

R. Radvermessung

Eine der wichtigsten Aufgaben im Rahmen der Fahrzeugüberwachung ist die Kontrolle der Radstellung. Dies gilt besonders deshalb, weil durch die unabhängig voneinander federnd aufgehängten Räder im Bewegungslauf der Räder Veränderungen auftreten können, die durch irgendwelche unfallbedingten Einstellungsänderungen gegeben sind und sich durch die hohe Fahrgeschwindigkeit auf die Reifen und nicht zuletzt auch auf die Straßenlage des Wagens auswirken können. Diese Radstandskontrollen, die in früheren Jahren mit den in Fachkreisen bekannten Spur-, Sturz- und Vorlaufmeßgeräten ausreichend sicher genug durchgeführt werden konnten, verlangen heute Präzisions-Meßgeräte, die die Messungen nicht an feststehenden Aggregaten vornehmen, sondern die von der Bewegung der zu messenden Räder ausgehen.

Die für eine Radstellung maßgebenden Einstellungen und Bezeichnungen werden als bekannt vorausgesetzt und daher nur kurz erläutert:

1. Meßboden: Muß waagrecht sein, Meßschräge 45 mm nach Abbildung.

Bild 1

2. Vorspur 0 mm: Abweichung von der Parallel-Stellung eines Räderpaares.
3. Spreizung des Achszapfens $6^\circ \pm 15'$: Neigung des Achszapfens oben nach innen, wodurch in Verbindung mit

Bild 2

4. Radsturz $1^\circ - 15'$: Neigung des Rades oben nach außen ein in der Konstruktion vorgesehener Drehradius des Rades auf dem Boden entsteht.

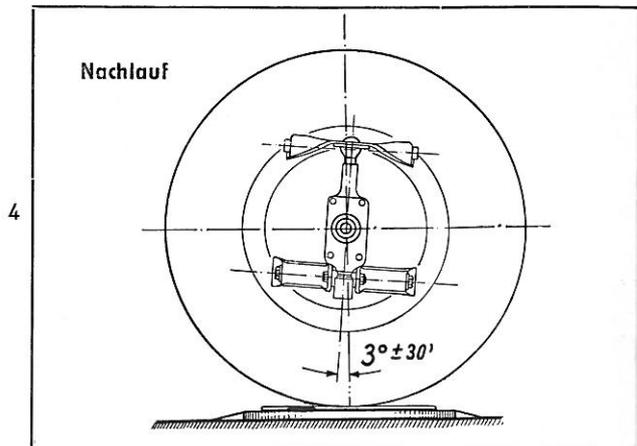
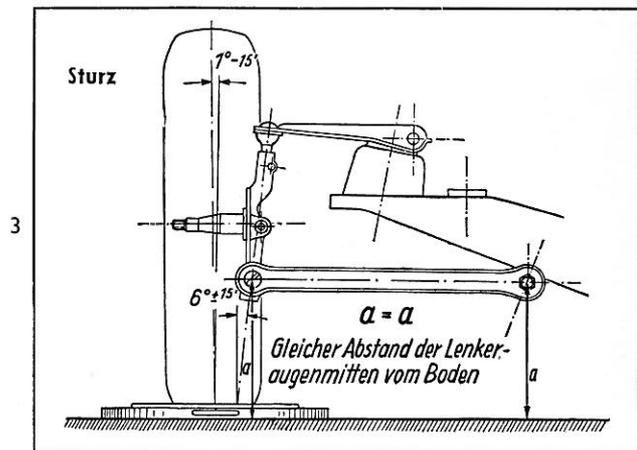
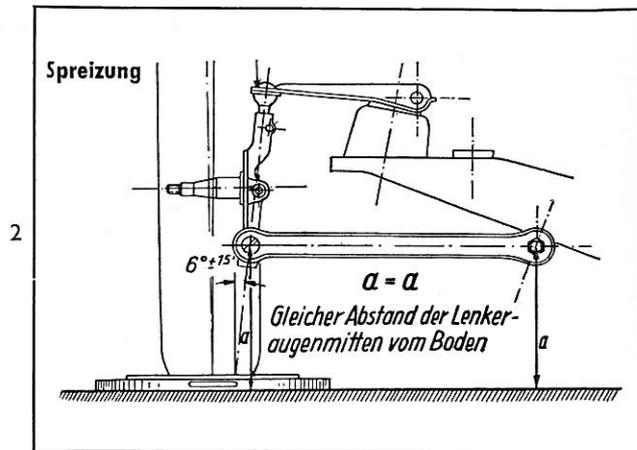
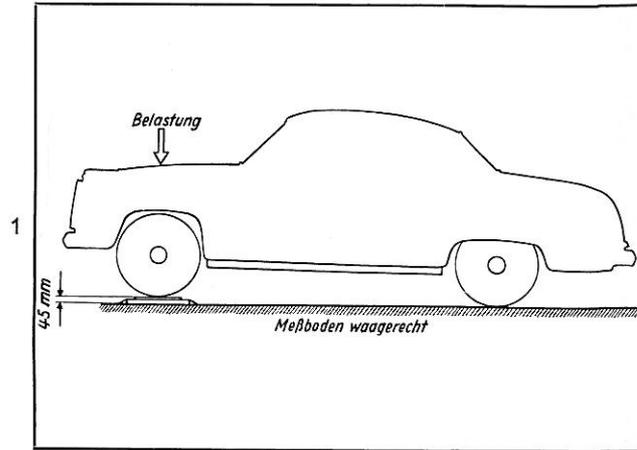
Bild 3

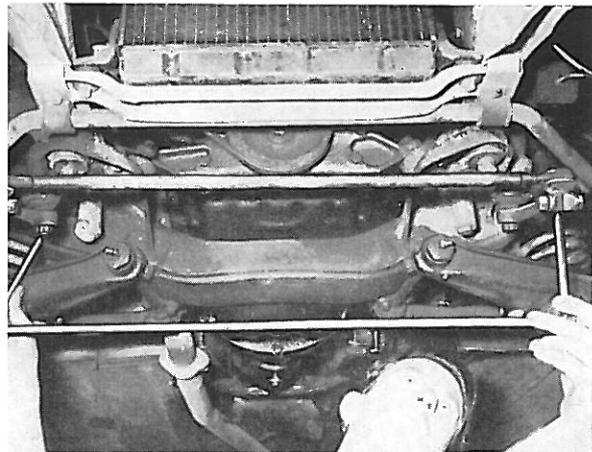
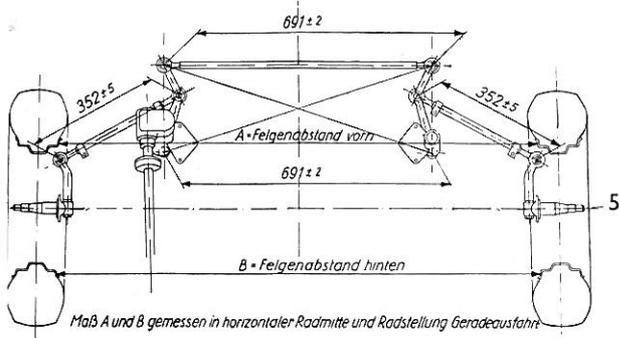
5. Nachlauf $3^\circ \pm 30'$: Neigung des Achszapfens oben nach hinten, so daß der Führungspunkt des Rades vor dem Auflagepunkt des Rades den Boden berührt.

Bild 4

Die Forderung, heute für die Achsvermessung Präzisionsgeräte mit höchster Genauigkeit zu verwenden, hat uns veranlaßt, für dieses Kapitel zwei Geräte zu behandeln, die die Gewähr für genaue und richtige Vermessung der Räder geben.

Die Voraussetzung für eine Vermessung ist das Vorhandensein eines gleichmäßigen Reifenverschleißes sowie des gleichen Reifendrucks. Außerdem wird man vor einer Überprüfung der Radstellung die Radaufhängung in den Bolzen und Buchsen sowie die Radlagerung überprüfen und, wenn nötig, durch eine entsprechende Überholung richtigstellen. Es hat praktisch keinen Wert, eine Sturzmessung vorzunehmen, wenn durch ausgeschlagene Lagerung das Sturzmaß soweit verändert ist, daß es durch die hierfür vorgesehenen Maßnahmen nicht mehr richtig gestellt werden kann. Daher die Forderung, zunächst einmal die gesamte Radaufhängung zu überprüfen und in Ordnung zu bringen.





6

Weitere Voraussetzung für die Durchführung der Messung ist, daß bei der zunächst beschriebenen Meßbrücke NC 27 (Hersteller: Herwart Koch, Egestorf/Hann.) ein ebener Meßplatz vorhanden ist. Auch für das an zweiter Stelle beschriebene optische Meßgerät „Exakta“ (Hersteller: F. C. Müller, Heilbronn a. N.) ist ein ebener Meßplatz notwendig.

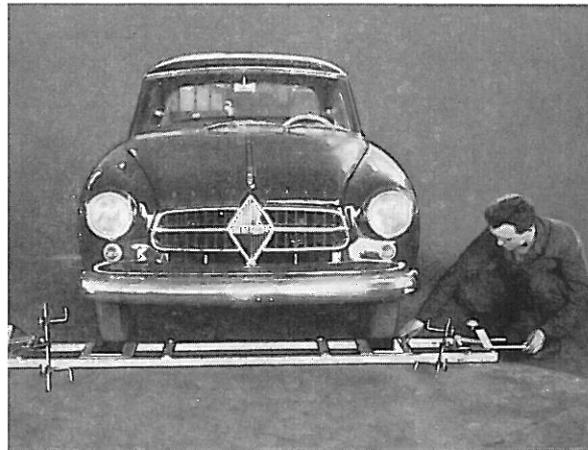
Für die Vermessung der Vorderräder ist die genaue Geradeausstellung notwendig. Diese kann sehr leicht dadurch festgestellt werden, daß das Rechteck, gebildet von den beiden Lenkerhebeln, vermessen wird. Der Abstand zwischen dem linken Lenkerhebel-drehpunkt und dem rechten Spurstangenauge soll gleich dem des rechten Lenkerhebel-drehpunktes und linken Spurstangenauge sein, wobei Abweichungen bis zu 2 mm zulässig sind. Es handelt sich also bei dieser Messung um eine Diagonalvermessung der Rechteckstellung, gebildet durch die beiden Lenkerhebel, wobei die lange Seite des Rechtecks das feste Maß 691 ± 2 mm haben muß.

Bild 5 und 6

Abweichungen bei der Diagonalvermessung müssen durch Versetzen des Umlenkhebels ausgeglichen werden, bevor an die weitere Vermessung herangegangen wird (siehe auch unter L 2 Bild 5 und 6).

Bei den Messungen mit der NC-27-Meßbrücke wird folgendermaßen vorgegangen: Die Meßbrücke wird so vor den Wagen gelegt, daß beim Auffahren beide Räder auf den verschiebbaren Auffahrtellern stehen. Dadurch stehen beide Vorderräder auf dem waagerechten Meßboden um 45 mm erhöht.

Bild 7



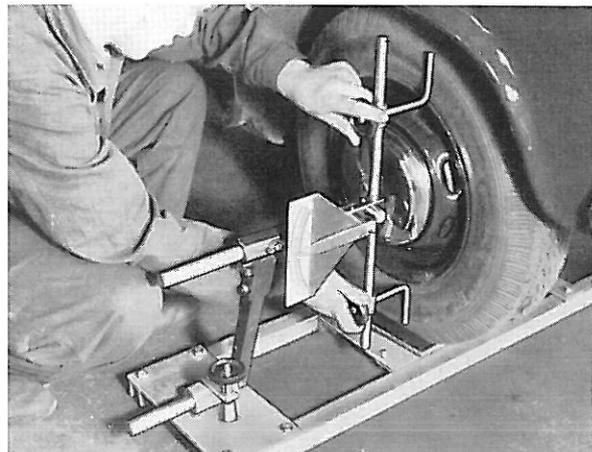
7

Die beiden unteren Lenkarme sind durch die vorgeschriebene Belastung waagrecht einzustellen (siehe auch Bild 3). Beide Räder werden durch eine Spannkette auf etwa 12 kg hinten zusammengedrückt, um ein evtl. Spiel aus den Lenkgestängen und den Radlagern herauszunehmen. Durch diese Maßnahme werden die Fahrbedingungen, die die Räder ja ebenfalls beim Laufen nach außen drücken, nachgeahmt.

Sturzmessung

Durch das in Anschlag gebrachte, auf beiden Seiten der Meßbrücke befindliche Meßaggregat kann nun der Sturz nachgeprüft werden.

Bild 8 (siehe auch Bild 3)

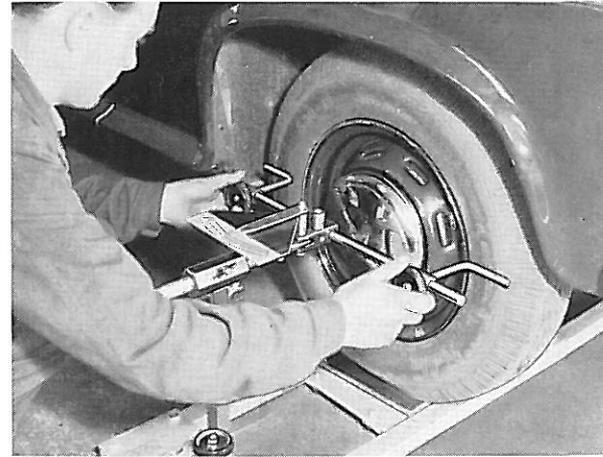


8

Spurvermessung

Die Vorspur beträgt bei der vorgeschriebenen Belastung von ca. 160 kg und Rädern in Geradeausstellung 0 mm. An beiden Seiten wird das Meßaggregat an die Räder herangeführt. Auf beiden Aggregaten muß dann die Einstellung 0 abgelesen werden können. Ist dies nicht der Fall, dann werden die beiden Meßarme auf 0 eingestellt und auf diese 0-Stellung hin die beiden verstellbaren Schubstangen verstellt, bis die Räder sich der 0-Stellung anpassen.

Bild 9



Spurdifferenz-Winkelmessung

Bei dieser Messung werden die Spurdifferenzen festgestellt, das heißt also die Winkelveränderung gemessen, die sich an der Einstellung der Räder zum Drehpunkt des Fahrzeugs beim Kurvenfahren ergibt. Diese Messung ist die wichtigste Messung, denn ein falscher Spurdifferenzwinkel ist in vielen Fällen maßgebend für Kurvengeräusche der Reifen und erhöhte Abnutzung. Die Messung geschieht folgendermaßen: Rechtes Vorderrad in Linkskurve auf 20° stellen, links am Meßarm ablesen. Linkes Vorderrad in Rechtskurve auf 20° stellen, am rechten Meßarm ablesen. Beide Meßarten müssen gleich sein. Das innere Rad soll in der Kurve einen größeren Winkel haben. Der Differenzwinkel beträgt $2^\circ 20' - 3^\circ 10'$. Wesentlich ist, daß der Differenzwinkel bei beiden Einschlägen, also beim Rechts- und Linkseinschlag gleich ist.

Bild 10



Ergibt sich bei dieser Messung, daß die Spurdifferenzwinkel verschieden sind, muß die Achse auf Unfallfolgen überprüft werden, da die Verschiedenheit der Spurdifferenzwinkel auf eine Verbiegung der Lenkerhebel oder Spurstangehebel schließen läßt.

Nachlaufmessung

Die Nachlaufmessung erfolgt durch eine Sturzmessung bei verändertem Radeinschlag. Das zu messende Rad wird zunächst nach innen auf 20° gestellt, sodann der Sturz gemessen. Die Meßstelle wird durch einen Kreidestrich markiert.

Bild 11



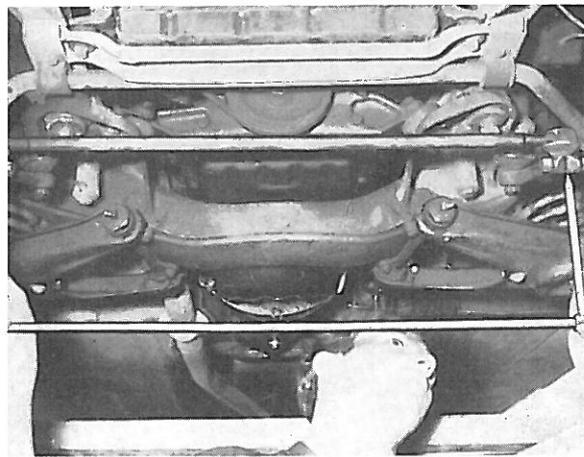
Dasselbe Rad wird nach der entgegengesetzten Seite auf 20° gestellt und an der gleichen Stelle eine Sturzmessung durchgeführt. Die Differenz zwischen den beiden Messungen ergibt den Nachlauf. Der Nachlauf ist werkseitig fest eingestellt und beträgt $3^\circ \pm 30'$.

Hinterachsmessungen

Mit Hilfe der NC-27-Brücke können auch die Hinterräder vermessen werden, und zwar bezüglich des Achsstandes sowie auch der Spur und des Sturzes.

Bild 12





13

Mit der NC-Brücke nicht meßbar ist die Versetzung der Vorder- und Hinterachse (seitliche Achsversetzung). Diese Messung kann durch die Diagonalvermessung mit Hilfe der Auslot-Methode, das heißt also mit dem Abloten fester Radpunkte auf dem Boden, vorgenommen werden.

Messungen mit dem Exakta-Meßgerät

Das optische Exakta-Achsmeßgerät ist zur Zeit das an Meßgenauigkeit beste in Deutschland verfügbare Gerät. Seine Verwendung ermöglicht eine wirklich genaue Radvermessung und Fehlersuche. Die Messungen können jeweils auf eine Meßkarte eingetragen werden, die, in Abschrift den Kunden überreicht, ein gutes Werbemittel für den Kundendienst darstellt. Die Beschreibung über die Arbeit mit dem Gerät ist, ebenso wie die vorhergegangene Beschreibung über die NC-Meßbrücke, nur in den Hauptpunkten festgehalten, soweit es im Rahmen dieser Anleitung notwendig ist. Darüber hinausgehende Anweisungen werden den Käufern der Geräte jeweils durch die beigegebenen Betriebsanleitungen bekanntgegeben bzw. beim Exakta-Gerät durch eine Betriebsschulung sichergestellt.

Auch hier wird zunächst durch die Vermessung des Lenkrechtcks die Stellung der Räder kontrolliert (siehe auch L 2 Bild 5 und 6).

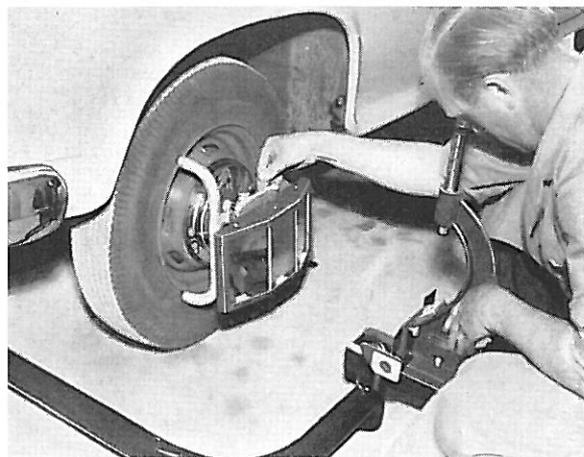


14

Bild 13

Die Vermessung eines Fahrzeuges mit dem Exakta-Gerät geschieht in folgender Reihenfolge:

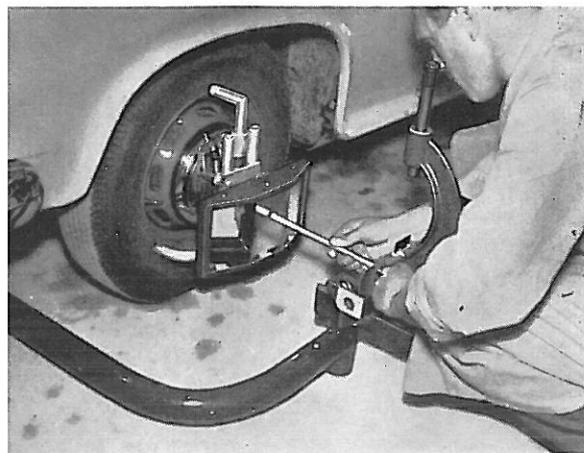
1. Fahrzeug anheben, Radlager prüfen, Spiel an Gelenk usw. prüfen, Lenkung auf Geradeausstellung und Spiel prüfen; evtl. Verschleißerscheinungen sind zu beseitigen, da sonst auch die genaueste Messung Fehlermöglichkeiten ergibt.
2. Fahrzeug auf den Boden stellen und Spiegelhalter anbringen.
3. Radspiegel einsetzen und durch Drehung auf Mittelachse einstellen.
4. Exakta-Gerät ansetzen, auf Abstand einstellen und Spiegel ausjustieren.



15

Bild 14 und 15

5. Drehplatte unterlegen.
6. Wagen mehrmals durchfedern, damit Radführung und Aufhängung sich setzen.
7. Nochmals mit Abstandsstab Spiegelabstand zum Gerät einstellen.

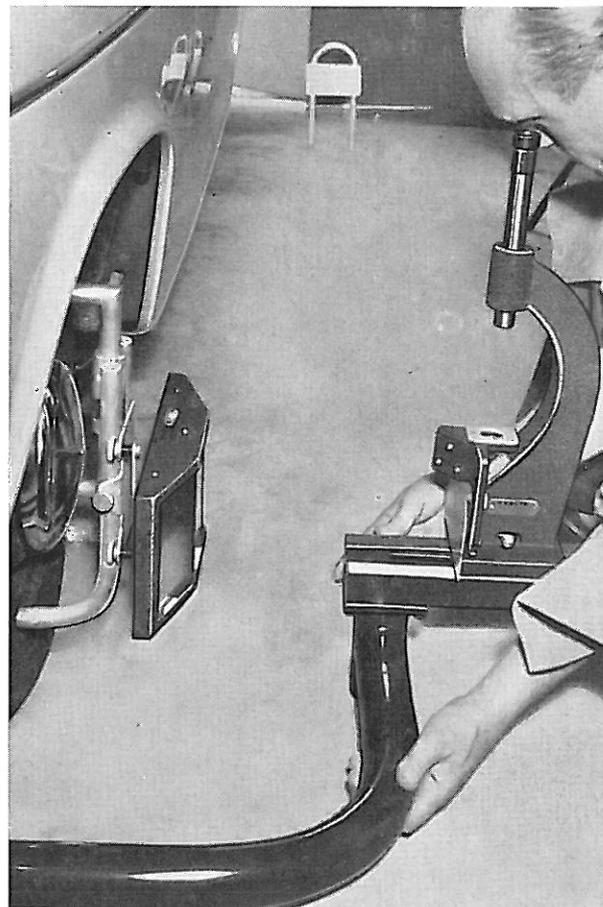


16

Bild 16

8. Skalenbock für Hinterradvermessung auf Abstand einstellen und am Hinterrad ansetzen.
9. Prismen bei beiden Meßköpfen umkippen und Gerät durch Verschieben auf Geradeausstellung einstellen. Maße müssen auf beiden Seiten gleich sein.

Bild 17/18 17,18



10. Prismen wieder zurückschwenken.
11. Linkes Rad auf Geradeausstellung, Spurmaß auf 0 einstellen, rechtes Rad Spurdifferenz ablesen.
12. Spur- und Sturzwerte durch Ablesung feststellen und in Meßblatt eintragen.
13. Räder nach links und rechts einschlagen, Spiegel mit Abstandstab im Einschlag einstellen, neue Werte ablesen und auf Meßblatt eintragen.

Bild 19

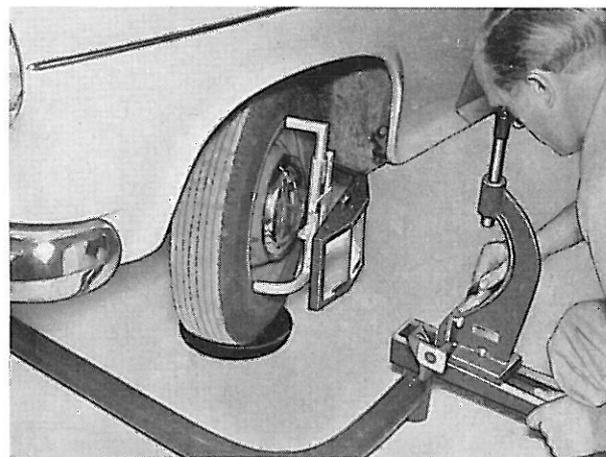
Achtung: Die gesamten Meßwerte, wie Spur, Spurdifferenzwinkel, Sturz, Nachlauf, ergeben sich durch diese Messungen und können in die Meßkarte eingetragen werden.

Durch Umstellen des Meßgerätes können auch die Hinterräder in gleicher Art vermessen werden und vor allen Dingen die Einstellung der Hinterräder zu den Vorderrädern (Achsparallelität bzw. Spurlaufen).

Bild 20

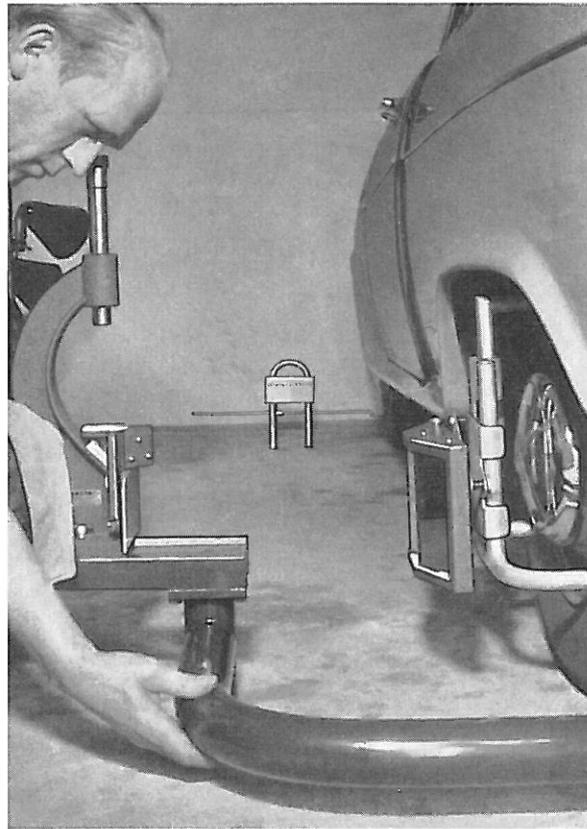
Auch hier wird in der gleichen Art, wie unter 1—7 beschrieben, zunächst der Spiegel angebracht und ausjustiert sowie das Gerät zum Spiegel auf Abstand eingestellt.

19



20





Die Vermessung der Hinterräder zu den Vorderrädern erfolgt in der gleichen Art wie die Vermessung der Vorderräder zu den Hinterrädern.

Bild 21/22

Meßblatt und Meßblatt-Auswertung

1. Auswertung der Vorderachse:

a) Spur geradeaus:

Die Spur ist direkt aus der Skala „Spur geradeaus“ ersichtlich. Der Unterschied von der ungedrückten bis zur gedrückten Messung zeigt das in den Gelenken vorhandene Spiel. Der Unterschied soll dabei keinesfalls mehr als 10 Winkelminuten pro Gelenk betragen. Bei der Spur der Vorderräder ist besonders auf die Spurveränderung beim Belasten und Durchfedern, beim Spannen der Räder zu achten. Ausschlaggebend für die Spureinstellung ist das Meßergebnis bei hinten zusammengedrückten Rädern und bei Belastung des Wagens, was ungefähr dem Verhalten während der Fahrt entspricht. Die Spur soll dann zwischen + 5 Minuten und — 20 Minuten stehen.

b) Sturz:

Der mit einem „gr“ bezeichnete Wert an den linken und rechten senkrechten Sturzskalen gibt direkt den Sturzwert an. Dieser Wert soll mit dem vorgeschriebenen Wert übereinstimmen. Im allgemeinen kann eine Toleranz von ca. $\frac{1}{2}$ —1° zugelassen werden. Am günstigsten ist, wenn der Sturz links und rechts gleichgroß ist, da das Rad mit dem größeren positiven Sturz nach der Seite ziehen kann.

c) Nachlauf:

Der Nachlauf wird aus den links und rechts eingeschlagenen Sturzwerten errechnet. Der Sturzwert „gr“ ist dabei nicht zu beachten. Die Minuten sind zu addieren, die zwischen den gemessenen links („L“) und rechts („R“) eingeschlagenen Sturzwerten liegen. Dabei ergeben 40 Minuten jeweils 1° ($10 \text{ Minuten} = \frac{1}{4}^\circ$). Nachlauf und Vorlauf darf nicht verwechselt werden.

Nachlauf erkennt man am linken Rad, wenn der Sturzwert vom Linkseinschlag unter dem Rechteseinschlag liegt. Sollte dagegen der Sturzwert vom Rechteseinschlag unten sein, so ist Vorlauf vorhanden.

Nachlauf erkennt man am rechten Rad, wenn der Sturzwert vom Rechteseinschlag unter dem Linkseinschlag liegt. Die Werte sollen am linken und rechten Rad gleichgroß sein. Eine größere Differenz als ein halber Grad ist nach Möglichkeit zu vermeiden.

d) Spur bei 20° Einschlag:

Der Istwert wird aus den eingetragenen Werten in der oberen waagerechten Skala „Spur bei 20° Einschlag“ und der Spur geradeaus errechnet. Wurde die Einschlagmessung ungedrückt vorgenommen, so ist das Differenzmaß der Spur geradeaus, und zwar von Null bis zur ungedrückten Stellung hinzuzusaddieren. Ist die Spur bei 20° Einschlag in gedrückter Stellung gemessen, muß die Spur geradeaus von Null bis zur gedrückten Stellung hinzuzaddiert werden. Die Ausrechnung des doppelten Istwertes bei Plusvorspur lautet: Linkseinschlag + Rechteseinschlag + zweimal Vorspur. Bei Minusvorspur lautet sie:

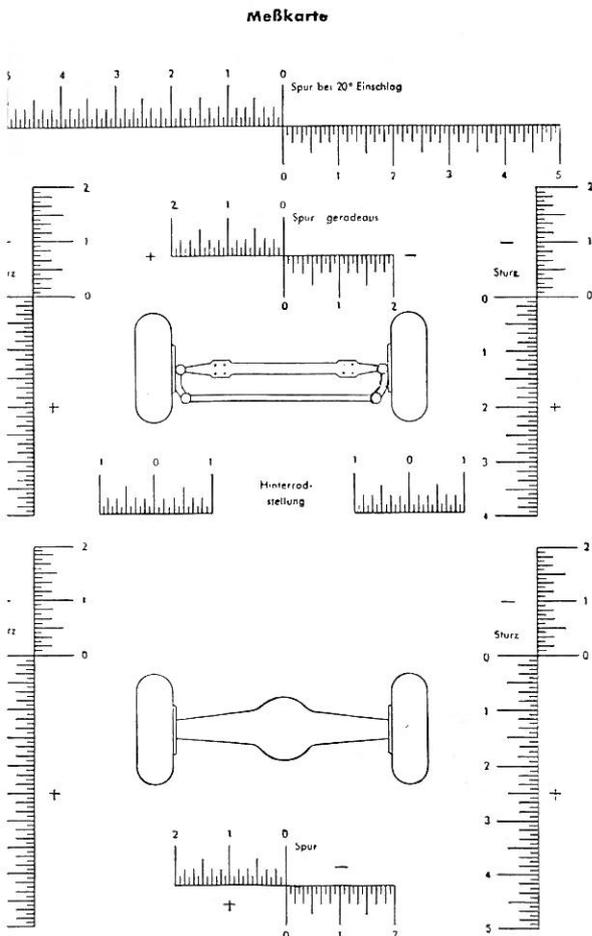
Linkseinschlag + Rechteseinschlag — zweimal Vorspur.

2. Hinterachse:

Die Stellung der Hinterräder zur Fahrzeugmittellinie ist ersichtlich aus den Skalen „Hinterradstellung“. Sind beide gemessenen Werte Null, so laufen beide Räder parallel. Die größte Schrägstellung der Hinterachse darf 20 Minuten betragen.

21 22

23 24



Meßkarte Bild 23/24