgelenken der oberen Lenkerhebel abschrauben (Abb. 6). Befestigungsschrauben aus den Achsschenkeln herausziehen. Obere Lenkerhebel nach oben klappen, dabei Druckfedern und Lager-schalen von oberen Kugelgelenken abnehmen.

6. Muttern* von Keilschrauben der Achsschenkel abschrauben. Danach Keilschrauben mittels Weichmetallhammer aus den Achsschenkeln heraustreiben (Abb. 7).

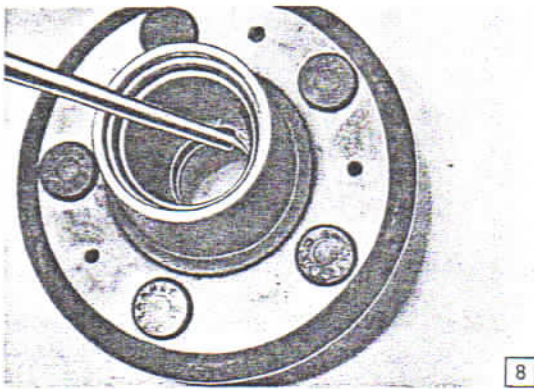


Achsschenkel und Gummikappen mit Halteringen von Kugeltraggeelenken der unteren Lenkerhebel abnehmen.

7. Obere Lenkerhebel vom Achsträger abbauen. Hierzu Kronenmuttern entsplinten, abschrauben und mit Kappen abnehmen.
Lenkerhebelwellen aus Vorderachsträger heraustreiben und obere Lenkerhebel abnehmen.
8. Untere Lenkerhebel vom Achsträger abbauen (wie Pos. 7).
9. Befestigungsschrauben von den Halteringen der Luftfederbälge abschrauben. Halteringe mit Luftfederbälgen abnehmen.
10. Schmiernippel aus Kugelgelenken der oberen Lenkerhebel herausschrauben, dann Kugelgelenke von oberen Lenkerhebeln abbauen.
11. Abrollkörper von unteren Lenkerhebeln abbauen.

Radnaben zerlegen

12. Rollenkränze der äußeren Ringkegellager aus den Radnaben herausnehmen.
13. Radialdichtringe aus Radnaben herausdrücken.
Achtung! Radialdichtringe werden bei diesem Arbeitsvorgang beschädigt und dürfen nicht wieder verwendet werden.
14. Rollenkränze der inneren Ringkegellager aus Radnaben herausnehmen.

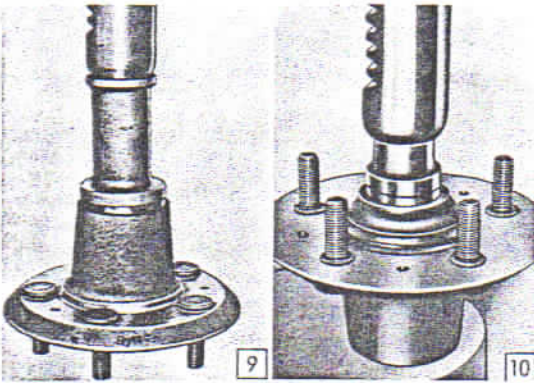


8

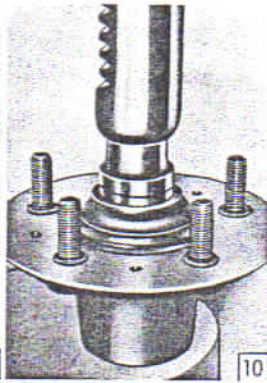
15. Äußere Laufringe der inneren und äußeren Ringkegel-lager aus den Radnaben heraustreiben (Abb. 8).

Vorderachse zusammenbauen

Vorderradnaben zusammenbauen



9



10

1. Äußere Laufringe der inneren und äußeren Ringkegel-lager in die Radnaben einsetzen (Abb. 9 und 10).

2. Rollenkränze der inneren Ringkegellager mit Wälz-lagerfett in die Radnaben einlegen.

3. Radial-Dichtringe in die Radnaben einsetzen (passen-des Druckstück verwenden!).

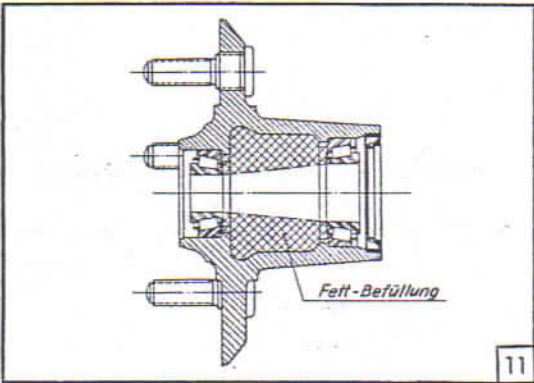
4. Radnaben mit Wälzlagerfett befüllen (Abb. 11) und Rollenkränze der äußeren Ringkegellager in die Rad-naben einlegen.

5. Abrollkörper an untere Lenkerhebel anbauen (Abb. 12). Danach Schmiernippel, wie auch in Abb. 12 gezeigt, in Kugeltrag gelenk einschrauben.

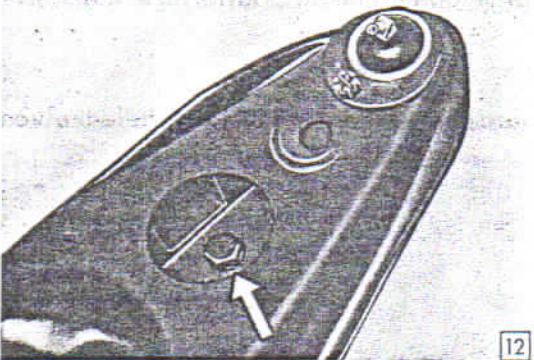
6. Kugelgelenke an obere Lenkerhebel anbauen.

Achtung! Bohrungen im Flansch sind versetzt (Abb. 13).

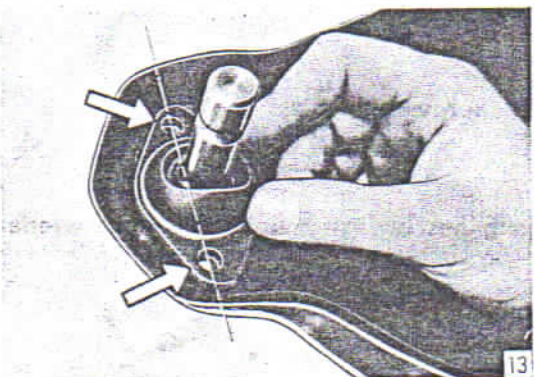
Vorläufig schmale Seite nach außen setzen, Befesti-gungsmuttern aber noch nicht sichern, um bei spä-terem Einbau der Vorderachse mit nachfolgender Rad-vermessung eine schnelle Korrektur des Radsturzes zu ermöglichen.



11

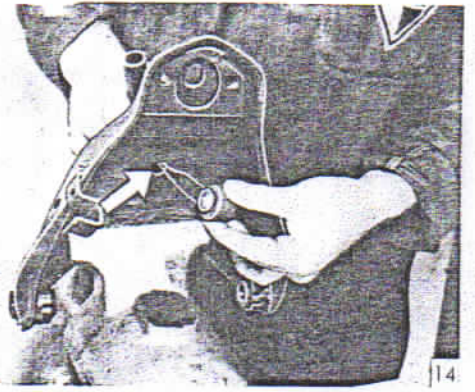


12

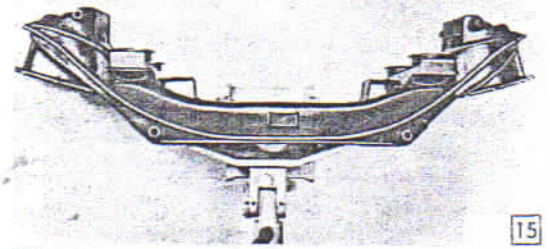


13

7. Gummipuffer mittels Hanfschnur in obere Lenkerhebel einziehen (Abb. 14).

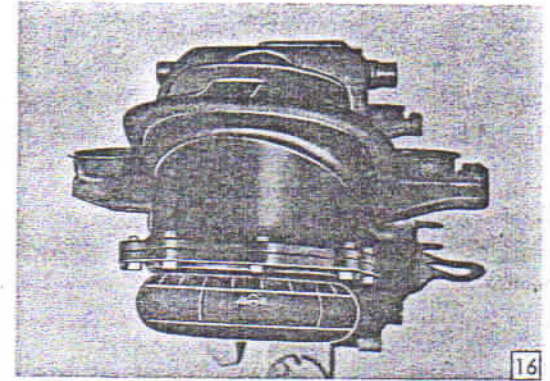


8. Vorderachsträger in Montagebock aufnehmen (Abb. 15).



9. Dichtflächen von Luftfedertöpfen und Halteringen der Luftfederbälge auf Ebenheit prüfen, ggf. plan nacharbeiten.

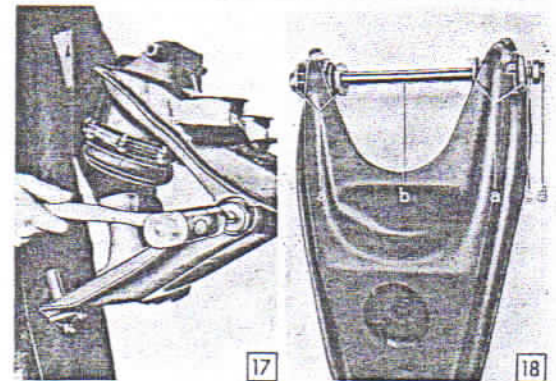
10. Luftfederbälge mit Halteringen an Luftfedertöpfe des Vorderachsträgers so anbauen, daß das Firmenzeichen des Luftfederbalges nach außen zeigt (Abb. 16). Die Befestigungsschrauben des Halteflansches sind über Kreuz anzuziehen.



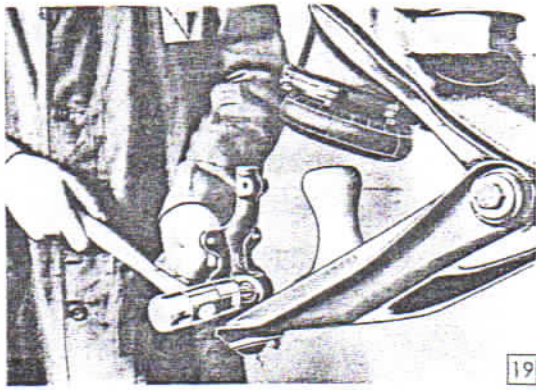
11. Untere Lenkerhebel an Vorderachsträger ansetzen und Lenkerhebelwellen eintreiben (Abb. 17), dabei Kappen auf beiden Seiten der Lagerbüchsen aufsetzen. Kronenmuttern aufschrauben (ggf. unter Kronenmuttern Ausgleichsscheiben legen), anziehen und sichern.

(Reihenfolge der Befestigungsteile (Abb. 18))

- a) Kappen
- b) Lenkerhebelwelle (unten)
- c) Unterlegscheibe
- d) flache Kronenmutter

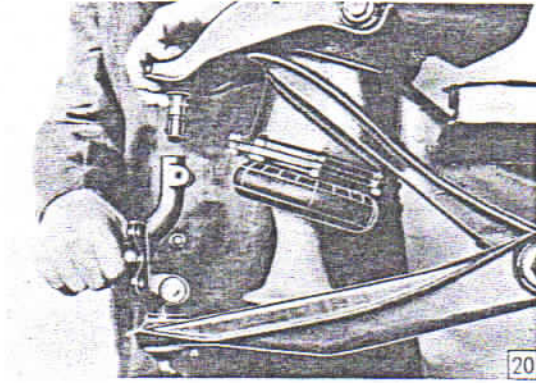


12. Obere Lenkerhebel an Vorderachsträger anbauen (siehe Pos. 11).



13. Gummikappen mit Halteringen auf Kugeltraggelecke der unteren Lenkerhebel aufsetzen. Danach Achsschenkel auf Kugeltraggelecke aufsetzen und Keilschraube eintreiben (Abb. 19).

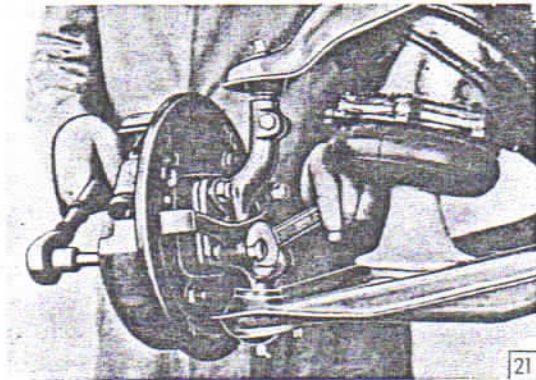
Neue Springstopmutter auf Keilschraube aufschrauben und fest anziehen.



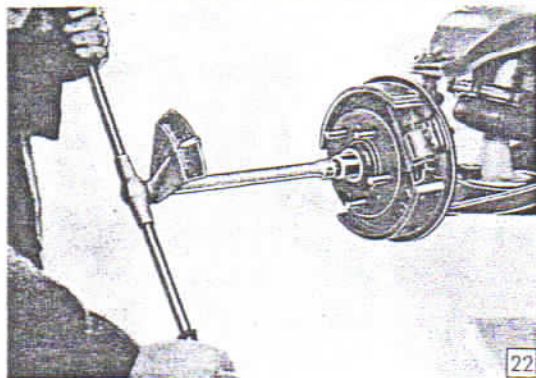
14. Lagerschalen mit Druckfedern auf Kugelgelenke der oberen Lenkerhebel aufsetzen. Danach Kugelgelenke in Achsschenkel einführen (Abb. 20) und durch Sicherungsschraube sichern.

15. Bremsen vollst. an Achsschenkel anbauen.

Lenkhebel an Achsschenkel anbauen (Abb. 21).



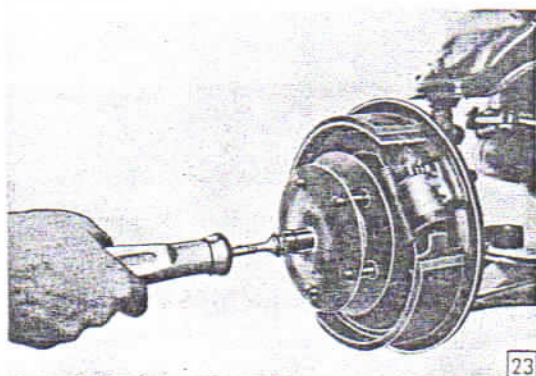
16. Äußere Ringkegellager aus Radnaben herausnehmen und Radnaben mittels passendem Rohrstück auf Achsschenkel auftreiben. Danach äußere Ringkegellager auf Achsschenkel auftreiben.



17. Sicherungsscheiben auf Achsschenkel aufsetzen, flache Kronenmuttern aufschrauben und mit 3 mkg anziehen (Abb. 22).

18. Kronenmuttern ca. 1/6 Umdrehung lösen. Radnaben mittels Abzieher WK 51 gegen Planfläche der Kronenmuttern zur Anlage bringen und Lagervorspannung mittels Torsiometer prüfen (Abb. 23).

Das zur Überwindung des Lagerdruckes notwendige Drehmoment soll je nach Splintlocheinstellung der Kronenmutter zum Achsschenkel 7 - 9 cmkg betragen.



Nach erfolgter Lagereinstellung Kronenmuttern durch Splint sichern.

19. Staubkappen mit Fett gefüllt in Radnaben einsetzen.

20. Bremsbacken an den Exzentern auf niedrigste Stellung drehen. Bremstrommeln auf Radnaben aufsetzen und mit je 3 Linsensenkschrauben an Vorderradnaben befestigen.

21. Bremsen grundeinstellen!

Bremstrommel langsam von Hand drehen, dabei Einstellexzenter so weit nach außen verdrehen, bis Bremstrommelinnenfläche an jeweilig einzustellender Bremsbacke leicht anschleift.

22. Stabilisator an Vorderachsträger und unteren Lenkerhebellagerungen anbauen.

1. BORGWARD-Spezialwerkzeuge:

WK 51 Abzieher für Radnaben
WK 157 Abdrückhebel für Schutzkappen

2. Hilfswerkzeuge (handelsüblich):

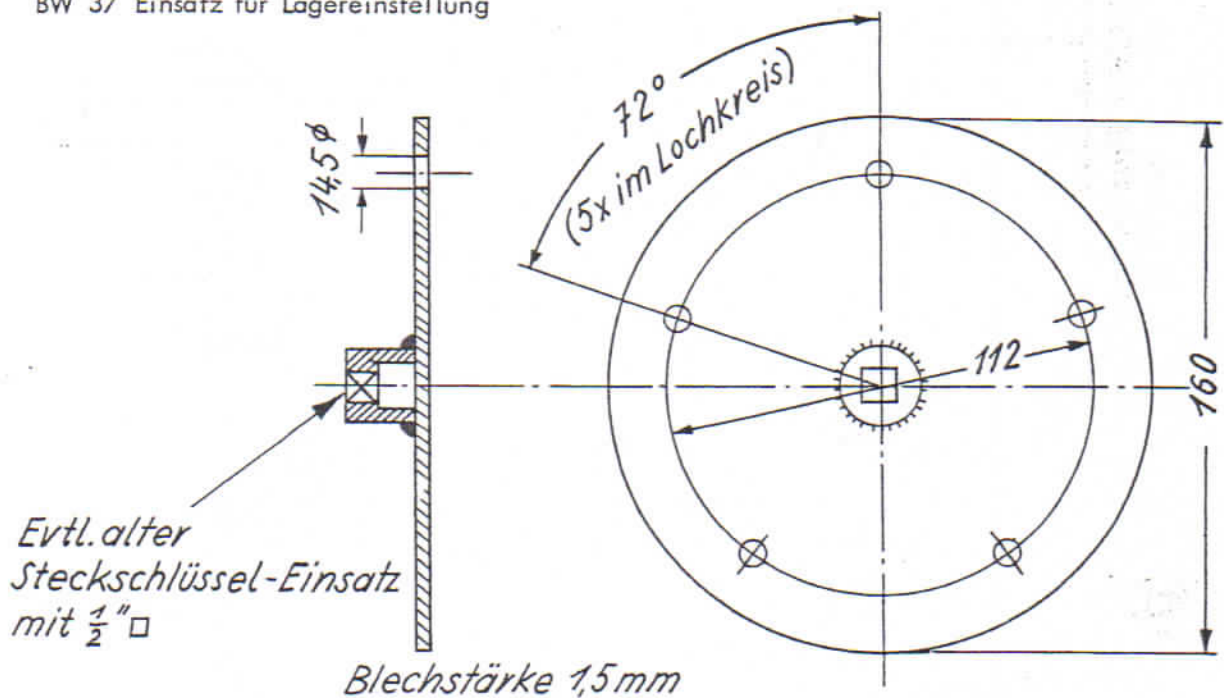
Drehmomentschlüssel bis 5 mkg
Torsiometer

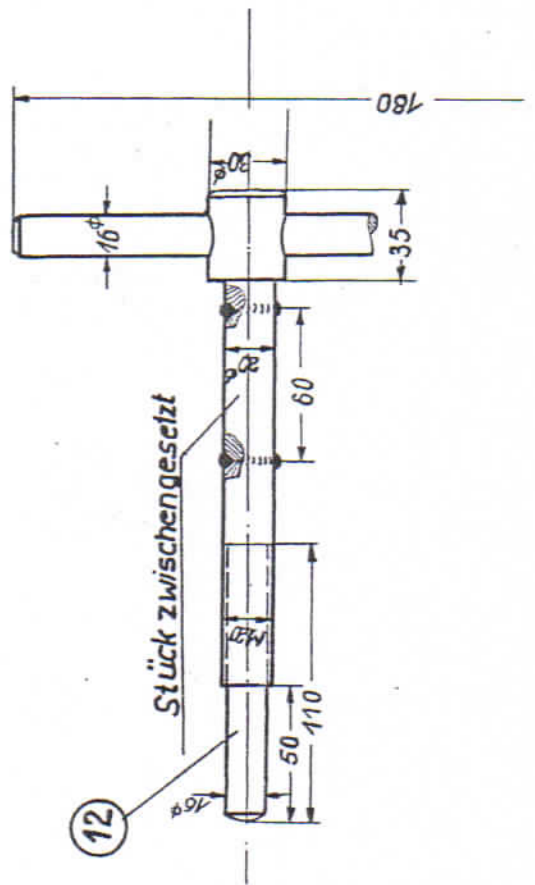
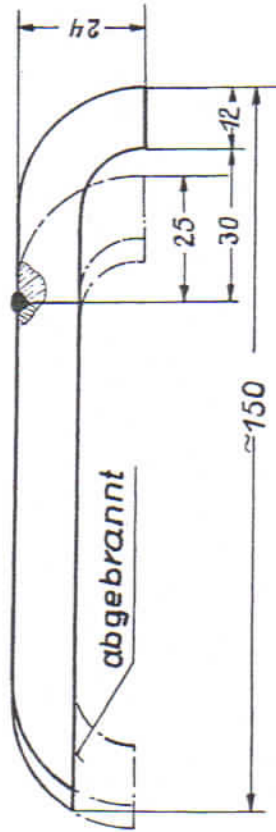
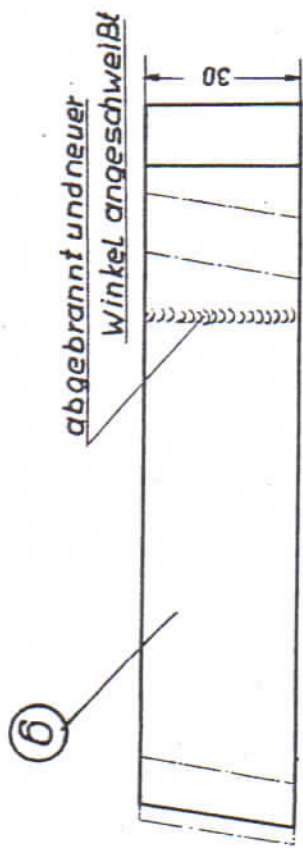
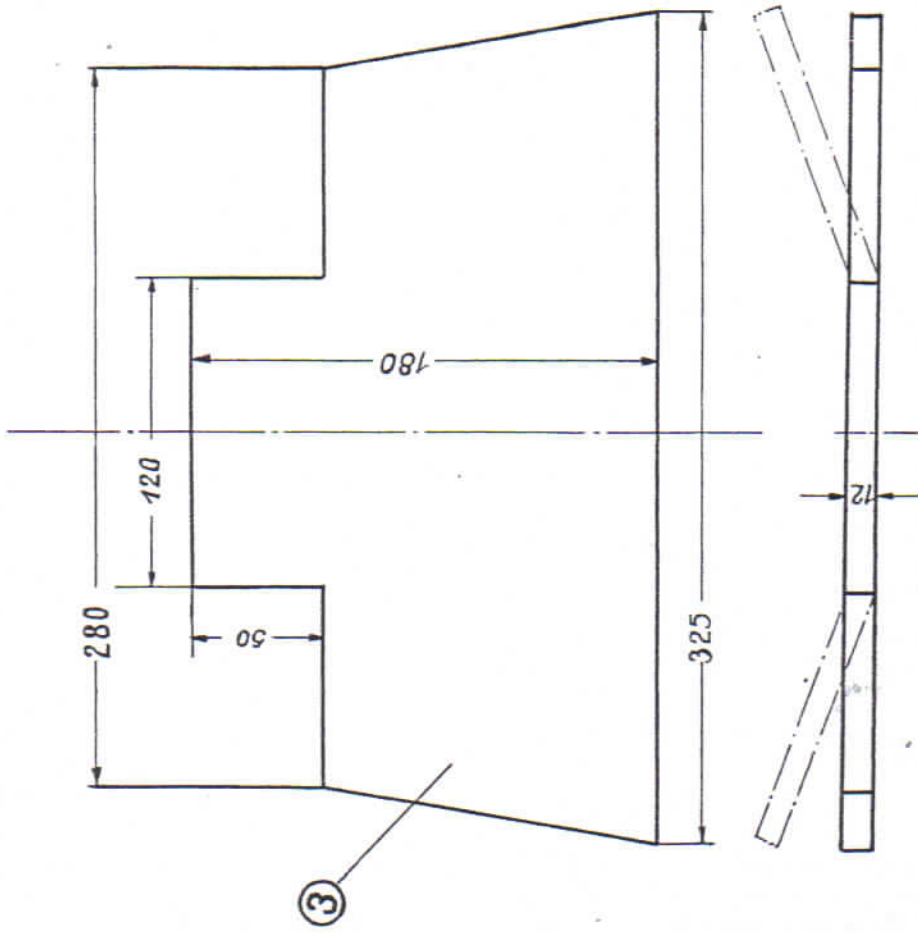
3. Hilfswerkzeuge (Selbstanfertigung):

Einsatz für Lagereinstellung BW 37

Spannaufnahme für Vorderachskörper (Darstellung siehe "Isabella"-Rep.-Anleitung Gruppe Vorderachsaggregat!) Die in der Bauzeichnung unter den Pos. 3, 6 und 12 aufgeführten Teile müssen jedoch gemäß der umseitig dargestellten Skizzen geändert werden, um obengenannte Spannaufnahme für die Vorderachse des GROSSEN BORGWARD verwenden zu können.

BW 37 Einsatz für Lagereinstellung







**Radwinkelprüfung (040 73)
Diagonalvermessung der
Lenkgestänge (040 74)**

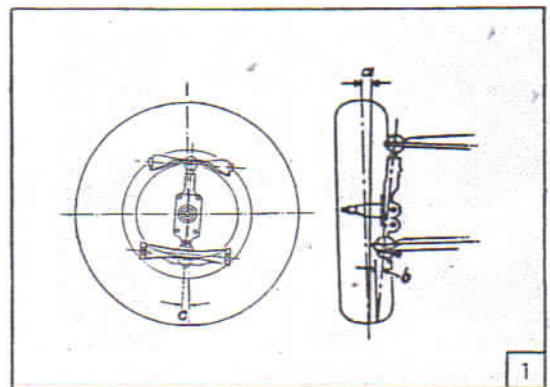
Bremen, den 1.9.1960

Technische Daten:

1. Vorderachse

Bauart: Doppelquerlenker
Radwinkel: Meßzustand bei Luftfederung 220 mm zwischen Türschweller und Meßboden
bei Schraubenfederung 130 kg Belastung der Vordersitze

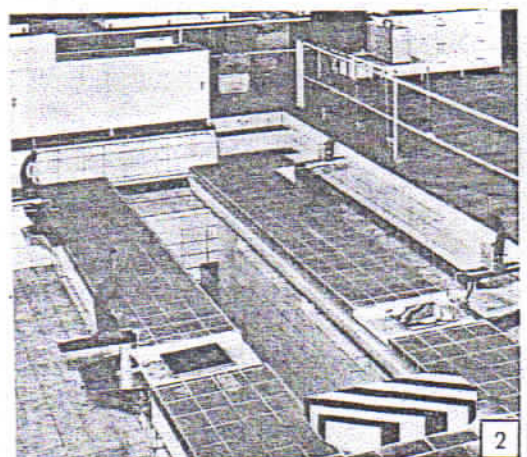
Vorspur: 0 mm
a) Radsturz: $1^{\circ}30' - 30'$
b) Spreizung: $5^{\circ}30' + 30'$
c) Nachlauf: $1^{\circ} - 30'$
Spurdifferenzwinkel bei 20° Einschlag: $2^{\circ}45' \pm 30'$
Reifendruck: 1,8 atü



2. Hinterachse

Bauart: Doppelgelenk-Pendelachse
Vorspur: 0 mm
Radsturz: 0°
Reifendruck: 2,0 atü

Die nachstehend beschriebenen Meßvorgänge wurden auf einem stationären Exacta-Achsmeßstand mit 4 Meßoptiken durchgeführt (Abb. 2). Bei Benutzung anderer Meßgeräte ist sinngemäß nach den dem Gerät beiliegenden Anweisungen zu verfahren.



A. Vorarbeiten zum Messen

Grobe, auch ohne Achsmeßgerät erkennbare Fehler an dem zu vermessenden Fahrzeug, wie zu großes Lager-
spiel, ausgeschlagene Achsschenkel, Lenkerhebellager,
Lagerwellen, Spurstangenköpfe oder verbogene Spur-
stangen sind vor Beginn der Messungen zu beseitigen.
Der Reifendruck hat der umstehenden Vorschrift zu
entsprechen.

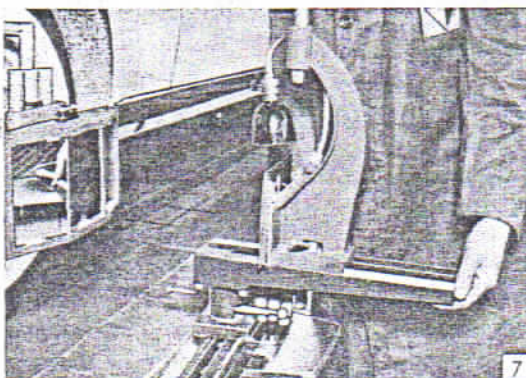
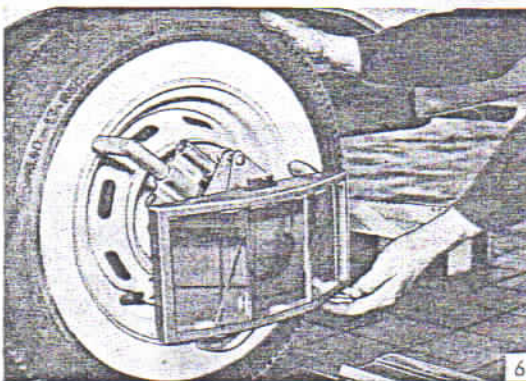
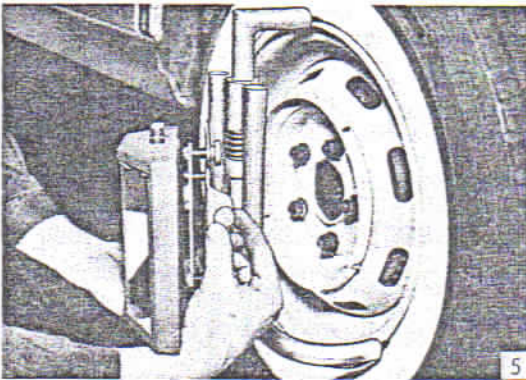
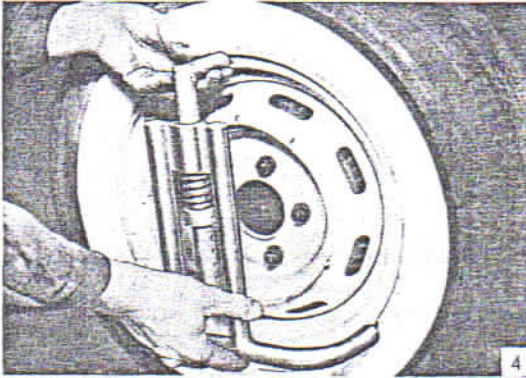
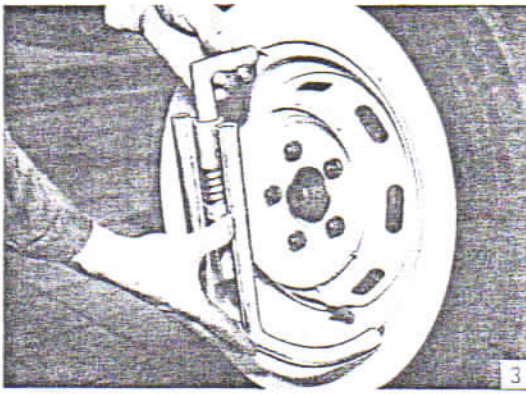
Wagen mit Luftfederung:

Schwellerhöhe über Meßboden ist zu prüfen, wenn er-
forderlich, auf 220 mm über Meßboden zu berichtigen.

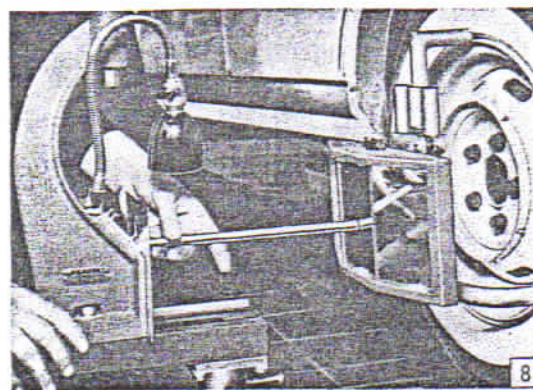
Wagen mit Schraubenfederung:

Die Vordersitze sind mit 130 kg zu belasten.

1. Radzierkappen und Felgenzierringe abnehmen.
2. Radspiegelhalter an Felgen der Vorderräder befesti-
gen (Abb. 3).
3. Radspiegelhalter an Felgen der Hinterräder befesti-
gen (Abb. 4).
4. Vorder- und Hinterachse nacheinander mit Wagen-
heber anheben.
5. Radspiegel in Spiegelhalter vorn und hinten einhän-
gen und mit der Rändelmutter festklemmen (Abb. 5).
6. Durch Drehen der Räder feststellen, ob die Achse
des Radspiegels ungefähr in gleicher Höhe mit der
Achse des Rades liegt. Dabei Spiegel mit der Hand
in der Horizontalen halten (Abb. 6).
7. Optikhalter des Vorderachsstandes mit Skalenbock
entsprechend dem Radstand des Fahrzeugs über
Prismenschlitten verschieben und auf Spiegelmitte
einstellen. Skalenbock festklemmen (Abb. 7).

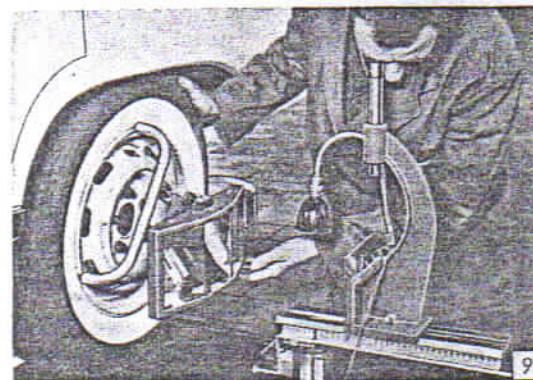


8. Abstand zwischen Radspiegel und Skala an Optikhalter mit Abstandstab einstellen. Es ist dabei zu beachten, daß der Stab an der Oberkante der Skalentafel angesetzt und möglichst waagrecht gehalten wird (Abb. 8). Nach ermitteltem Abstand Optikhalter festklemmen.

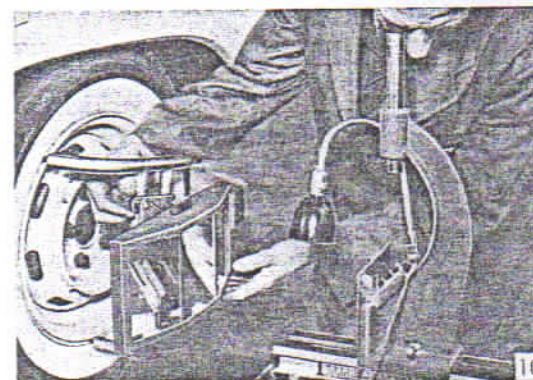


9. Einjustieren des Radspiegels:

Rad langsam drehen und Spiegel mit der Hand festhalten (Abb. 9). Kreist dabei die Skala um das Fadenkreuz der Optik, so ist zu erkennen, daß die Spiegelfläche nicht rechtwinklig zur Radachse steht.

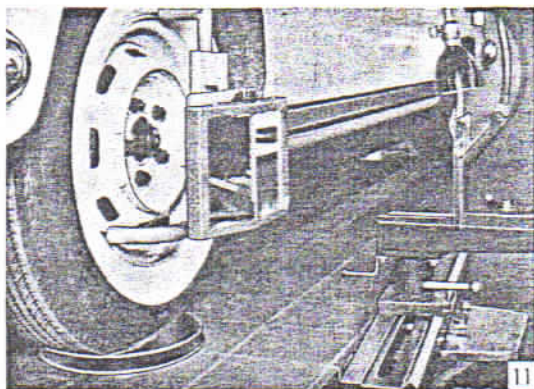


10. Durch Verdrehen der Rändelmutter Radspiegel so einstellen, daß die Skala stehen bleibt, wobei sie keineswegs auf dem Nullpunkt zu stehen braucht (Abb. 10).



Zur genauen Einstellung des Radspiegels sind das Rad zu drehen, der höchste und der tiefste Ausschlag auf der Skala abzulesen und die Differenz der beiden äußersten Ausschläge zu halbieren. Beim tiefsten Ausschlag ist die dann obenstehende Rändelmutter um den halbierten Ausschlag zu verstellen. Dies wird so lange fortgesetzt, bis die Skala nicht mehr um das Fadenkreuz kreist. Der größte Ausschlag darf höchstens 5' betragen. Es ist beim Justieren darauf zu achten, daß die 3 Federn, die den Gegendruck auf die Rändelmuttern ausüben, immer genügend Spannung haben. Ein etwaiger radialer Schlag der Bremstrommel ist durch diese Justierung ausgeschaltet.

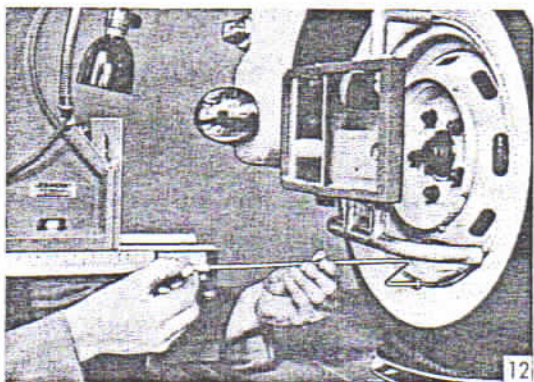
Die unter Pos. 6 bis 8 beschriebenen Vorarbeiten sind nacheinander an jedem der 4 Räder durchzuführen. (Pos. 7 findet nur bei den Vorderrädern Anwendung.)



11. Radunterlegplatten unter die Vorderräder legen und Vorderachse ablassen (Abb. 11).

Anmerkung:

Die geringe Schwellerhöhenveränderung bleibt hierbei unberücksichtigt, weil die Plattenstärke den zulässigen Toleranzwert von + 10 mm nicht überschreitet.



12. Vorderachse zur Messung "entspannen", d. h. Vorderräder mehrmals nach rechts und links einschlagen und Wagen von Hand kräftig durchfedern. Vorderräder in Geradeausfahrtstellung bringen.

B. Ausrichten der Meßgeräte zum Fahrzeug

1. Mit Taststab des Skalenbockes Vorderradfelge unten in der Mitte antasten und Taststab mit Rändelschraube feststellen (Abb. 12). Skalenwert am Meßpfeil ablesen.

Anmerkung:

Bei beschädigtem Felgenreand ist der Taststab am Felgenhorn eines jeden Rades anzusetzen.

2. Das Hinterrad der gleichen Fahrzeugseite ist mit Hilfe des Taststabes durch seitliches Verschieben der Rollenplatte auf den gleichen - am Vorderrad abgelesenen - Skalenwert des festen Skalenbockes auszurichten.

3. Skalenbock am Vorderrad der gegenüberliegenden Fahrzeugseite mit Taststab ausrichten und ermittelten Skalenwert auf das gleichseitige Hinterrad übertragen.

Das Fahrzeug steht nunmehr im optischen Meßrechteck. Nochmals Abstand der 4 Radspiegel zu den Skalen der Optikhalter prüfen. Stehen die Wasserwaagen-Libellen auf der Spiegeloberseite in der Mitte, kann Messung der Radwinkel beginnen.

C. Messen der Vorderachse

Die Vorderachse wird in drei verschiedenen Radstellungen vermessen:

- a) Geradeausfahrtstellung der Räder
- b) 20° links eingeschlagene Räder
- c) 20° rechts eingeschlagene Räder.

Das Messen ist peinlichst genau durchzuführen. Vor jeder Ablesung ist der Abstand zwischen Radspiegel und Skala mit dem Abstandsstab zu prüfen und richtig einzustellen. Die Libelle der Wasserwaage muß dabei in der Mitte stehen.

Die Meßskala besteht aus je einem kalibrierten Fadenkreuz. Die senkrechte Skala ist die Sturzska, die waagerechte die Spurskala. Beide Skalen sind in Grade und Minuten unterteilt (1 Grad = 60 Minuten). Ein Teilstrich auf der Skala sind 5 Winkelminuten. Es empfiehlt sich, zur Auswertung der Meßergebnisse alle ermittelten Meßwerte in eine Meßkarte einzutragen, wobei stets darauf zu achten ist, daß der rechts bzw. links von der Nullstellung abgelesene Spurwert auf der Meßkarte auch rechts bzw. links vom Nullpunkt eingetragen wird.

a) Geradeausfahrt-Stellung der Räder

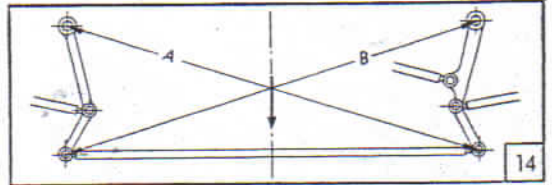
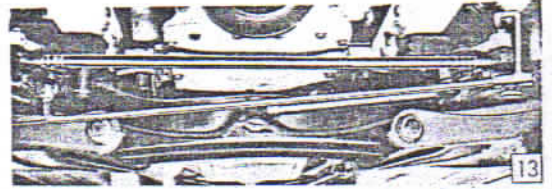
Vor Beginn der eigentlichen Radwinkelmessungen ist das Lenktrapez durch eine Diagonalvermessung nach beiden Seiten zu kontrollieren. Sie zeigt an, ob Lenkstockhebel und Lenkzwischenhebel in ihrer Form und Richtung den Sollmaßen entsprechen oder etwa durch Unfallschäden in Mitleidenschaft gezogen und verbogen und darum durch Neuteile zu ersetzen sind.

Die Diagonalvermessung an Lenkstockhebel und Lenkzwischenhebel erfolgt bei Geradeausfahrtstellung der Räder (Abb. 13 und 14). Sie dient nicht nur als Kontrollmessung vor einer Radwinkelprüfung, sie ist vielmehr in allen Fällen erforderlich, in denen das Vorderachsaggregat oder Einzelteile des Lenkgestänges oder der Radaufhängung ausgewechselt worden sind.

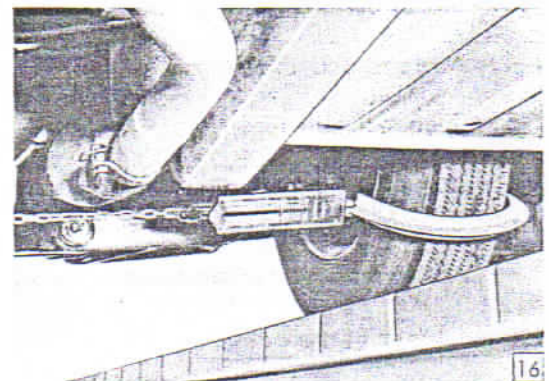
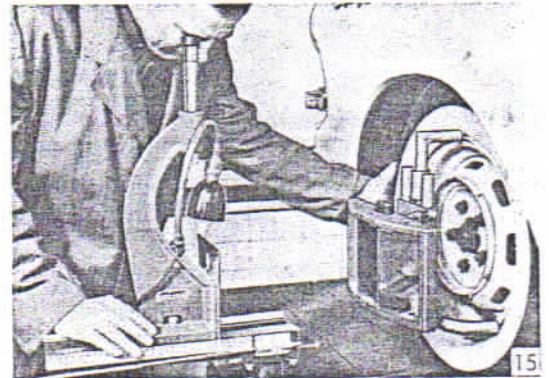
Anmerkung:

Zur besseren Veranschaulichung der Abb. 13 wurde der mech. Stabilisator an der Vorderachse entfernt.

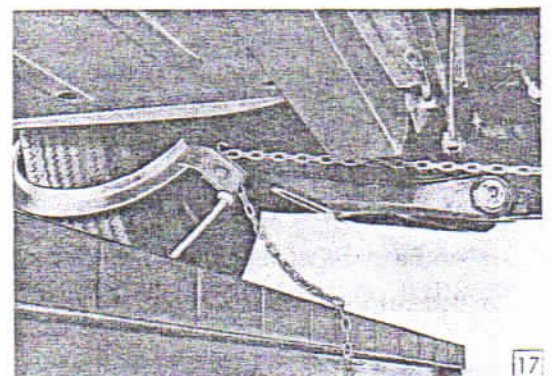
1. Abstand zwischen dem Drehpunkt des linken Lenkstockhebels und dem rechten Spurstangenauge messen. Er soll dem Abstand des rechten Lenkhebeldrehpunktes zum linken Spurstangenauge etwa gleich sein. Abweichungen bis zu $\pm 1,5$ mm sind zulässig (Abb. 14).

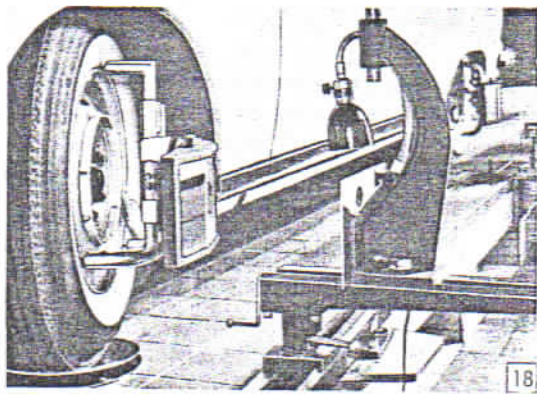


2. Geradeausfahrtstellung der Räder überprüfen.
3. Größere Abweichungen als $\pm 1,5$ mm durch Längenänderung der verstellbaren äußeren Spurstangen ausgleichen.
4. Linkes Rad von Hand soweit einschwenken, bis senkrechte Linie des Fadenkreuzes an Spurskala auf Null steht (Abb. 15). Waagerechte Linie des Fadenkreuzes zeigt dabei an der Sturzskala den Sturz des Rades an. (Sollwert: $1^{\circ} 30' - 30'$)
5. Spur am rechten Rad auf senkrechter Spurskala ablesen. Die Ablesung kann positive oder negative Spur anzeigen. Auf waagerechter Fadenkreuzlinie ist Sturz des rechten Rades abzulesen. (Sollwert: $1^{\circ} 30' - 30'$)



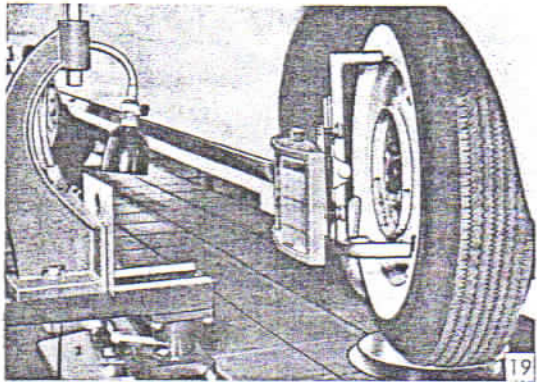
6. Rädertspanner am rechten und linken Vorderrad einhängen (Abb. 16 und 17) und Kette soweit spannen, bis Zugwaage (Abb. 16) eine Belastung von 20 kg anzeigt. Mit dieser Zugkraft wird sämtliches Spiel in den Gelenken der Radaufhängung und der Spurstangen-Übertragungselemente beseitigt.





b) 20° Linkseinschlag der Räder

1. Räder soweit nach links einschwenken, bis Spurskala am linken Rad auf Null steht. Hierbei beträgt der linke Radeinschlag 20° (Abb. 18).
2. Abstand zwischen Radspiegel und Skala einstellen, dabei Mittenstellung der Wasserwaagen-Libelle beachten. Bei etwaiger Veränderung der Nullstellung ist Radeinschlag soweit zu korrigieren, bis Spurskala wieder auf Null steht.
3. Sturzwert des linken Rades ablesen.
4. Abstand und Libelle am rechten Rad einstellen.
5. Spurwert ablesen.
6. Zum Ablesen des Sturzwertes des rechten Rades rechtes Rad noch etwas weiter einschlagen, bis Spurskala auf Null steht.
7. Abstand und Libelle am rechten Rad einstellen und Sturzwert ablesen.



c) 20° Rechteinschlag der Räder

1. Räder soweit nach rechts einschwenken, bis Spurskala am rechten Rad auf Null steht. Hierbei beträgt der rechte Radeinschlag 20° (Abb. 19).
2. Abstand zwischen Radspiegel und Skala einstellen, dabei Mittenstellung der Wasserwaagen-Libelle beachten. Bei etwaiger Veränderung der Nullstellung ist Radeinschlag soweit zu korrigieren, bis Spurskala wieder auf Null steht.
3. Sturzwert des rechten Rades ablesen.
4. Abstand und Libelle am linken Rad einstellen.
5. Spurwert ablesen.
6. Zum Ablesen des Sturzwertes des linken Rades linkes Rad noch etwas weiter einschlagen, bis Spurskala auf Null steht.
7. Abstand und Libelle am linken Rad einstellen und Sturzwert ablesen.

d) Messen der Hinterachse

1. Vorderachse anheben, Radunterlegplatten unter den Vorderrädern (siehe Abb. 11) entfernen.
2. Vorderachse ablassen.
3. Hinterachse ablassen.
4. Wagen einige Male vor- und zurückschieben, damit die Doppelgelenk-Pendelachsen in ihre richtige Lage kommen.
5. Meßabstand und Libelle einstellen.
6. An beiden Fahrzeugseiten Sturz ablesen (Sollwert: 0°).
7. Radstellungen des linken und rechten Hinterrades auf Spurskalen ablesen (Sollwert: 0 mm).

8. Während der Sturzwinkel der Hinterräder bei schraubengefederten Wagen von der jeweiligen Belastung des Fahrzeugs abhängig ist, wird sich der Spurwert dabei nur sehr geringfügig verändern und kann unberücksichtigt bleiben.

E. Auswertung der Meßkarten

a) Vorderachse

1. Spur bei Geradeausfahrt-Stellung der Räder:

Die Spur ist ohne weiteres von der Meßkarte abzulesen. Sie soll 0 mm betragen. Der Unterschied zwischen der "ungedrückten" und "gedrückten" Messung (siehe Abb. 14 u. 15) zeigt das in den Gelenken vorhandene Spiel an. Er soll keineswegs mehr als 10 Winkelminuten je Gelenk betragen. Bei der Spur der Vorderräder ist besonders auf die Spurveränderung sowohl beim Durchfedern als auch beim Spannen der Räder zu achten. Ausschlaggebend für die Spureinstellung ist das Meßergebnis bei hinten zusammengedrückten Rädern und bei schraubengefedertem Wagen auch bei belastetem Fahrzeug.

2. Sturz

Die in der Meßkarte eingetragenen Sturzwerte zeigen direkt den Sturz des linken bzw. rechten Rades an. Er soll $1^{\circ} 30'$ betragen. Wie in den Technischen Daten Seite 1 ersichtlich, ist eine Toleranz von $- 30'$ zugelassen. Der Radsturz muß bei beiden Vorderrädern gleich groß sein, um ein seitliches Weglaufen des Wagens zu vermeiden.

3. Nachlauf

Der Nachlauf wird aus den Sturzwerten der 20° nach rechts oder links eingeschlagenen Vorderräder errechnet. Der Sturzwert der Räder bleibt dabei unberücksichtigt.

Man addiert diejenigen Winkelminuten, die in der Meßkarte zwischen den bei Links- und Rechtein Schlag ermittelten Sturzwerten liegen. Da aber in der Meßkarte 40 Minuten jeweils 1° entsprechen, errechnet sich der Nachlauf nach der Formel:

$$\text{Nachlaufwinkel} = \frac{60 \cdot x}{40} \text{ Grad}$$

(wobei x die Addition der ermittelten Sturzwerte bedeutet)

oder:

$$1.5 \text{ mal Addition der ermittelten Sturzwerte} = \text{Nachlaufwinkel in Grad}$$

Nachlauf und Vorlauf dürfen nicht verwechselt werden. Den Nachlauf erkennt man am linken Rad, wenn der Sturzwert vom 20° Linkseinschlag unter demjenigen des 20° Rechtein Schlages liegt. Sollte dagegen der Sturzwert bei 20° Rechtein Schlag unter dem des Linkseinschlages liegen, dann ist Vorlauf vorhanden. Der Nachlauf des rechten Rades ist zu erkennen, wenn die umgekehrten Verhältnisse vorliegen.

Der Nachlauf von 1° soll am linken und rechten Vorderrad gleich groß sein. Eine Toleranz von $- 30'$ ist zugelassen, wie in den Technischen Daten Seite 1 ersichtlich.

4. Vorspur bei 20° Einschlag

Während der Skalenwert der Spurmessung bei Geradeausfahrtstellung an beiden Vorderrädern gleich groß ist, zeigt die Differenz bei 20° Links- bzw. 20° Rechtseinschlag den Spurdifferenzwinkel zwischen der linken und rechten Ableseung an. Er soll 2° 45' betragen, d. h.

bei 20° Linkseinschlag : rechter Skalenwert 20° - 2° 45'
bei 20° Rechtseinschlag : linker Skalenwert 20° - 2° 45'

Wie in den Technischen Daten Seite 1 ersichtlich, ist eine Toleranz von $\pm 30'$ zugelassen.

Ist der Spurdifferenzwinkel kleiner als $2^\circ 45' \pm 30'$, dann ist entweder der Lenkzwischenhebel oder der Lenkstockhebel nach außen verbogen; ist er größer, dann liegt bei einem der beiden Hebel eine Durchbiegung nach innen vor.

Als Regel ist anzunehmen:

Kleinerer oder größerer Wert bei Rechtseinschlag
= Fehler am Lenkzwischenhebel

Kleinerer oder größerer Wert bei Linkseinschlag
= Fehler am Lenkstockhebel.

b) Hinterachse

Aus der Meßkarte läßt sich die Stellung der Hinterräder zur Fahrzeugmittellinie erkennen. Sind die gemessenen Werte auf beiden Wagenseiten Null, dann laufen die Räder parallel, d. h. die Vorspur der Hinterräder ist 0 mm.

Zur Erhaltung der guten Fahreigenschaften des Wagens hinsichtlich Straßenlage, einwandfreier Lenkung und ständiger Betriebssicherheit sind die vorstehenden Radwinkelprüfungen peinlichst genau durchzuführen. Sie sind bei folgenden Feststellungen erforderlich:

Schwergehende Lenkung,
einseitiger Reifenverschleiß,
Flattern und Radieren der Vorderräder und
Ziehen des Wagens nach rechts oder links.