

■ GIULIA ■ 1750 ■ UND ABGELEITETE TYPEN ■

■ RÄDER UND AUFHÄNGUNGEN ■

■ TRIMMUNG UND RADSTELLUNG DER VORDERACHSE ■

Alfa Romeo

REPARATUR-ANLEITUNGEN



ZWECK VORLIEGENDER ABHANDLUNG IST DIE ERLÄUTERUNG UND AUSFÜHRliche BESCHREIBUNG DER ZUR ÜBERPRÜFUNG UND NACHSTELLUNG DER TRIMMUNGS- UND RADSTELLUNGSWERTE AM FAHRZEUG ERFORDERLICHEN ARBEITSGÄNGE, DIE EINEN SICHEREN UND KOMFORTABLEN FAHRBETRIEB GEWÄHRLEISTEN. DIE REIHENFOLGE DER IN DEN ANSCHLIESSENDEN SEITEN BESCHRIEBENEN ARBEITSGÄNGE IST IN DEM EIGENS DAZU BESTIMMTEN FILM **TRIMMUNG UND LENKGEOMETRIE DER VORDERACHSE** VERANSCHAULICHT UND STEHT DIESER BILDSTREIFEN ZUR VERFÜGUNG BEI

Kundendienst - Direktion *Alfa Romeo*

INHALTSVERZEICHNIS

Verhalten der Aufhängungen	5
Prüfung und Einstellung der Trimmung .	14
Prüfung und Einstellung der Vorderradstellung	21
Störungen – Ursachen – Abhilfe	41
Technische Erläuterungen	42
Übersichtstabellen der technischen Daten	46
Schematische Darstellung des Inhaltes .	54

DAS VERHALTEN DER RÄDER UND DER AUFHÄNGUNG DES FAHRZEUGES

DAS RAD IN SEINER GESCHICHTLICHEN ENTWICKLUNG

In der Geschichte der Zivilisation vieler Völker kann der Ursprung des Rades um viele Jahrtausende zurückverfolgt werden, während bei anderen Völkern das Rad erst seit weit neuerem Datum bekannt ist.

Über den Ursprung des Rades kann man nur Vermutungen anstellen; mit aller Wahrscheinlichkeit fand das Rad seinen Ursprung in der Verwendung eines Baumstammes als Walze oder Rolle, und damit auch das erste Beispiel der Überwindung einer gleitenden Reibung und deren Umwandlung in eine rollende Reibung.

Im Laufe der Zeit begriff der Mensch die Notwendigkeit, ein leichteres Rad zu schaffen und führte dieses Bedürfnis zur Entwicklung des Speichenrades.

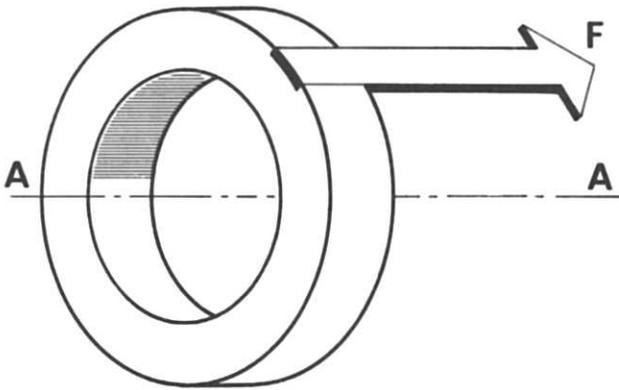
Die Weiterentwicklung des Rades führte dazu, den Radkranz mit einer Hartgummischicht zu bedecken, und in der zweiten Hälfte des 18. Jahrhunderts schuf John Dunlop den ersten, auf der Radfelge anzubringenden Pneumatik mit Hochdruckschlauch.

Mit Einführung der Vulkanisierungsmethode gelang es, dem mit Pneumatik und Luftschlauch versehenen Rad grösseren Widerstand, Elastizität und zugleich Härte zu verleihen.

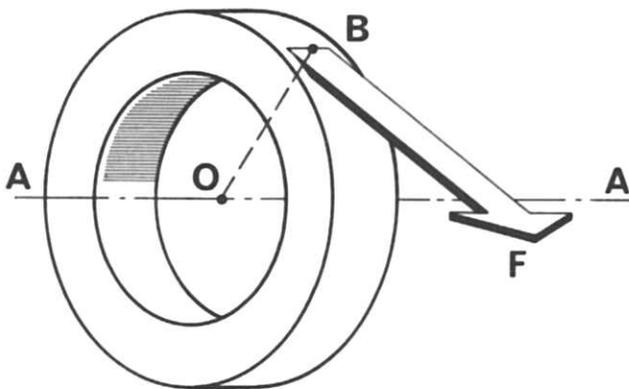
Diese Methode wurde 1920 von Charles Goodyear eingeführt; der Reifen wies jedoch nur eine mittlere Lebensdauer von ungefähr 7000 Kilometer auf, doch schon 1923 gelang es, mit Einführung des Niederdruckreifens, die Haltbarkeit und daher auch die Lebensdauer beträchtlich zu verbessern.

Im letzten Jahrzehnt sind in den Vereinigten Staaten neue Wege und Verfahren gesucht und gefunden worden um die so ärgerlichen und unangenehmen Schlauchpannen zu beseitigen; eine der gefundenen Lösungen ermöglicht es zum Beispiel, die bei einer Reifenpanne entweichende Luft mit Hilfe einer im Schlauch vorhandenen und von der Luft mitgesogenen Substanz, die Löcher im Schlauch zu versiegeln.

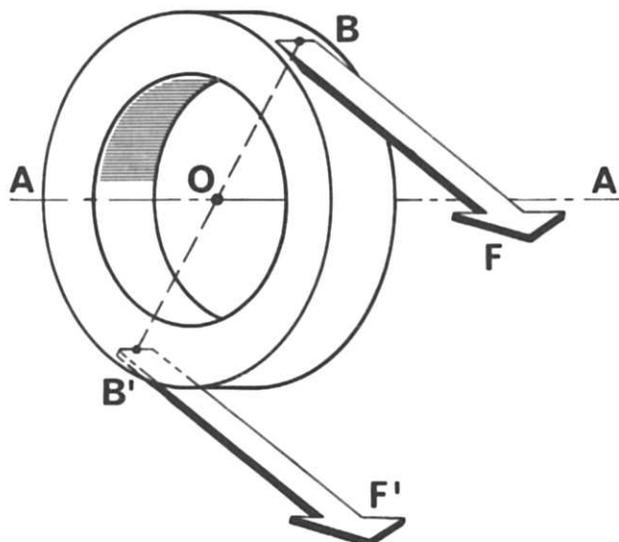
HINWEISE ZUR KINEMATIK DES RADES



Ein Rad wird einer bestimmten Kraft F ausgesetzt; hat diese Kraft F eine parallel zur Drehachse A liegende Angriffslinie, wird die Drehung von ihr nicht beeinflusst. Liegt diese Parallelstellung nicht vor, strebt die Kraft F das Gleichgewicht des Rades zu verändern mit einer Einwirkung, die umso grösser je grösser ihre Stärke ist.

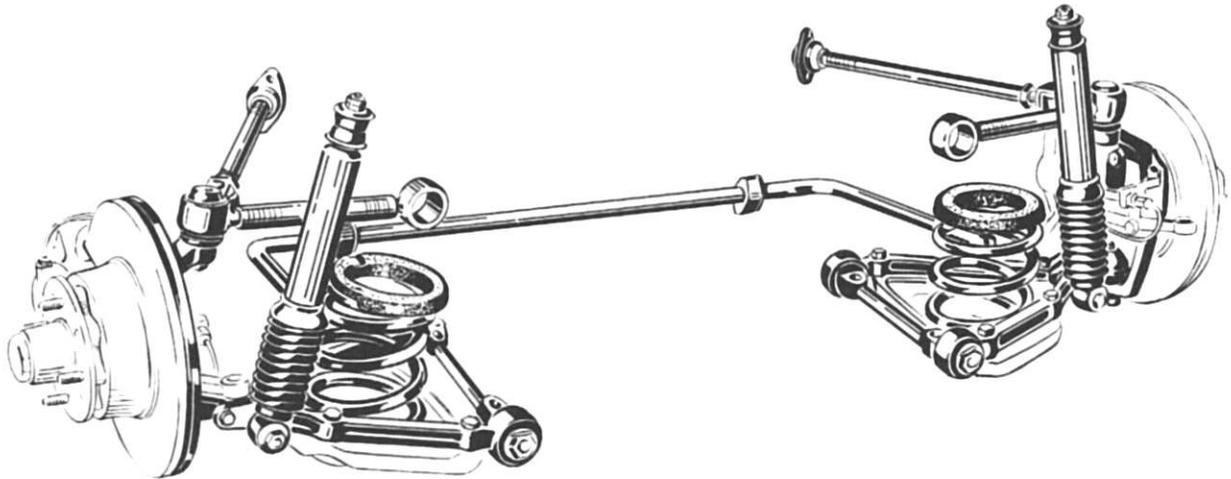


Die Gleichgewichtsbedingungen eines Rades streben eine Veränderung an, wenn eine Kraft F eingreift und, wie oben beschrieben, eine Bewegung verursacht. Man bezeichnet "Kraftmoment" gegenüber der Achse das Produkt aus der Grösse der Kraft F und dem Schenkel OB (Abstand der Kraft-Angriffslinie vom Drehmittelpunkt).



Das Rad behält sein statisches Gleichgewicht bei, wenn eine andere Kraft F' versucht, F in entgegengesetzter Richtung in Drehung zu versetzen, und wenn die Intensität dieser gegenüber dem Schenkel OB' gleich der Intensität der Kraft F gegenüber dem gleichen Schenkel OB ist. Zur Bestimmung einer durch eine Kraft verursachten Drehrichtung wird das "Moment" mit "Plus" oder "Minus", je nach der Richtung, bezeichnet und zwar: "Plus" bei Drehung in Uhrzeigerrichtung, "Minus" bei entgegengesetzter Richtung.

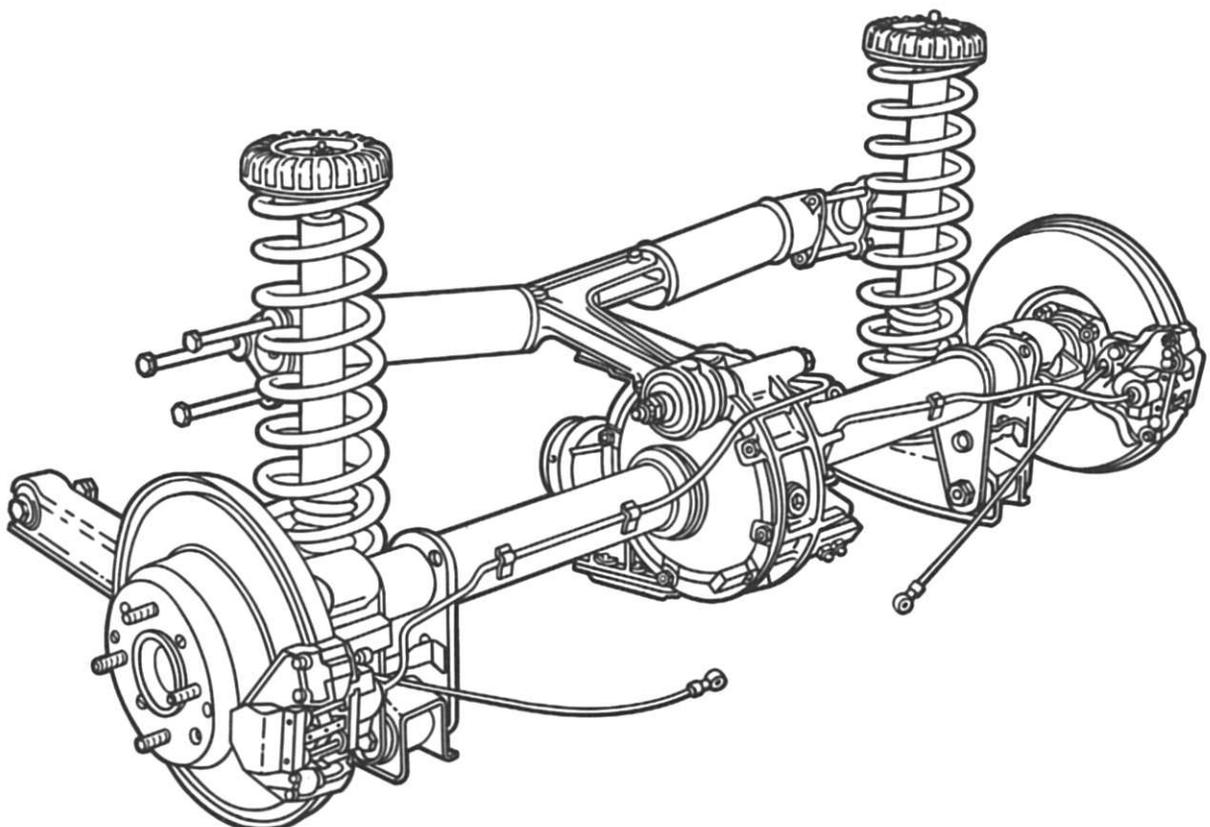
VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN



ALLGEMEINES

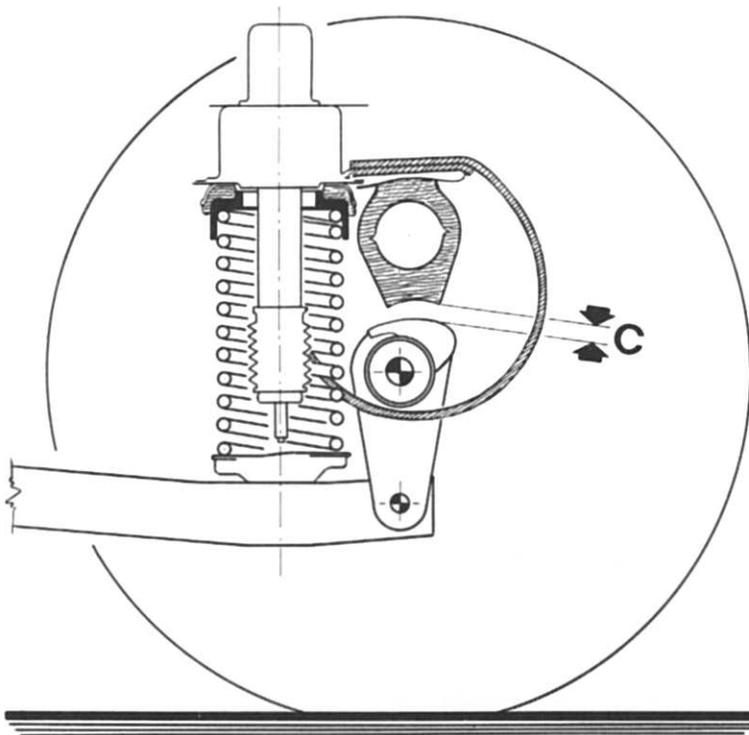
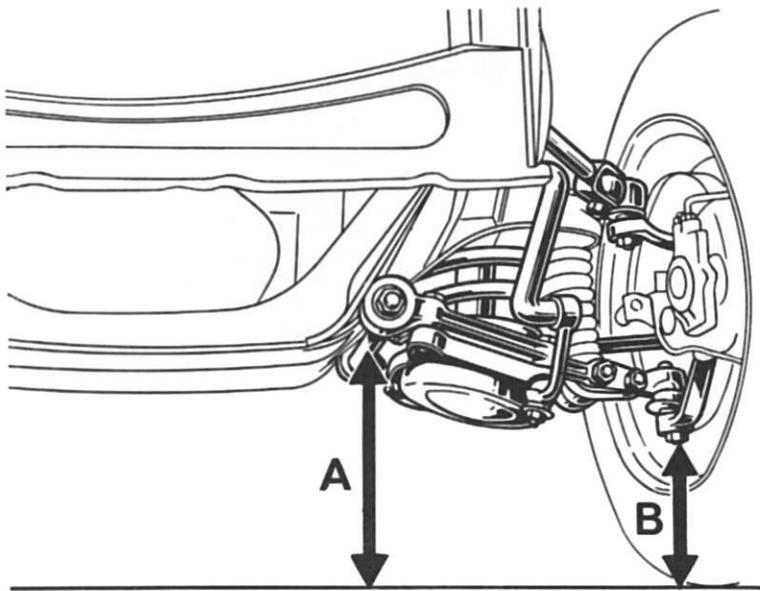
Die Herstellung der Einzelteile der Aufhängung und die Untersuchung der Funktionseigenschaften dieser Teile war in der letzten Zeit Gegenstand der besonderen Aufmerksamkeit der Fachleute. Diese Vielzahl mechanischer Teile wie Hebel, Streben, Gelenke, Federn, Stossdämpfer, Lager usw. spielt eine aussergewöhnlich wichtige Rolle im Fahrverhalten des Fahrzeuges und muss daher eine geschlossene, gut durchdachte Einheit darstellen. Eine wichtige Eigenschaft der von uns zu untersuchenden Aufhängungen besteht in deren unmittelbarer Verankerung am Fahrzeugaufbau, mit dem sie, unter dem Gesichtspunkte der Belastung und der Federung, eine einheitliche Struktur bilden.

Die geometrische Gestalt der Aufhängung nimmt durch die Bewegung des Fahrzeuges eine Unzahl von Stellungen an, und wird man eine dieser Stellungen wählen und dazu bestimmen, als Ausgangspunkt der Prüfung und eventuellen Nachstellung der Radstellungswinkel (Vorspur, Vorlauf, Radsturz) zu dienen.



DAS VERHALTEN DER RÄDER UND DER AUFHÄNGUNG DES FAHRZEUGES

VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN



DIE TRIMMUNG

Diese Stellung der vorderen und hinteren Aufhängungen wird durch Abstände bestimmt, die von gewissen Bezugspunkten der vorderen Aufhängung (Abstände A und B) gegenüber der Fahrbahn angenommen werden, weiters auch von dem Abstand C der hinteren Aufhängung. Diese Abstände müssen mit gewissen, vorbestimmten Werten übereinstimmen, und sind nach entsprechender Belastung des Fahrzeuges und nach Lösung der Verbindungen (Drehstab und Stossdämpfer) nachzuprüfen.

Die so angenommene Stellung wird als "Trimmung mit statischer Belastung" bezeichnet.

Trimmung und Werte der Radstellungswinkel stehen zueinander in einem Abhängigkeitsverhältnis, eine Änderung der Trimmung führt zu einer Veränderung der Werte.

Daraus ist ersichtlich, dass eine Prüfung und gegebenenfalls erforderliche Nachstellung der Radstellungswinkel nur unter der Bedingung der "Trimmung bei statischer Belastung" des Fahrzeuges vorgenommen werden kann.

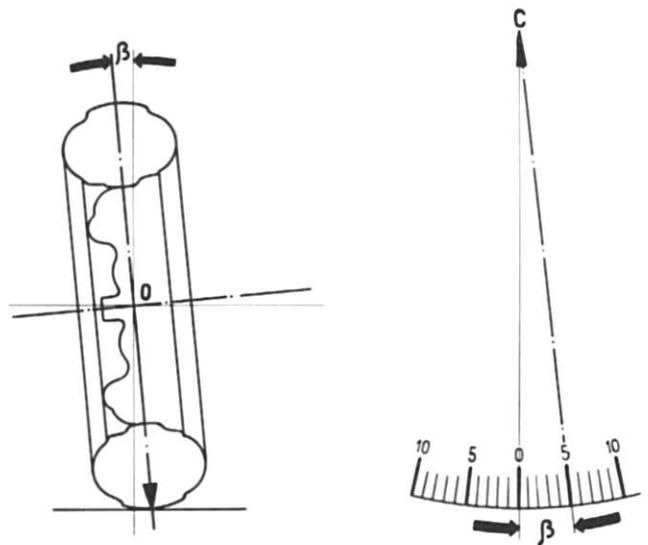
Die genaue Beachtung der Kennwerte dieses Ganzen und ihre periodische Nachprüfung bürgen für völlige Betriebssicherheit aller Einzelteile der Aufhängung und des Fahrzeuges im allgemeinen nicht nur unter dem Gesichtspunkt der "Strassenlage" bei Kurvenfahrt und beim Bremsen, sondern auch in weitgehendstem Sinne des Fahrkomforts bei jedweder Belastung.

VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN

DIE NEIGUNG DER RÄDER (STURZ)

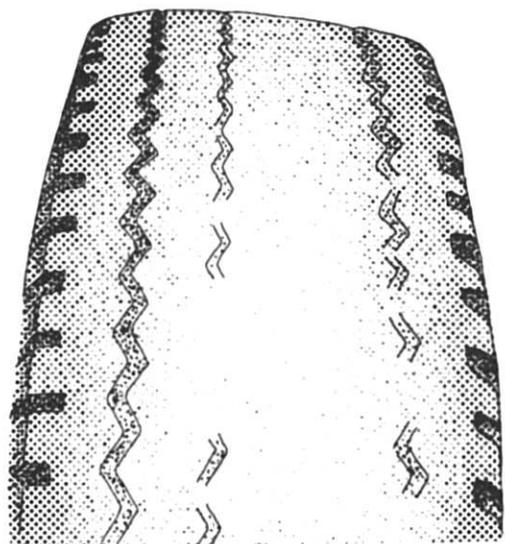
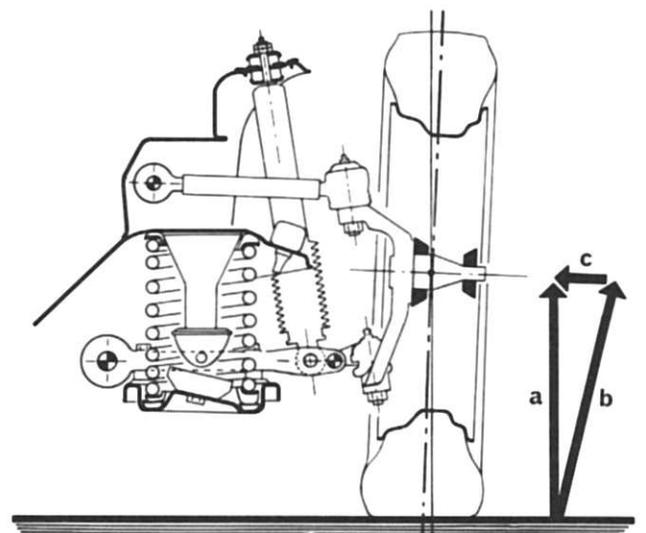
- Positiver Sturz (Räder nach oben auseinanderlaufend)

Mit "Radsturz" wird der Winkel β bezeichnet, der von der Normalen der Drehachse und der Lotrechten, die beide durch den Radmittelpunkt verlaufen, gebildet wird.



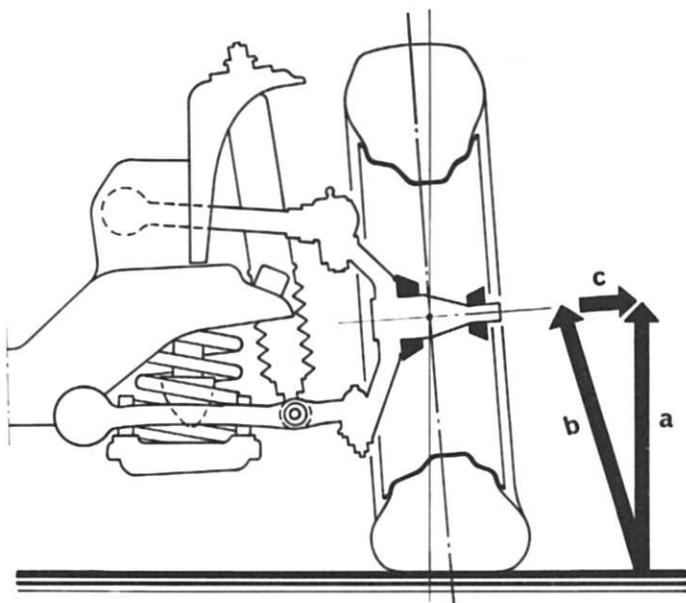
Da das Rad mit der Aufhängung verbunden ist, bleibt der Sturz nicht konstant und verändert sich bei verschiedener Belastung sowie auch je nach der Beschaffenheit der vorderen und hinteren Federung. Eine Folgeerscheinung des Radsturzes ist die Übertragung der auf das Rad einwirkenden Kräfte auf das dem Achschenkel nächstliegende Kugellager, das heisst auf das grössere Kugellager.

- a = Reaktion der Belastung
- b = Radsturzkomponente
- c = Drehachskomponente



Ein übermässiger Radsturz verursacht zu starken Reifenverschleiss auf der Aussen-seite, der sich im besonderen bei falscher Vorspur bemerkbar macht.

VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN

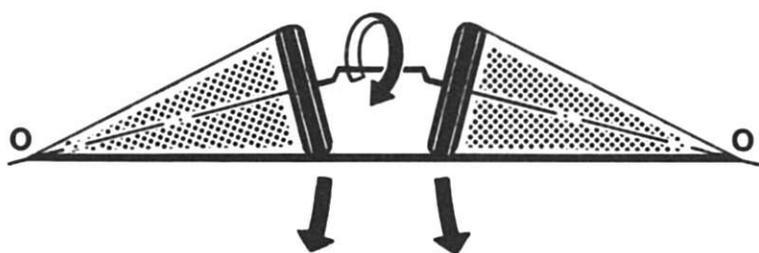


- Negativer Sturz (Räder nach oben zusammenlaufend)

Ist der Sturz negativ, das heisst, laufen die Räder nach oben zusammen anstatt auseinanderzulaufen, werden die vom Rad aufgenommenen Kräfte auf das kleinere Kugellager übertragen, also auf das der Drehachse des Achsschenkels entfernter liegende Kugellager; in diesem Fall tritt ein abnormaler Verschleiss der Reifeninnenseite ein.

Ein Rad mit negativem Sturz zeigt die Tendenz, sich von seiner Drehnabe abzuziehen.

- a = Reaktion der Belastung
- b = Radsturzkomponente
- c = Drehachskomponente



Die mit Sturz montierten Vorderräder können zwei Kegeln verglichen werden, die das Bestreben zeigen, an ihren Spitzen O um den ihnen zugeordneten Umkreis zu rotieren, die Räder streben daher, auseinanderzulaufen.

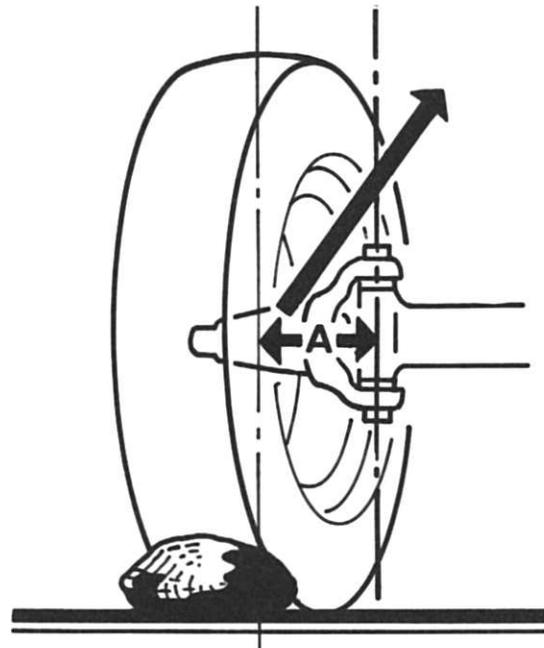
Aus diesem Grunde würde ein zu hoher Radsturzwert einen übermässigen Reifenverschleiss hervorrufen. Es ist daher erforderlich, dass die Aussenneigung (Sturz) der Räder gegenüber der den Radmittelpunkt durchlaufenden Senkrechten genau mit dem vorgeschriebenen Wert übereinstimmt.

VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN

- Beeinflussung der Fahrzeuglenkung durch den Radsturz

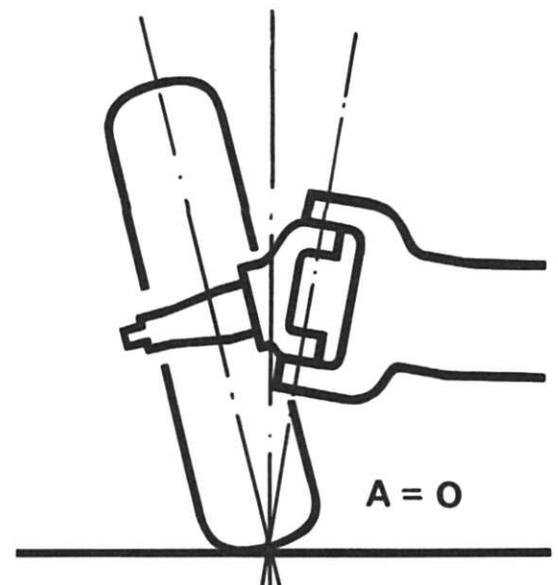
Die Abbildung zeigt ein Rad ohne Sturz, es steht lotrecht zur Drehachse des Achsschenkels.

Wenn das Rad in dieser Bedingung gegen ein Hindernis stösst, wird der Stoss über den vorhandenen Hebelarm "A" auf die Lenkung übertragen, die daher auch durch die kleinste Verformung oder Unebenheit der Fahrbahn in Mitleidenschaft gezogen wird.

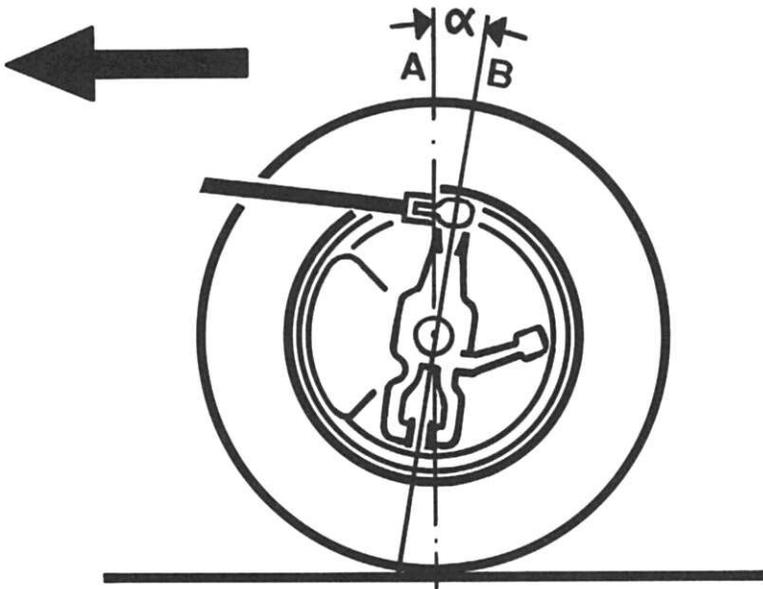


Wenn jedoch das gleiche Rad eine Neigung gegenüber der ebenfalls nach innen geneigten Drehachse des Achsschenkels aufweist, entfällt der Hebelarm und ist daher die Lenkung unempfindlicher gegen Verformungen der Fahrbahn.

Insoweit dies Alfa Romeo Fahrzeuge anbetrifft, kann eine Nachstellung der Neigung (Sturz) nicht vorgenommen werden, jedoch ist in der Regel die Übereinstimmung der genannten Werte mit den Vorschriften des dem Fahrzeug beigegebenen Heftes "Technische Daten" zu überprüfen. In der Wirklichkeit liegt der Schnittpunkt A gleich Null nicht genau auf der Fahrbahn sondern etwas unter ihr, das heisst, dass praktisch stets ein wenn auch kleiner Hebelarm A vorhanden ist.



VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN



DER RADVORLAUF (LAUFWINKEL)

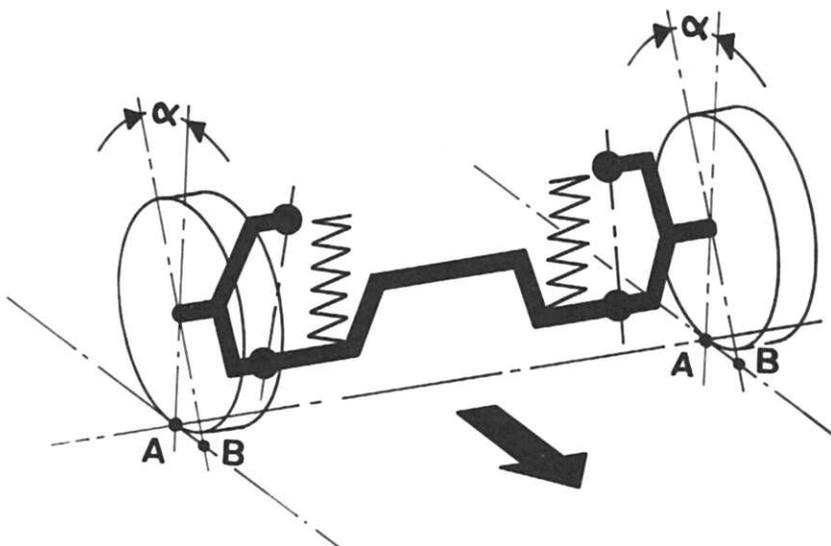
Mit "Radvorlauf" wird der Winkel α bezeichnet, der von der Richtungsachse B des Achsschenkels und der Vertikalen zur Aufstandsebene des Fahrzeuges gebildet wird.

Bei Alfa Romeo Fahrzeugen ist die Richtungsachse B nichts anderes als die ideale Verbindungslinie der Schwingungsmittelpunkte der im Achsschenkel eingebauten Querlenkergelenke, und erreicht diese Verbindungslinie den Boden in einem Punkt, der vor dem Berührungspunkt des Rades mit dem Boden liegt.

Der Vorlauf trägt dazu bei, das Fahrzeug in Geradeausrichtung und die Räder in korrekter Stellung zu halten. Ein Fahrzeug mit richtigem (positivem) Vorlauf wird stets streben, seine Geradeausstellung einzuhalten und begünstigt dadurch eine sichere und leichte Fahrweise.

An Alfa Romeo - Fahrzeugen wird die Einstellung des Vorlaufes durch Verstellen der vorgesehenen Gestänge vorgenommen, und die Untersuchung am Fahrzeug mit einem optischen Spezial-Projektionsgerät durchgeführt.

Wenn die Vorlaufwinkel mit den vorgeschriebenen übereinstimmen, ergibt sich eine viel leichtere und elastischere Fahrweise. Es ist im besonderen darauf zu achten, den Vorlauf links und rechts auf den gleichen Wert nachzustellen, da dies eine unerlässliche Vorbedingung der Vermeidung von Drifterscheinungen ist.



A = Bodenberührungspunkt
B = Linie der Richtungsachse

VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN

Wir möchten die kurzen, das kinematische Verhalten des Rades betreffende Ausführungen noch durch folgende Bemerkungen ergänzen:

Wenn wir das Verhalten des Schwenkrades eines gewöhnlichen, dreirädrigen Schubkarrens bezüglich des Bodenberührungspunktes seiner Richtungsachse B betrachten, können drei Bedingungen auftreten, und zwar:

– Ohne Vorlauf (A und B treffen zusammen)

Die Linie der Richtungsachse B trifft den Bodenberührungspunkt A. In diesem Fall ist die Bedingung einer selbsttätigen Orientierung des Rades nicht gegeben, und wird daher die Orientierung des Schubkarrens beträchtlich erschwert.

– Negativer Vorlauf (A liegt vor B in Richtung "a")

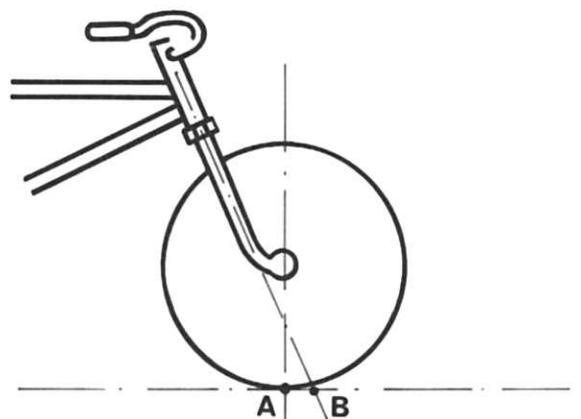
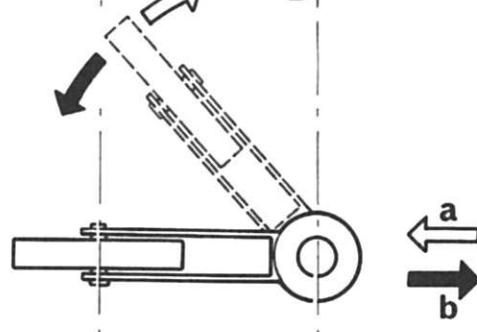
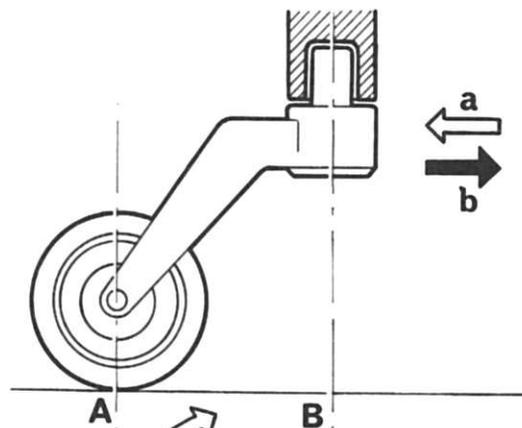
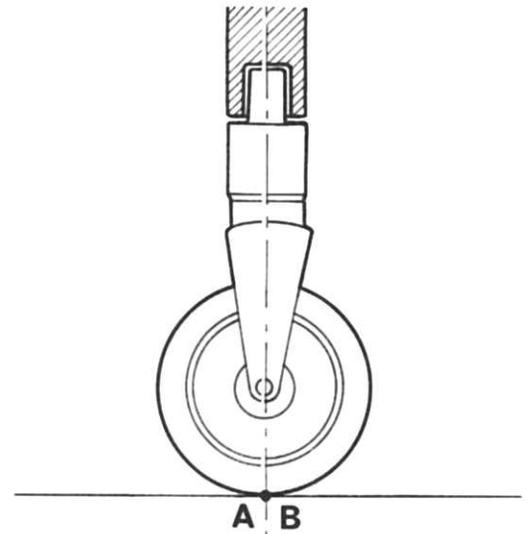
Die Linie der Richtungsachse kommt hinter den Bodenberührungspunkt B zu liegen. In diesem Fall besteht nicht nur keinerlei Möglichkeit einer Selbstorientierung der Räder, es tritt ein Kippmoment sofort bei Beginn der Fortbewegung auf.

– Positiver Vorlauf (A liegt hinter B in Richtung "b")

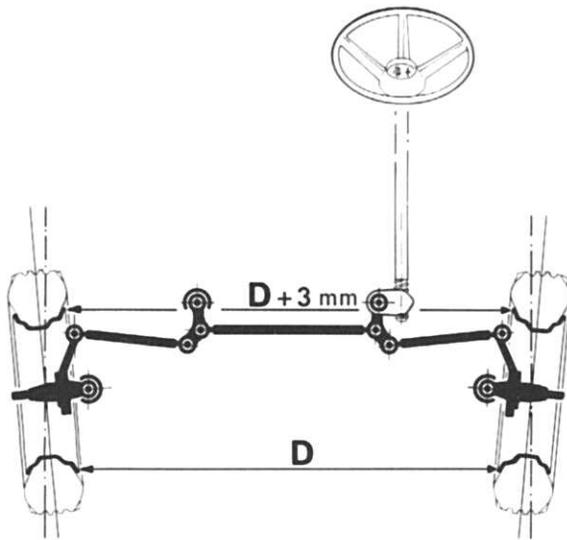
Dieser Fall, in welchem B vor A zu liegen kommt, weist das Kennzeichen der Selbstorientierung auf.

Sein Verhalten entspricht dem einer Fahrradgabel, deren verlängerte Richtungsachse B sich vor dem Bodenberührungspunkt befindet. Je mehr die Gabel geschwungen ist (Linie der Achse B zum Bodenberührungspunkt A weiter vorne zu liegen kommt), desto ruhiger wird die Fahrweise bei Geradeausfahrt sein.

Um das gleiche Problem handelt es sich bei einem Kraftfahrzeug (Siehe Seite 10).



VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN



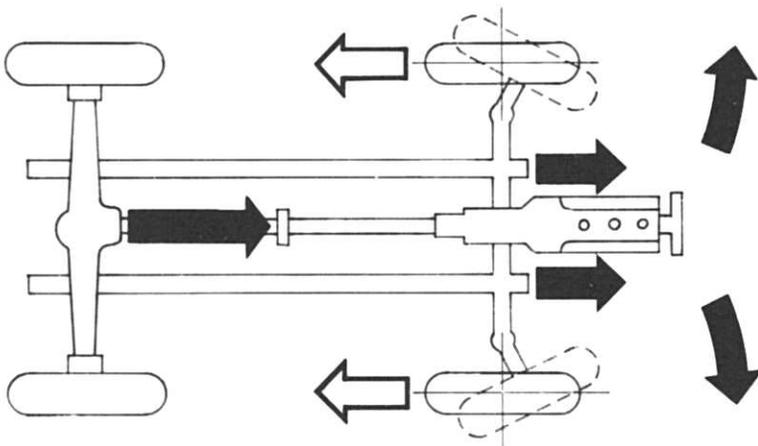
DIE VORSPUR DER RÄDER

Die Bezeichnung "Vorspur" würde im Sinne des Wortes einem "aus verschiedenen Richtungen kommenden Drang zur Vereinigung in einem bestimmten Punkt" entsprechen, bezieht sich jedoch auf den Winkel, der von den als frei von Verbindungen angenommenen Vorderrädern eines Fahrzeuges mit Hinterradantrieb (hintere Antriebsräder) zur Fahrbahn gebildet wird.

Die Vorspur kann auch aus der Differenz der am Aussenrand der Felgen, in Höhe der Radnaben, vorn und hinten gemessenen und abgelesenen Spurweiten errechnet werden.

Hinterradantrieb:

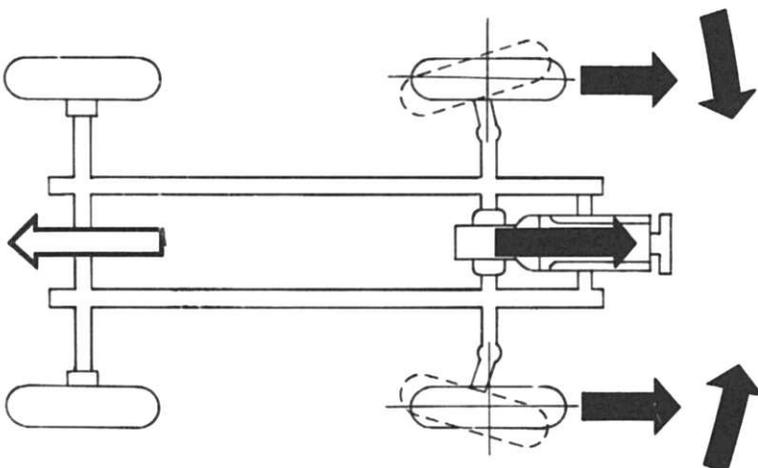
die Vorderräder zeigen das Bestreben, sich zu öffnen



Der Vorspur liegt die Aufgabe zugrunde, die Parallelstellung der Räder im Fahrbetrieb einzuhalten, zu ruhiger Fahrweise beizutragen, Seitendrift sowie auch Verschleiss der Reifen zu verhindern. Im Ruhezustand müssen die Räder gegeneinander zusammenlaufen, um im Fahrbetrieb durch den Laufwiderstand verursachte Neigungen, die ein Auseinanderstreben der Räder hervorrufen, auszugleichen. In der Tat, wenn die Vorderachse von den hinteren Antriebsrädern angeschoben wird, setzt die Fahrbahn den Vorderrädern einen gewissen Widerstand entgegen und streben daher die Räder, in der Fahrtrichtung auseinanderzulaufen.

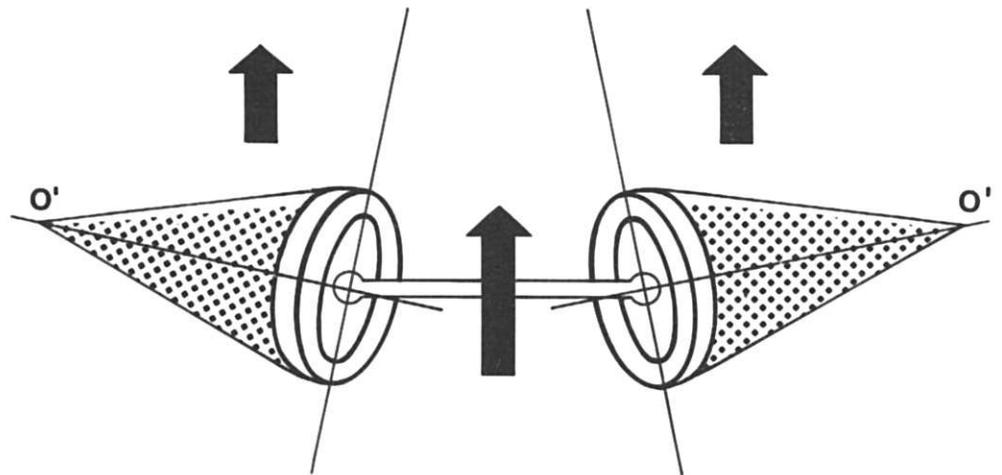
Vorderradantrieb:

die Vorderräder zeigen das Bestreben, sich zu schliessen

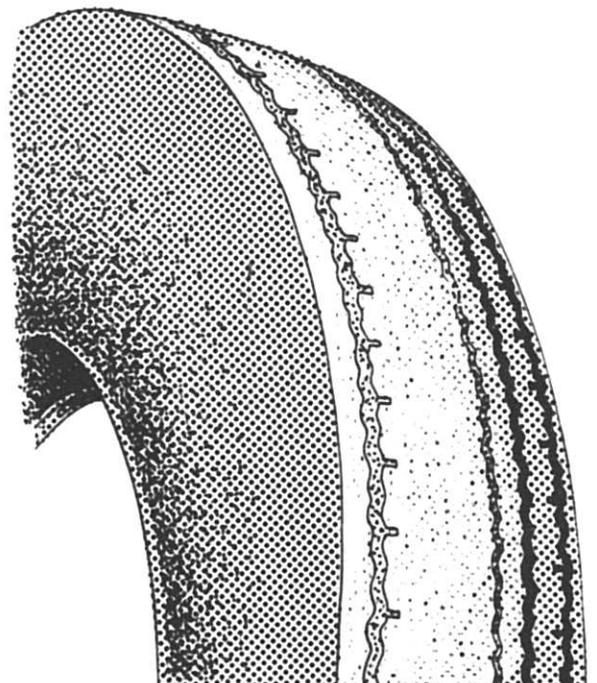


Daraus erklärt sich auch der Grund, aus welchem bei Fahrzeugen mit Vorderradantrieb die Räder im Ruhezustand nachspurig sein müssen. In diesem Falle, da die Räder als Antriebsräder dienen, entsteht ein Streben des Zusammenlaufens infolge des vom Fahrzeugrahmen geleisteten Laufwiderstandes, und wird diese Tendenz durch eine geringe, nachspurige Einstellung der Vorderachse neutralisiert.

VERHALTEN DER AUFHÄNGUNGEN

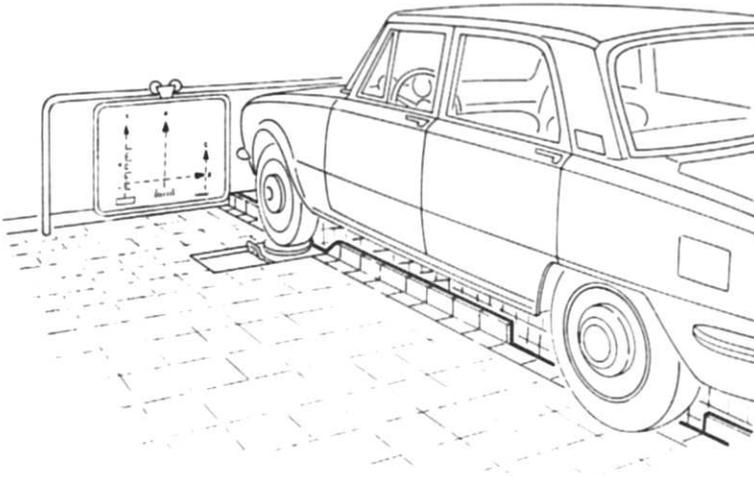


Die Vorspur dient auch dazu, die durch die Neigung, oder Sturz, (siehe Seite 8) hervorgerufene Seitendriftererscheinung auszugleichen. Durch die Vorspur der Räder werden die zwei in O' liegenden Drehpunkte so weit nach vorne verschoben, dass die Driftererscheinung schliesslich eine Parallelstellung der Räder herbeiführt. Nimmt der Sturz einen nur geringfügigen Wert an, wird der Zweck dieses Kunstgriffes ohne übermässigen Schlupf der Reifen erreicht.



Eine falsche Einstellung der Vorspur wird stets einen abnormalen Verschleiss der Bereifung verursachen der, vorzugsweise bei übermässiger Vorspur, an der Aussenseite der Reifen als sägeförmige Abnützung auftreten wird.

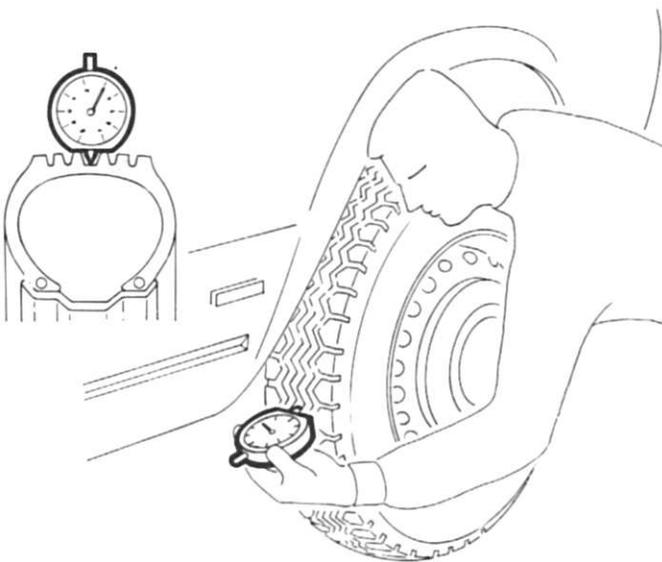
PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER TRIMMUNG



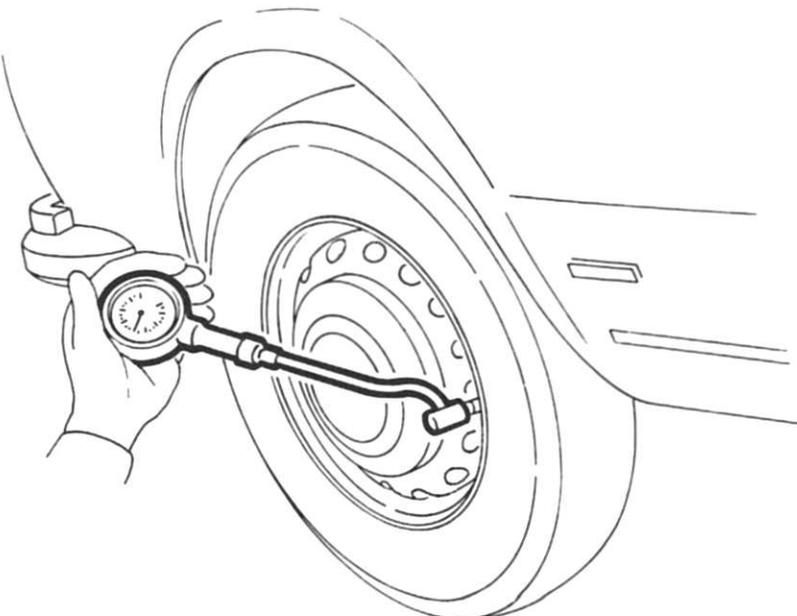
VORBEREITUNGEN ZUR PRÜFUNG DER TRIMMUNG

Es ist unbedingt notwendig, vor Inangriffnahme der Arbeiten zur Prüfung der "Trimmung" und der "Lenkgeometrie", eine Reihe von Vorbereitungen zu treffen, die eine genaue Durchführung der Prüfungen gewährleisten.

Das zur Untersuchung vorbestimmte Fahrzeug ist auf einer zweckentsprechend geebneten Grube (oder viersäuligen Hebebühne) aufzustellen.



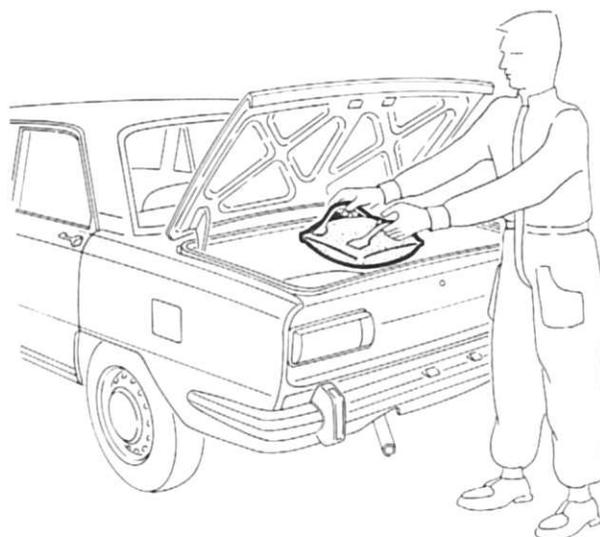
Mit einer geeigneten Messlehre ist die Tiefe des Reifenprofils zu messen und zu prüfen, ob diese auf allen vier Reifen gleich ist.



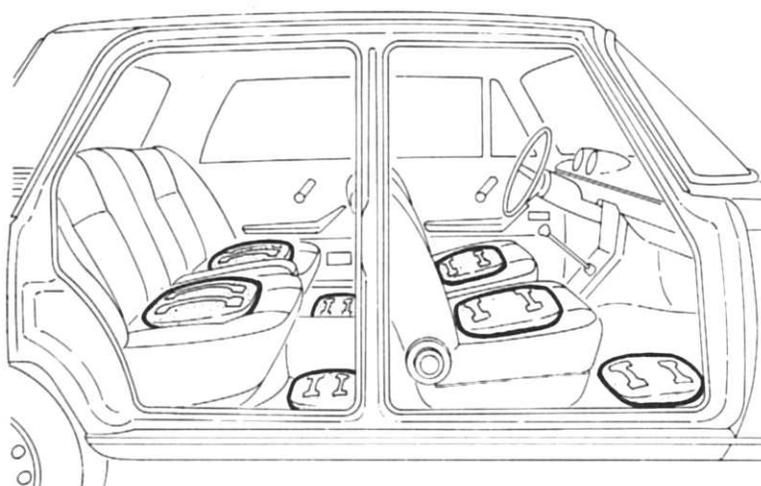
Sich vergewissern, ob der Reifendruck den Vorschriften entspricht.

PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER TRIMMUNG

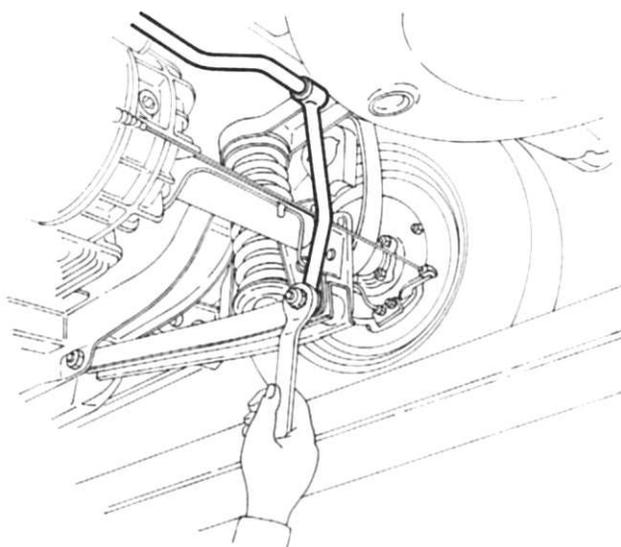
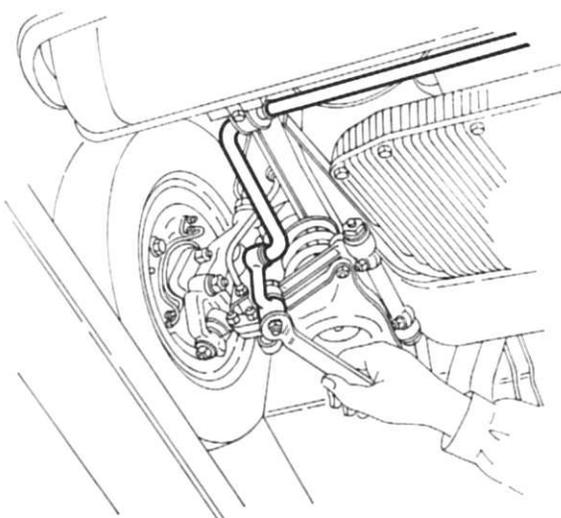
Kontrollieren, ob das Reserverad und die Werkzeugtasche vorhanden und der Benzinbehälter vollgetankt ist; gegebenenfalls ist im Kofferraum ein dem fehlenden Benzin entsprechendes Gewicht unterzubringen.



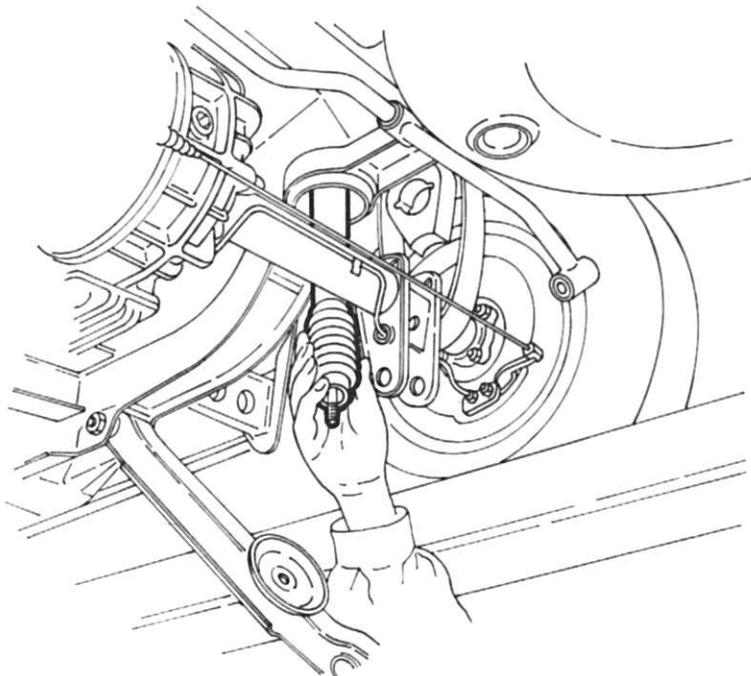
Das Fahrzeug wird für den vorgeschriebenen statischen Belastungszustand vorbereitet, indem man die vorgesehenen Gewichte (Sandsäcke oder ähnliches) den Vorschriften entsprechend im Fahrzeug unterbringt.



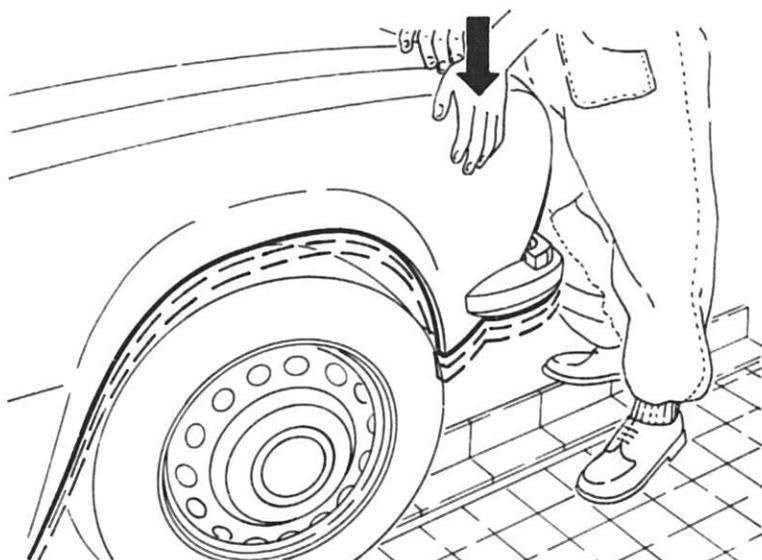
Den Drehstab der Vorder- und der Hinterradaufhängung ausbauen.



PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER TRIMMUNG

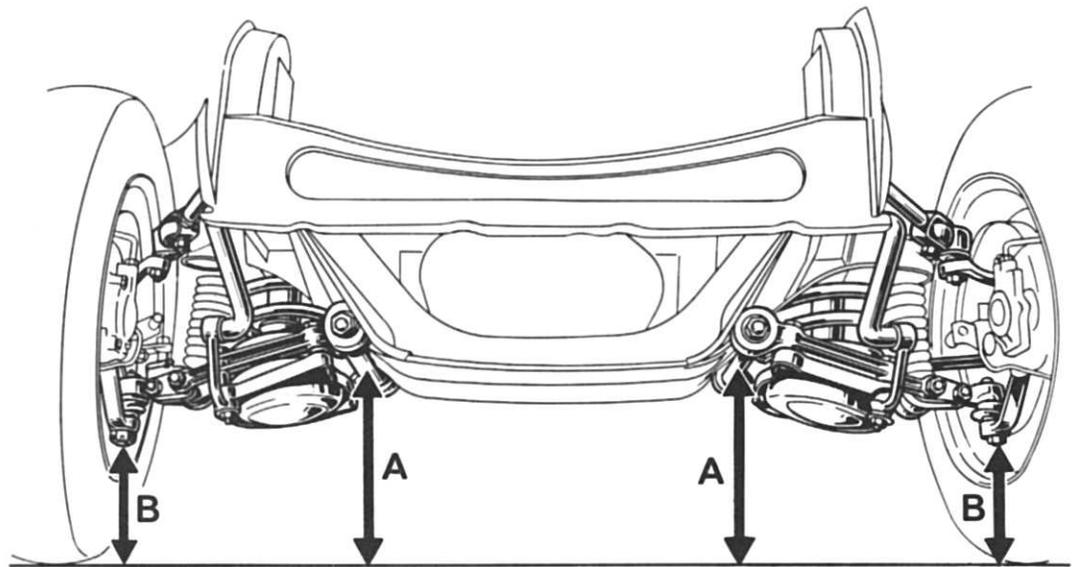


Die vorderen und hinteren Stossdämpfer ausbauen.



Den Aufbau, von oben nach unten einwirkend, zuerst vorne und dann hinten, wiederholt auf - und abspringen. Dieser Arbeitsgang hat den Zweck, die Aufhängungen zu versteifen und darf niemals versäumt werden, da hievon das Gelingen der Prüfung abhängt.

PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER TRIMMUNG

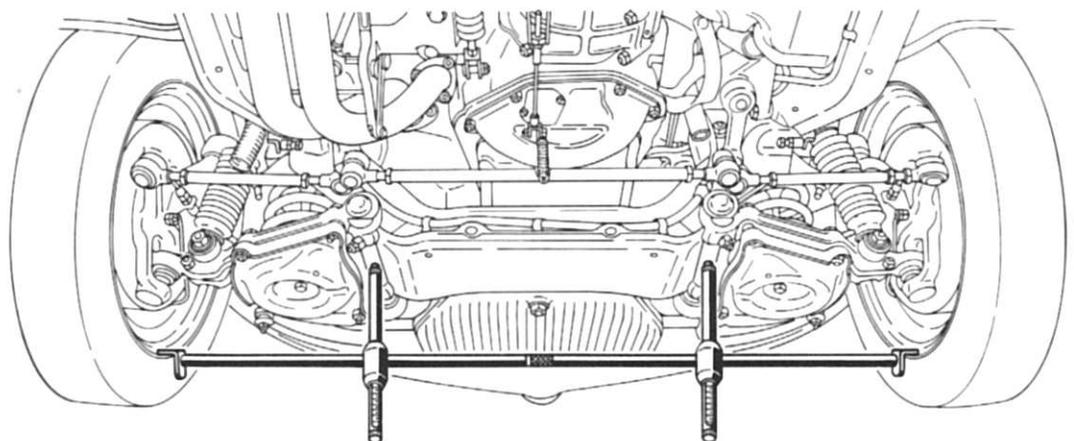


PRÜFUNG DER VORDERACHSTRIMMUNG

Die Vorderachse ist im wesentlichen aus Elementen eines gegliederten Vierecks zusammengesetzt, das infolge der vom Rad beim Rollen auf der Fahrbahn aufgenommenen und über die Stossdämpfer, die Federn und den Drehstab übertragenen Beanspruchungen, Verformungen ausgesetzt ist.

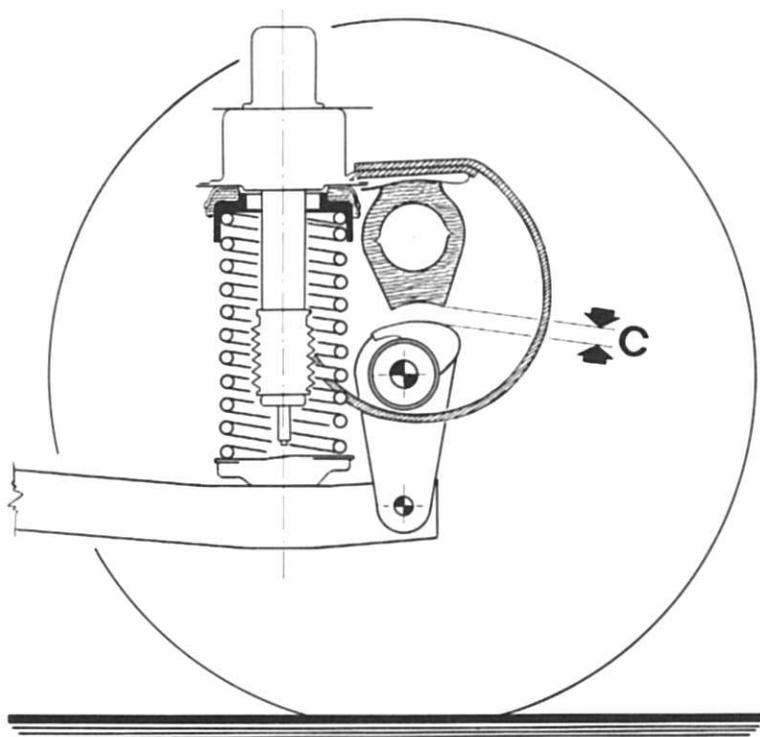
Im statischen Belastungszustand des Fahrzeuges nehmen diese Elemente eine bestimmte Stellung an, die durch die Differenz zwischen den Abständen A (Lagerung der unteren Querlenker) und B (Spitze des Achsschenkels) kontrolliert werden kann.

Diese Bedingung muss unbedingt beachtet werden und dürfen weitere Prüfungs- und Einstellungsarbeiten der Lenkgeometrie erst nach Erfüllung in Angriff genommen werden.



Die Prüfung der Trimmung wird durch Verwendung des Gerätes C.6.0125 erleichtert; dieses wird an die Innenseite der Felgen gelehnt und hat die Aufgabe, durch verschieben der vorgesehenen, mit Millimeter-skala versehenen Messstifte, die Differenz zwischen den Abständen A und B zu bestimmen, deren Prüfwerte (je nach Fahrzeugtyp) der Tabelle auf Seite 46 zu entnehmen sind.

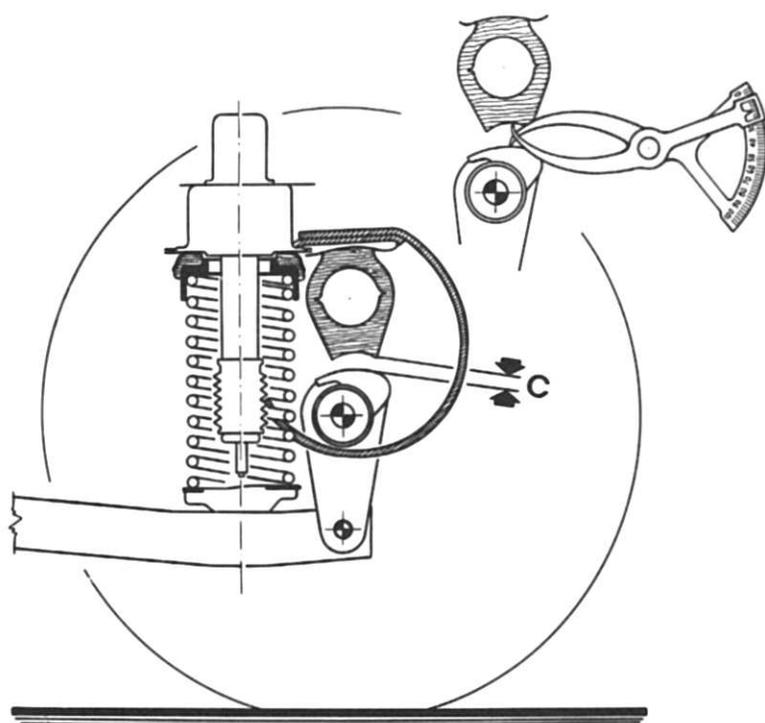
PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER TRIMMUNG



PRÜFUNG DER HINTERACHSTRIMMUNG

Die Hinterachsaufhängung besteht aus einem Querelement (Brücke) dessen Bewegungen von zwei Längsschubstreben und einem Querreaktionsdreieck geführt werden.

Die Elemente der Federung bestehen aus zwei lotrechten Spiralfedern mit doppelt wirkenden, hydraulischen Teleskopstossdämpfern, und einem Drehstab. Die Entfederung der Aufhängung wird durch ein Fangband und einen Begrenzungspuffer beschränkt. Der Abstand zwischen diesem Puffer und seinem Anschlag stellt den Prüfabstand C der Trimmung bei statischer Belastung dar.



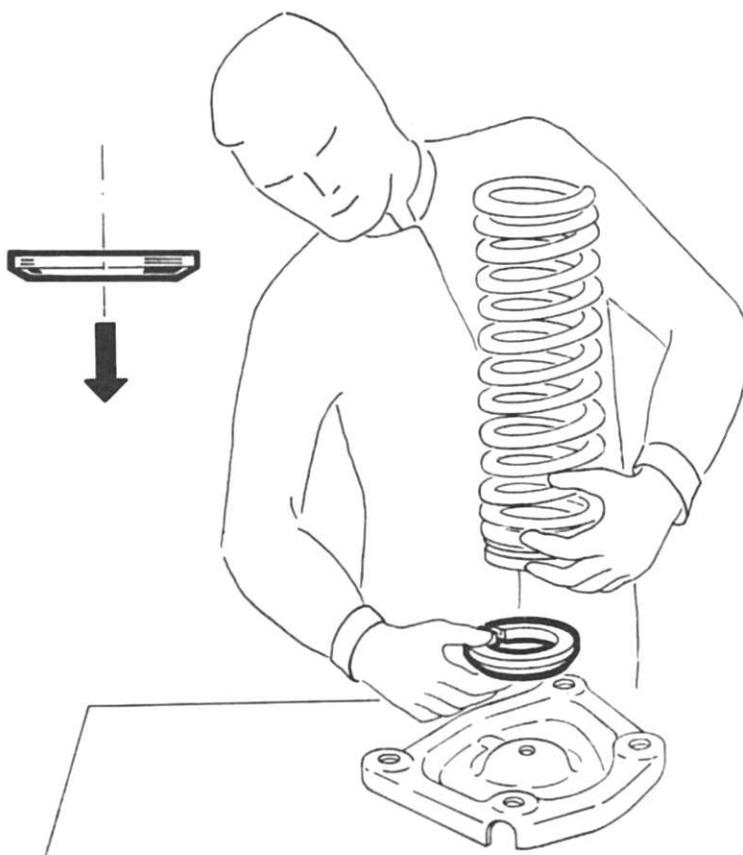
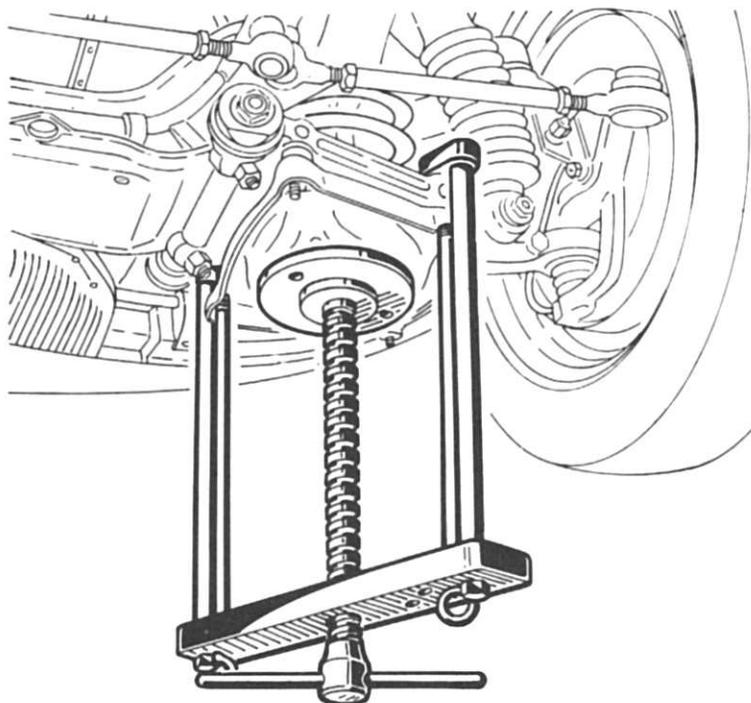
Mit einem Zirkel ist nachzuprüfen, ob der Abstand C zwischen Begrenzungspuffer und Achsaufhängung dem für den in Untersuchung befindlichen Fahrzeugtyp vorgeschriebenen und aus der Tabelle auf Seite 46 entnehmbaren Prüfwert entspricht.

PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER TRIMMUNG

EINSTELLUNG DER VORDERACHSTRIMMUNG

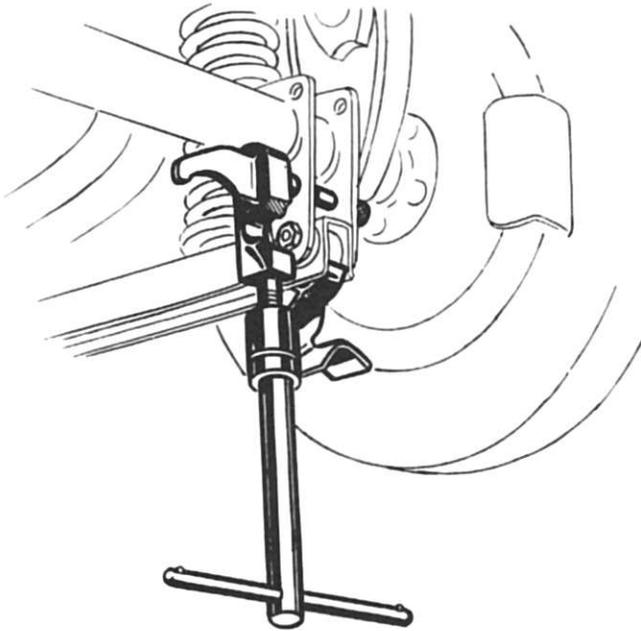
Sollten die Werte A und B (siehe Seite 17) nicht mit den vorgeschriebenen übereinstimmen, muss eine Wiedereinstellung der Sollwerte vorgenommen werden wie folgt:

- die Feder ist mit dem vorgesehenen Gerät A.2.0169 auszubauen;



- die vorbestimmte Unterlagscheibe, mit der Fase nach unten, einlegen;
- in Ausgangsstellung einbauen.

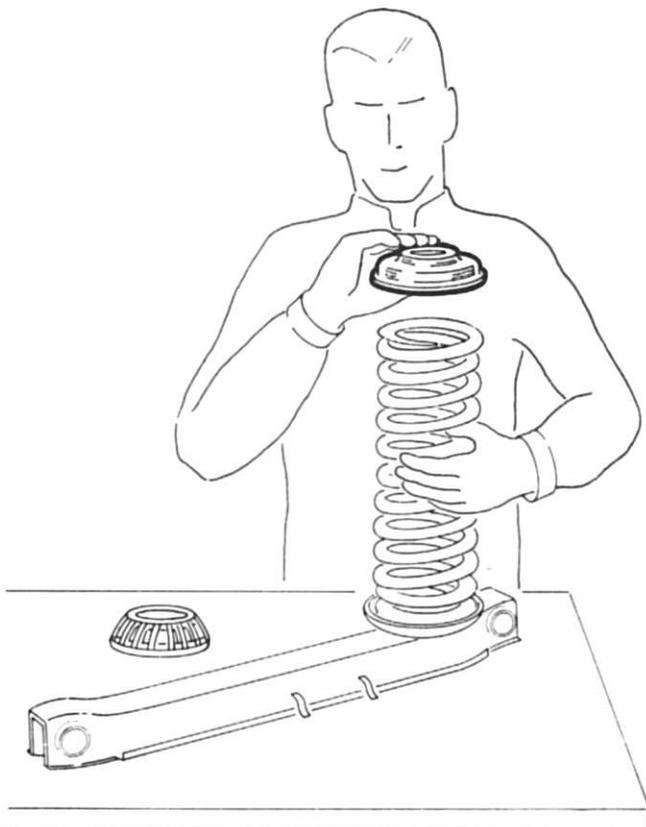
PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER TRIMMUNG



EINSTELLUNG DER
HINTERACHSTRIMMUNG

Auch in diesem Fall, sollte der Wert C (siehe Seite 18) nicht mit dem vorgeschriebenen übereinstimmen, muss auf den Sollwert nachgestellt werden; daher:

- die Feder mit dem vorgesehenen Gerät A.2.0143 ausbauen;



- die vorbestimmte Unterlagscheibe, mit der Fase nach unten, einlegen;

Die Stärke der Unterlagscheibe ist dementsprechend so zu wählen, dass der für den Fahrzeugtyp vorgeschriebene, aus der Tabelle aus Seite 46 und folgenden ersichtliche Wert wiederhergestellt wird.

PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

WAHL DER ARBEITSGERÄTE ZUR PRÜFUNG DER LENKGEOMETRIE

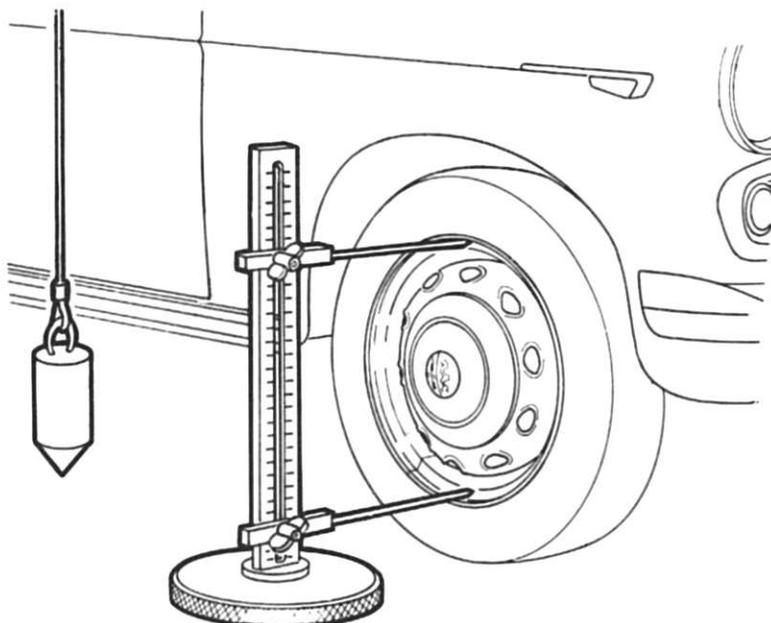
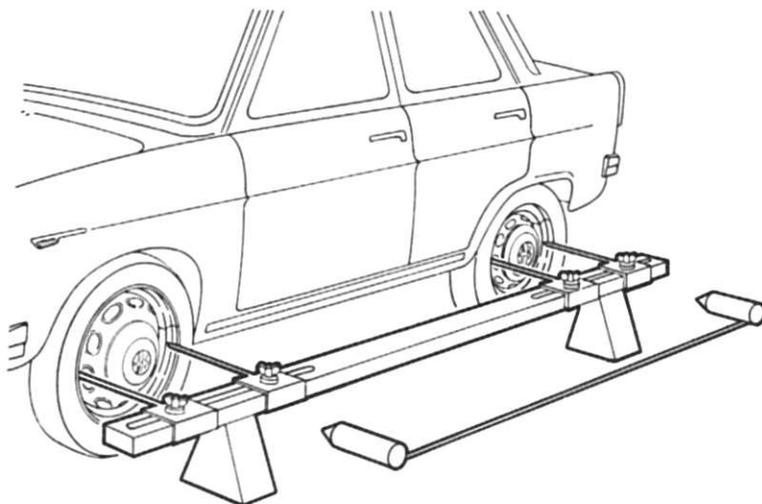
Gleichzeitig mit der Notwendigkeit der Prüfung der Radstellung des Fahrzeuges entstand auch das Problem, die richtigen und geeigneten Mittel zur Durchführung der Untersuchung zu finden.

Es wird daran erinnert, dass die ersten Verfahren darin bestanden, mit einer Schnur oder einer Stange, einem Lot oder einem Winkel, die erforderlichen Messungen vorzunehmen. Man begann damit, als Ausgangspunkt der Prüfung der Vorspur eine Stelle an der annahmsweise schlagfreien Innenseite der Felge zu wählen, und die so abgelesenen Messungen miteinander zu vergleichen.

Die Neigung (oder Radsturz) wurde entweder mit einem Lot oder einem Anreissgerät nachgemessen. Keines der beiden Messverfahren konnte dem Prüfer die erforderliche Genauigkeit der Ablesungen oder der Bestimmungen der Werte gewähren; es liegt auf der Hand, dass diese Messungen von zahlreichen, unbestimmbaren Faktoren (Felgenschlag, ungenügende Annäherung der Messungen usw.) belastet waren. Das Streben nach Verbesserung dieser Eingriffe, unter technischen und wirtschaftlichen Gesichtspunkten, entschied für die zweckmässig geeignetsten, optischen Projektionsgeräte. Wir erwähnen einige dieser am Markt befindlichen Geräte, vom einfachsten bis zum zweckentsprechendsten.

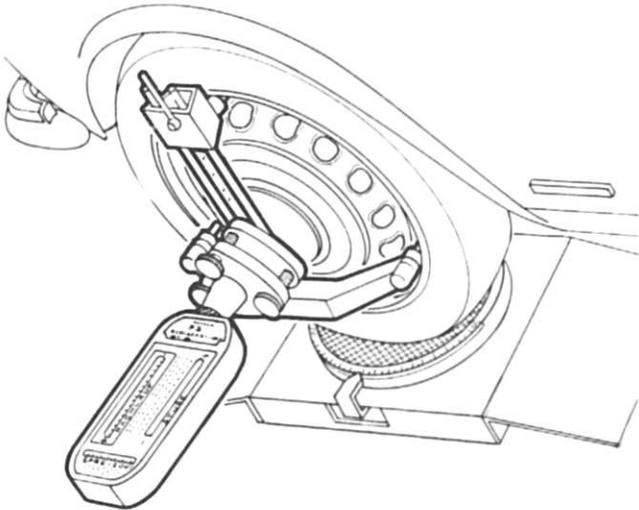
In der Abbildung zeigen wir ein Vorspurmessverfahren mittels Messtange. Diese, auf zwei Lagerböcken angebracht, wird so aufgestellt, dass die jenseitigen zwei Messstifte die Innenseiten der Vorder- und Hinterradfelgen berühren.

Die auf den Skalen vorgenommene Ablesung ergibt eine annähernde Messung der Ausrichtung der Vorder- zur Hinterachse und der Vorspur der Vorderräder.



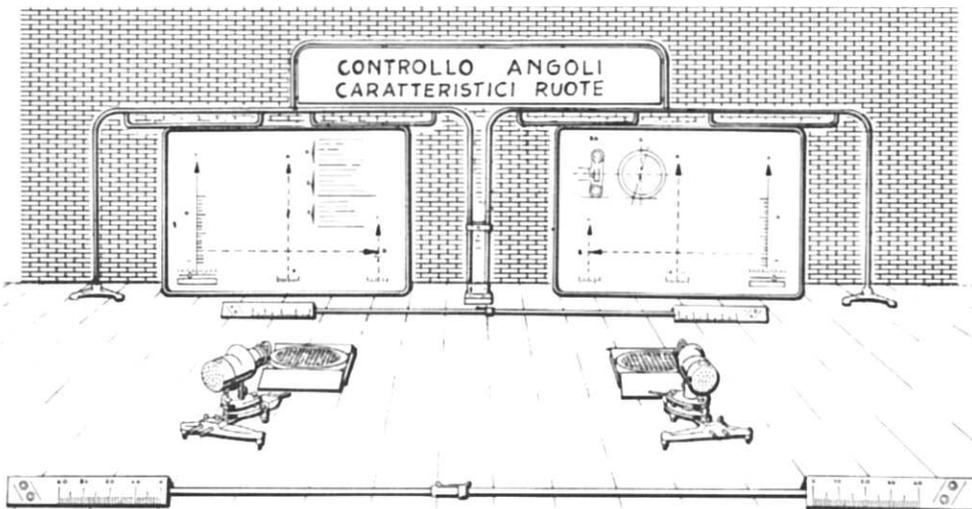
In der Abbildung zeigen wir ein mit Millimeterskala versehenes Anreissgerät zur Bestimmung des Radsturzes.

PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

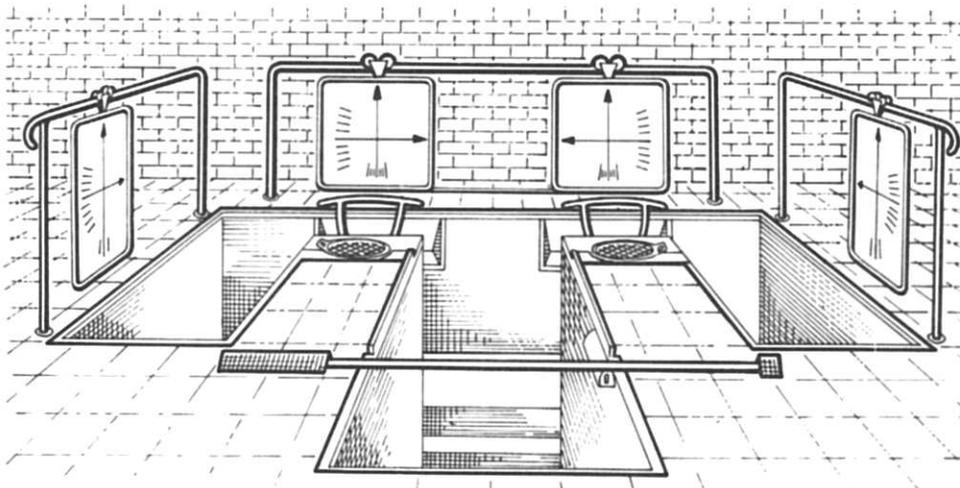


GERÄTE MIT SOFORTABLESUNG

Es handelt sich hier um Geräte mit Wasserwaage – oder ähnlichem Mechanismus, mit welchen die Winkelablesung entweder aus der Stellung der Luftblase oder der Lotschnur gegenüber einer Winkelskala, durchgeführt werden kann. In der Abbildung zeigen wir eines dieser vielartigen Geräte, die in einigen Reparaturwerkstätten zur Verwendung kommen.



– mit frontal angeordneten Messtafeln



– mit seitlich angeordneten Messtafeln

- Optischer Projektionsapparat

Hievon gibt es verschiedene Typen:

- mit beweglichen, seitlich oder frontal zum Fahrzeug in vorgeschriebener Entfernung angeordneten Messtafeln (Messscheiben);

- mit Spiegelreflexion.

Die Wahl des Gerätes hat unter dem Gesichtspunkte der leichten und raschen Einsatzmöglichkeit zu erfolgen, wobei auch eine robuste Bauart und die Wirtschaftlichkeit der Anschaffung des Gerätes berücksichtigt werden sollten. In vorliegender Schrift werden zwei Geräte zur Beschreibung kommen, die gewöhnlicherweise bei Alfa Romeo Filialen Verwendung finden; es handelt sich um einen Reflexionstyp in seinen zwei Ausführungen:

- mit frontal angeordneten Messtafeln;
- mit seitlich angeordneten Messtafeln.

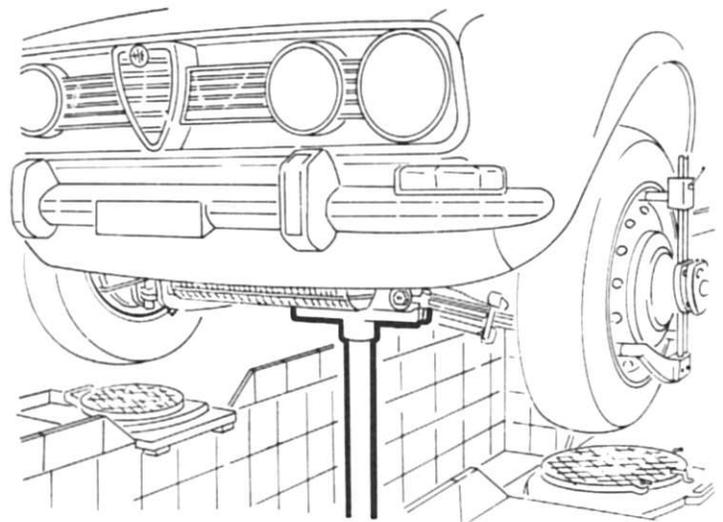
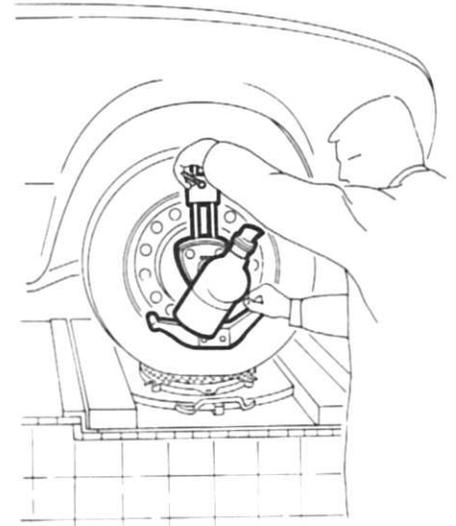
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

PRÜFUNG DES FELGENSCHLAGES
(Verformung)

• Vorbereitungen

Die weiter unten zur Beschreibung kommenden Arbeitsgänge sind für die vorzunehmenden Ablesungen und Prüfungen von ausschlaggebender Bedeutung und ist es daher von grösster Wichtigkeit, folgende Durchführungsvorschriften genauestens zu beachten:

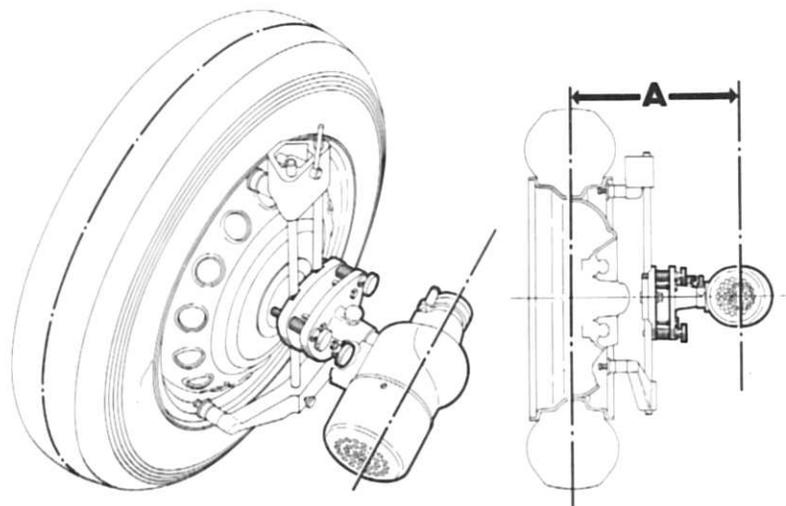
- das Fahrzeug ist am Arbeitsplatz so aufzustellen (Gerät mit frontalen Mess- tafeln), dass die Räder in Geradeaus- stellung auf die Drehuntersätze zu stehen kommen.
- eine der Messtangen in vorgeschriebene Entfernung legen, und zwar in einem Abstand, der ungefähr den dreiein- halbfachen Felgendurchmesser des zur Untersuchung stehenden Fahrzeuges beträgt; in dieser Entfernung entspricht jeder Teilstrich des Messlineals 1 mm.
- wie in der Abbildung gezeigt, einen Projektor auf die Felge montieren und darauf achten, dass die Konterscheiben gut an der Felge anliegen.
- die Sicherungstifte aus den Drehunter- sätzen herausziehen und die Vorder- räder soweit anheben, bis die Räder sich frei drehen können.



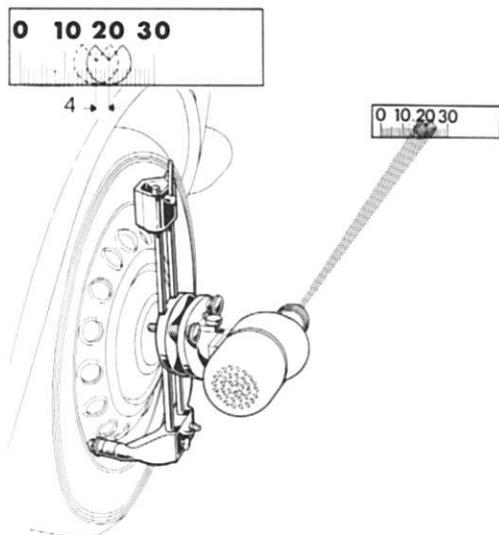
• Ausfindigmachung des Felgenschlages

Das mit drei Spann- stücken an der Innen- seite der Felge befestigte Gerät ermöglicht, die Parallel- stellung der Pro- jektorachse zur Lauf- ebene des Rades zu verwirklichen. In der Abbildung ist die Parallel- stellung des Projek- tors zur Lauf- ebene mit A be- zeichnet. In der Praxis erhält man diese Be- dingung indem man verfährt, wie folgt:

- den Projektor zum Radmittelpunkt verschieben und den Spiegel so schwenken, dass er die Projektion nicht behindert;
- die drei Rändelschrauben des Projektor- lagerbocks anziehen, so dass die Pro- jektorflanschen parallel zueinander liegen.



PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



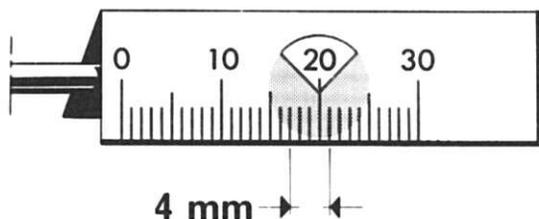
- Die Lichtmarke auf die Millimeterskala des Messlineals, möglichst auf einen Vollstrich, richten;
- das Rad langsam drehen und dabei den Projektor so halten, dass sich die Lichtmarke immer auf der Skala des Messlineals befindet.

Die horizontale Wanderung der Lichtmarke zeigt den kleinsten oder grössten Felgenschlag an. Wenn die Lichtmarke sich, vom Fahrzeug aus gesehen, am weitesten nach aussen verschoben hat, markiert man den Reifen mit einem Kreidestrich gegenüber dem Austritt des Lichtstrahls.

Beispiel:

Wenn die Lichtmarke auf den Vollstrich 20 gerichtet wird und dann zwischen 17 und 21 wandert, zeigt dies einen Felgenschlag von 4 mm an. In diesem Fall wird man die Markierung an dem Punkt gegenüber dem Lichtstrahl anzeichnen, an dem der Höchstpunkt des Felgenschlages erreicht wurde, also an dem Teilstrich 21.

Wenn die horizontale Verschiebung der Lichtmarke nicht in den vorgeschriebenen Grenzwerten (3-4 mm) liegen sollte, muss die Felge, noch von Inangriffnahme weiterer Arbeitsvorgänge, ausgetauscht werden.

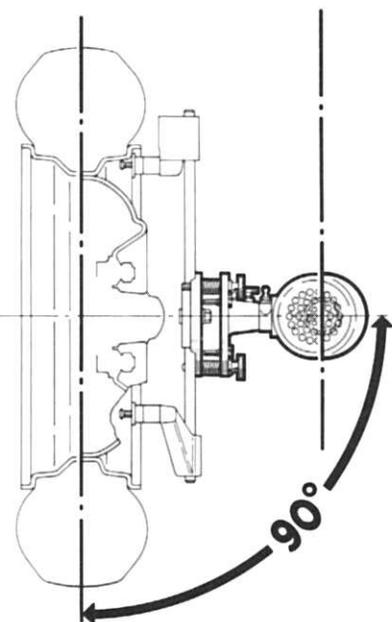


• Vermeidung von Ablesungsfehlern

Zur Beseitigung von Fehlern, die bei auch in den zugelassenen Grenzen (3-4 mm) liegender Felgenverformung spätere Ablesungen beeinflussen könnten, muss man die beim Schwenken des Lichtstrahls gefundene Ebene rechtwinklig zur Drehachse des Rades anordnen, wie dies bei einem korrekt zentrierten Rad der Fall sein würde. Diese Bedingung der Rechtwinkligkeit wird erzielt, indem man verfährt wie in folgendem Beispiel beschrieben:

- Der Lichtstrahl ist auf einen vollen Teilstrich der Millimeterskala (z.B. 10) zu richten, dabei der Projektor festzuhalten und das Rad langsam zu drehen; der Lichtstrahl wird sich horizontal verschieben.
- Die beiden Grenzwerte sind zu notieren und die Verschiebung nach aussen am Reifen zu markieren, wie bereits beschrieben.
- Die drei Rändelschrauben des Projektors – Lagerblocks müssen gelöst werden, dabei mit der dem Lichtstrahl gegenüber Markierung am nächsten liegenden beginnen, und die Lichtmarke auf den Mittelwert der vorher abgelesenen Grenzwerte richten. Wenn der Grenzwert nach innen 9 und der nach aussen 13 ist, beträgt der Mittelwert 11. Der Vorgang ist so lange zu wiederholen, bis die Lichtmarke unbeweglich auf den Teilstrich 11 zeigt.

Nachdem diese Bedingung erreicht ist, steht der äussere Flansch, und daher die Rotationsebene des Projektors, rechtwinklig zur Drehachse des Rades. Die so erreichte Unbeweglichkeit der Lichtmarke auf der Millimeterskala hebt jedwede, durch seitliche Felgenverformung hervorgerufene Beeinflussung der Lenkgeometrieprüfung auf.

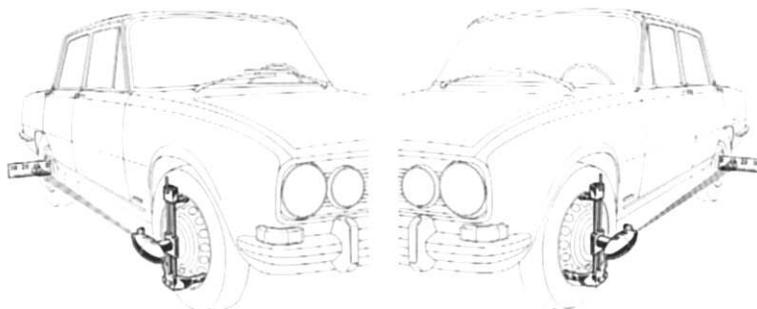


PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER AUSRICHTUNG

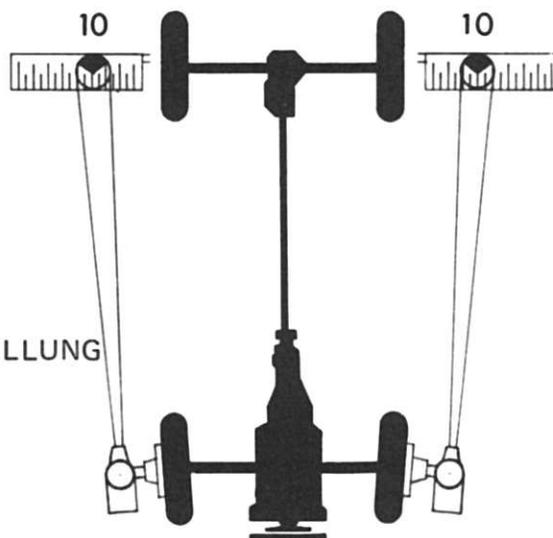
Die Ausrichtung der Räder ist eine unerlässliche Voraussetzung der Prüfung der Vorspur insofern dieser Arbeitsgang die Möglichkeit von Fehlern bei Untersuchung der Vorspur stark vermindert. Nachdem das Lenkrad in Geradeausstellung (horizontale Lenkradspeichen) gebracht und die Räder symmetrisch auf den Drehuntersätzen aufgestellt sind, muss man sich vergewissern, dass die Sicherungstifte der Untersätze herausgezogen sind. Danach schreitet man an die Prüfung der Ausrichtung, wie folgt:

- zwei Millimetermesslineale sind im Radmittelpunkt, senkrecht zur Radachse, anzubringen;
- die an den Vorderrädern montierten Projektoren sind zum Mittelpunkt der Räder zu verschieben;
- den Lichtstrahl des auf dem rechten Vorderrade angebrachten Projektors nach hinten, auf das am Hinterrad befestigte Messlineal schwenken und den Wert ablesen,

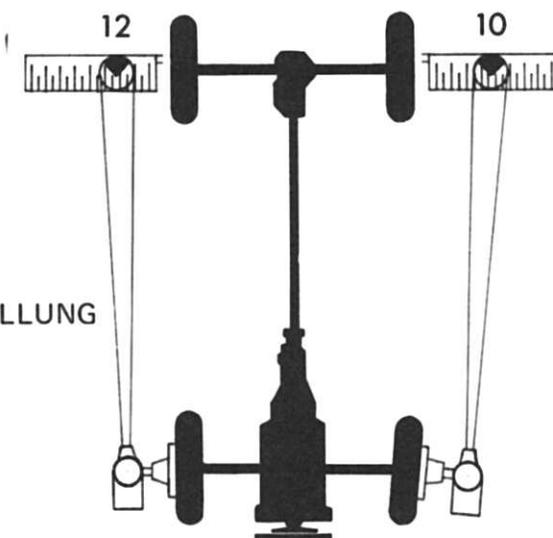


- den gleichen Arbeitsvorgang am linken Vorderrad wiederholen und den Wert auf dem Messlineal ablesen.

RICHTIGE RADSTELLUNG

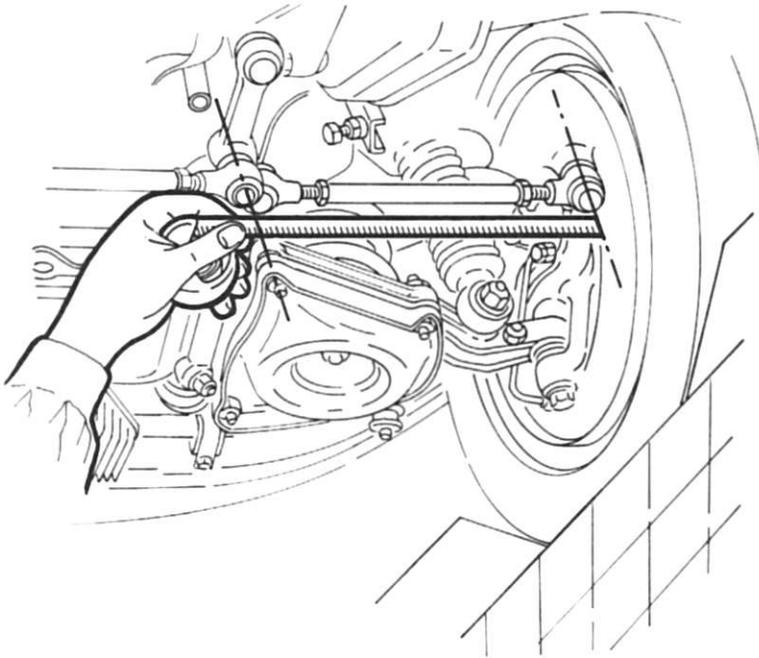


FALSCHER RADSTELLUNG



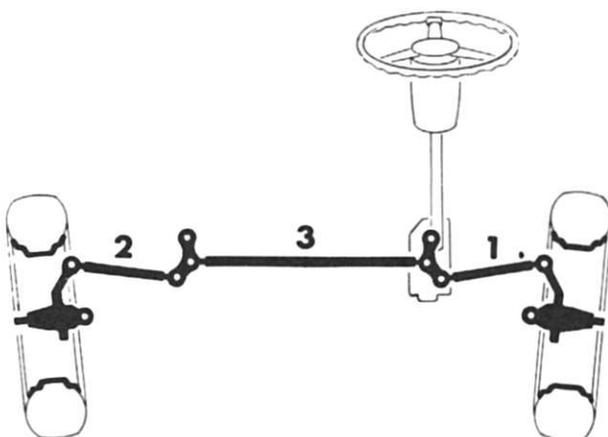
Stimmen die Ablesungen beider Seiten überein, ist die Ausrichtung korrekt. Gegebenenfalls muss eine Nachstellung vorgenommen werden.

PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



In dem in der Abbildung gezeigten Fall, in welchem die auf beiden Messlinealen abgelesenen Werte nicht übereinstimmen, ist die Nachstellung auf folgende Weise durchzuführen:

- die seitlichen Spurstangen 1 und 2 nachmessen und sich vergewissern, dass die Messwerte mit den Tabellenwerten übereinstimmen. Gegebenenfalls mit den vorhandenen Einstellschrauben nachstellen;
- die auf beiden Messlinealen abgelesenen Werte durch verstellen der mittleren Spurstange 3 in Übereinstimmung bringen.



PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DES LAUFWINKELS

• Vorwort

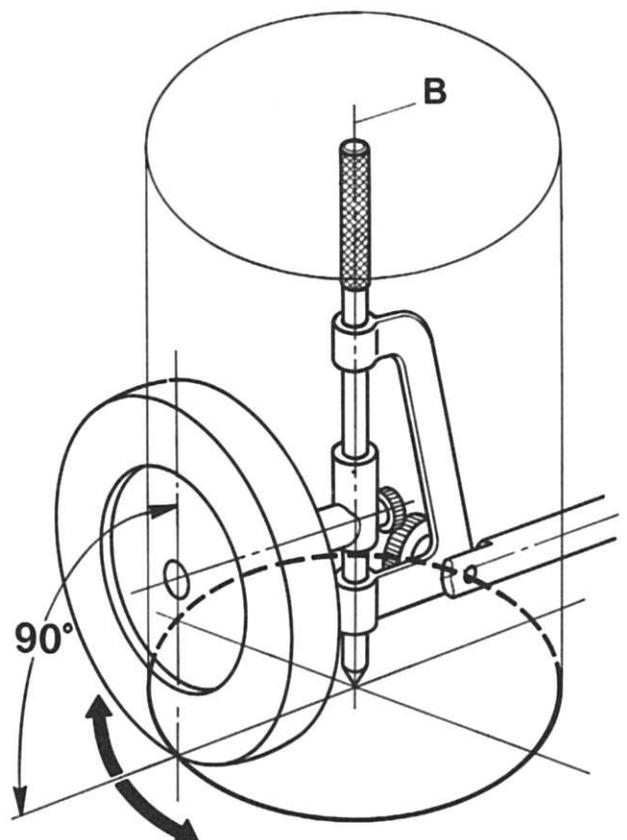
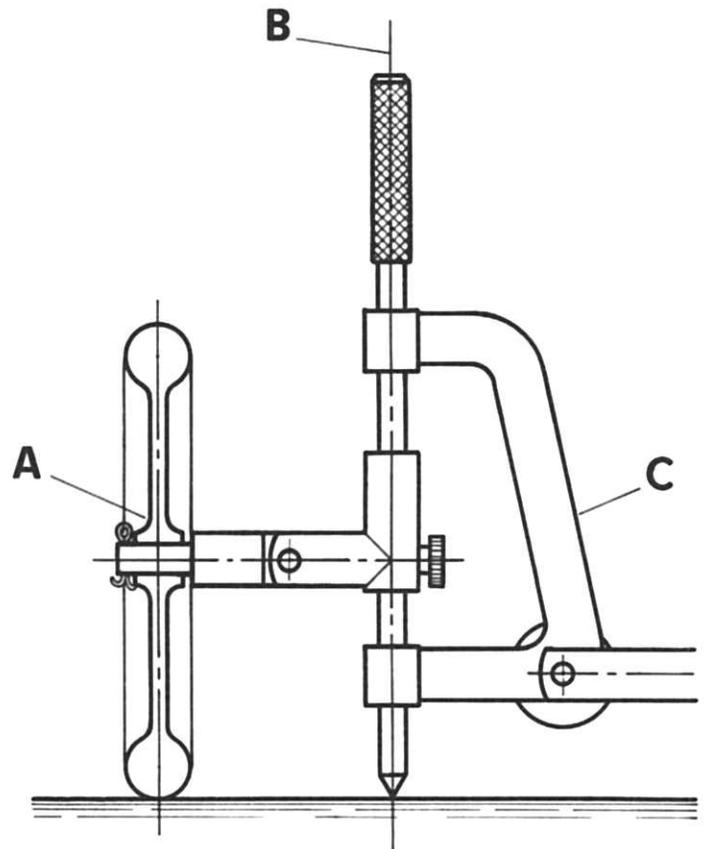
Zur korrekten Deutung der Ablesungen der Laufwinkelwerte, die mit Hilfe des optischen Gerätes mit frontalen Messtafeln gefunden worden sind, ist es von Vorteil, einige der Zusammenhänge zwischen Radstellung und den durch Drehung um die Achse des Achsschenkels verursachten Bewegungen des Rades näher zu betrachten.

Aus diesem Grunde sind die Winkel zu beachten, den diese Achse nach ihrem endgültigen Einbau in die Aufhängung annimmt, und sind diese:

- der Laufwinkel (siehe Seite 31)
- der Spreizwinkel (siehe Seite 36)

Ein kleines, nur die Grundstruktur einer Aufhängung darstellendes Modell veranschaulicht die einzelnen Bestandteile und sind diese:

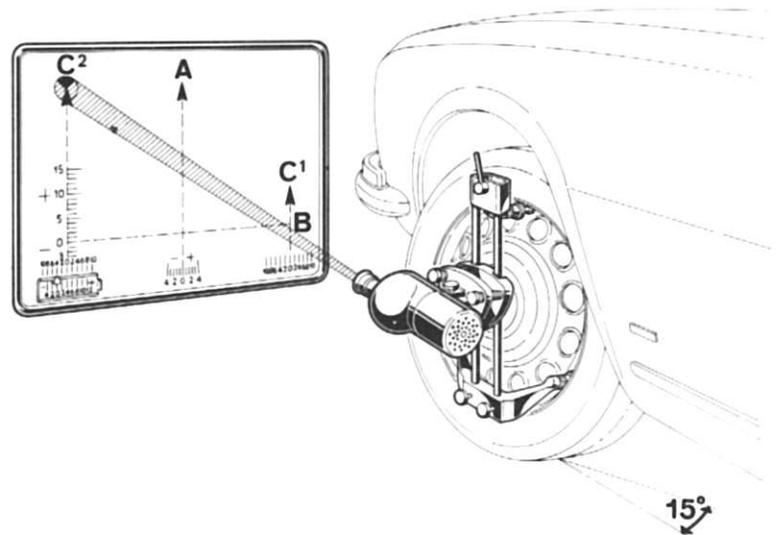
- A, Rad mit Achsschenkel;
- B, Drehachse des Achsschenkels;
- C, Gelenklager der Drehachse des Achsschenkels



Wenn wir diese Elemente in eine Stellung bringen, in der Lauf- und Spreizwinkel gleich Null sind, und hierauf die Achse in jedem beliebigem Sinne drehen, wird das Rad zur Fahrbahn stets seine Ausgangsstellung von 90° beibehalten, als ob es um die Achse B eines Zylinders abrollen würde, und seine Laufbahn würde sich auf der Laufbahn als Kreislinie abzeichnen.

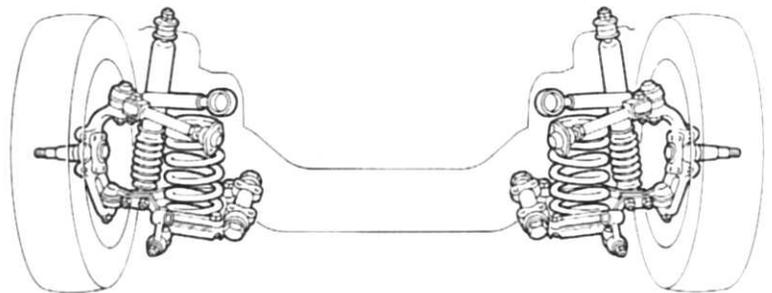
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

Gerade durch Ausnützung dieser gegenseitigen Abhängigkeit des Laufwinkels der Drehachse B und dem Sturz des rollenden Rades, der bei gleichem Drehwinkel der Drehachse zugeordnet ist, kann man mit Geräten mit frontalen Messtafeln den Laufwinkel der Achse B bestimmen, in Wirklichkeit jedoch wird ein Wert gefunden, der zur Neigung (Sturz) des Rades Beziehung hat.

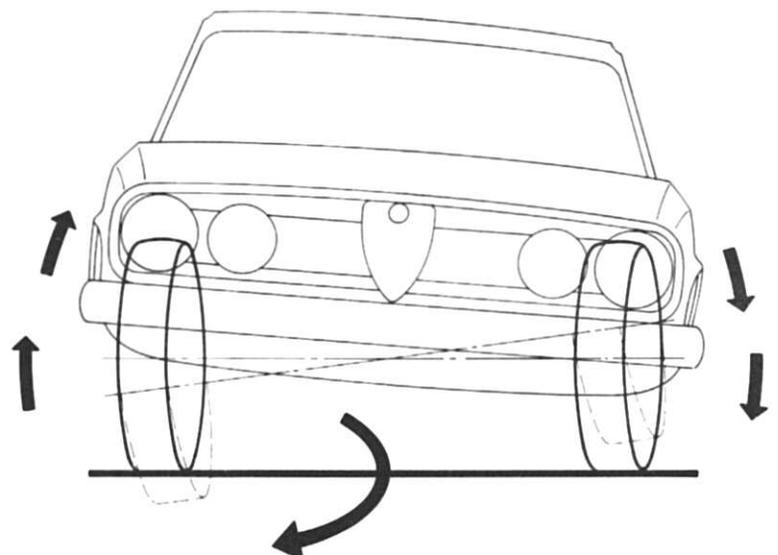


Diesen Betrachtungen können wir noch eine weit allgemeinere hinzufügen, und zwar bezieht sich diese auf das Verhalten der rollenden Vorderräder bei Kurvenfahrt.

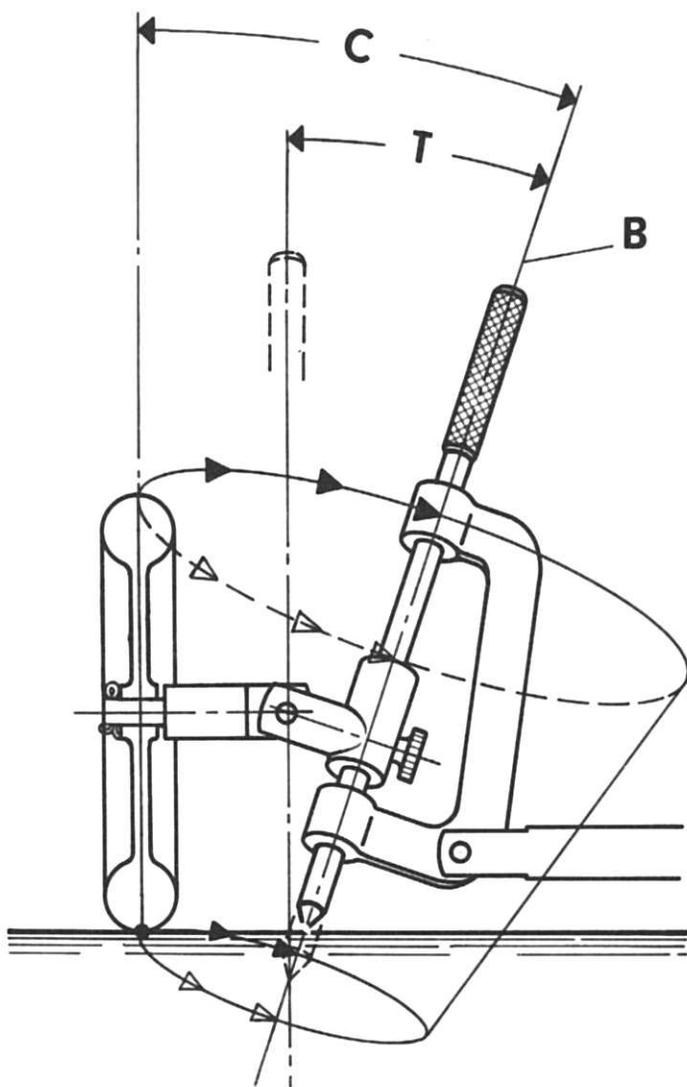
- Bei normaler Geradeausfahrt ist die Stellung der Räder und der Aufhängung spiegelbildlich symmetrisch, wie in der Abbildung gezeigt.
- Beim Einschlag tritt ein gegensätzliches Verhalten ein, wie weiter oben dargestellt.



Das Verhalten des Kurveninnenrades ist derart, dass die positive Neigung des Rades von einem teilweisen Anheben des Fahrzeuges begleitet ist. Hingegen ist das Verhalten des Kurvenaussernades dementsprechend (siehe Beschreibung Seite 28), so dass die negative Neigung von einem teilweisen Einfedern des Fahrzeuges begleitet ist. Die Reaktion dieser Elemente, vereint mit der auf sie einwirkende, durch die Neigung der Drehachse des Achsschenkels hervorgerufene Reaktion, verleiht dem Fahrzeug besondere Eigenschaften wie leichtes, gefühlvolles Fahren sowie auch Selbstausrichtung der Räder.



PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



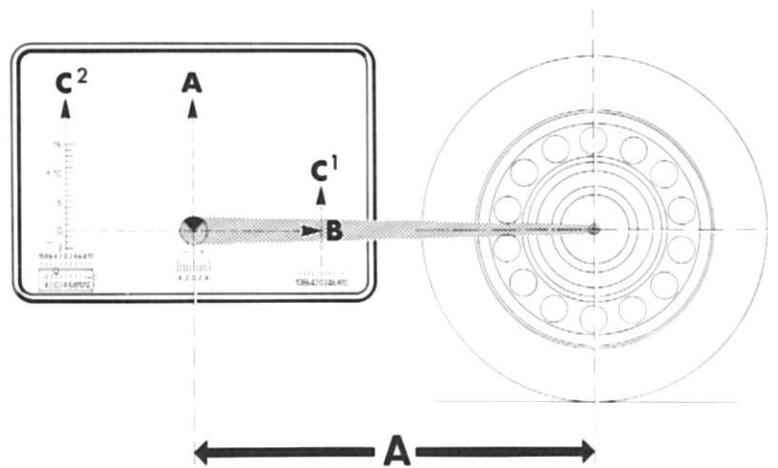
- C = einbegriffener Winkel
- T = Spreizwinkel
- B = Drehachse des Achsschenkels

In unseren Ausführungen haben wir mit Absicht nicht über den Winkel der "Spreizung" der Drehachse des Achsschenkels gesprochen, da Alfa Romeo diese Frage bereits in der Herstellung gelöst hat und daher keinerlei Nachprüfungen erforderlich sind; hinzuzufügen wäre noch, dass die Bestimmung dieses Winkels aus der Radstellung durch Gelenkspiele erheblich beeinflusst wird und dadurch der Prüfwert jede Bedeutung verliert. Der Einfluss dieses Winkels auf das Verhalten der Aufhängungen vereint sich mit der vom Rad aufgenommenen, durch Drehung der Achse B des Achsschenkels in entgegengesetzter Richtung hervorgerufenen Einwirkung. Es tritt daher der Fall ein, dass das Rad streben wird, unter die Fahrbahn zu dringen, gleich in welcher Richtung es sich drehen möge. Daraus geht hervor, dass die Belastung des Fahrzeuges das Bestreben zeigt, das Rad wieder in seine Ausgangstellung zu leiten. Man kann daher die Schlussfolgerung ziehen, dass der Spreizwinkel der Drehachse der Achsschenkel, vereint mit dem Laufwinkel dazu beiträgt, dem Fahrzeug besondere Eigenschaften der Selbstausrichtung zu verleihen.

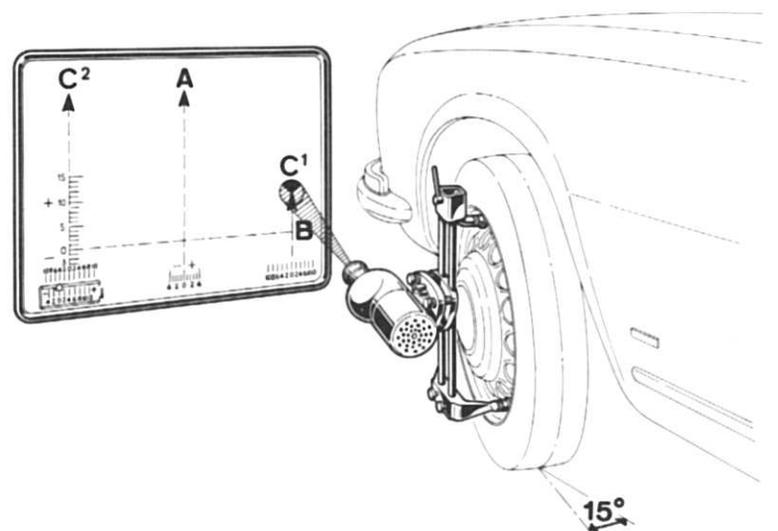
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

- Laufwinkelprüfung mit frontalen Messtafeln

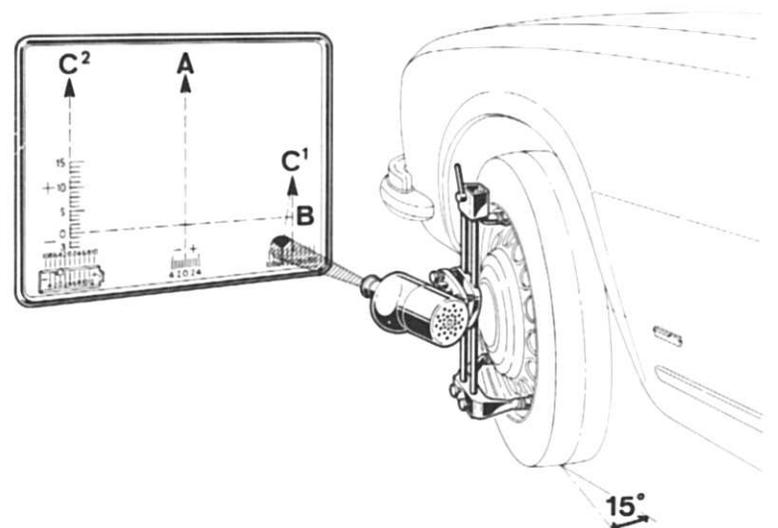
Die Lenkradspeichen horizontal und die Räder symmetrisch stellen. Zwischen Fußbremse und Sitz einen Bremsspanner einsetzen, so dass bei Einschlag eine Verschiebung der Räder auf den Drehuntersätzen nicht eintreten kann. Die Lichtmarke auf den Schnittpunkt der Achsen der in vorgeschriebener Entfernung A aufgestellten Messtafel richten. In der Abbildung ist die Ausrichtung des Rades und Projektors zum Achsenschnittpunkt der Messtafel dargestellt.



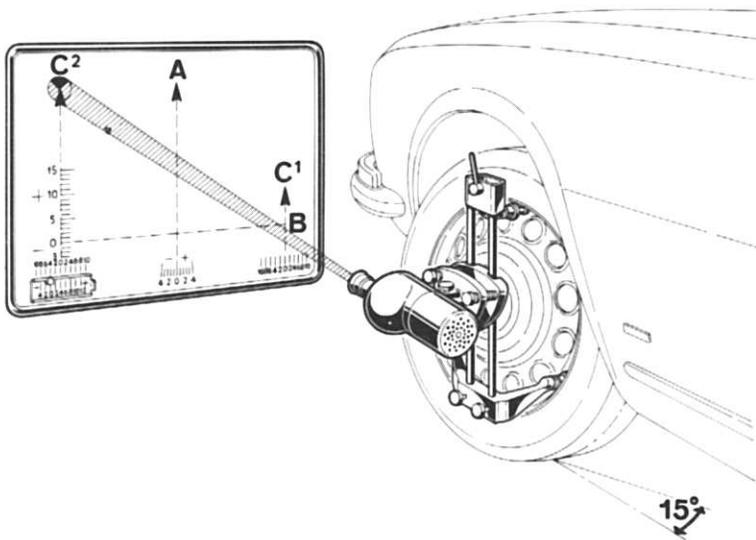
Die Räder um 15° nach der Innenseite einschlagen und die Messtafel soweit verschieben, dass die Lichtmarke mit der Spitze C¹ der Pfeilmarkierung übereinstimmt.



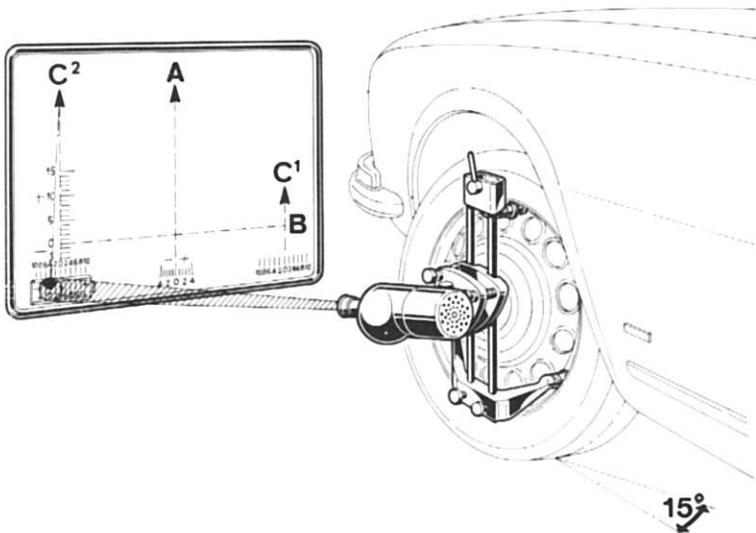
Den Projektor nach unten schwenken und auf der Skala ablesen. Die abgelesene Messung wird durch verschieben des beweglichen Lineals auf die gleiche Ziffer der aussen an der Tafel befindlichen Skala übertragen.



PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



Die Räder um 15° nach der Aussenseite einschlagen, die Messtafel entsprechend verschieben, den Projektor nach oben schwenken und die Lichtmarke auf C² richten.



Den Projektor nach unten schwenken und auf dem beweglichen Lineal den Gesamtlaufwert ablesen.

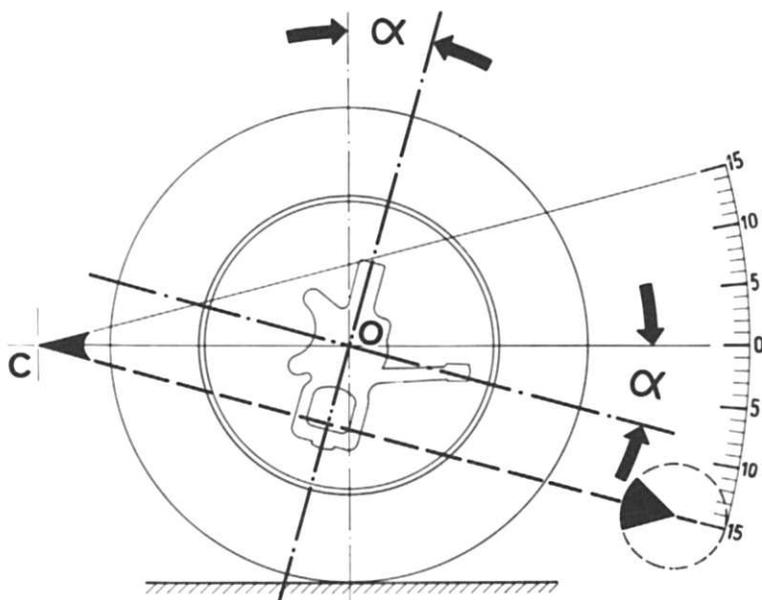
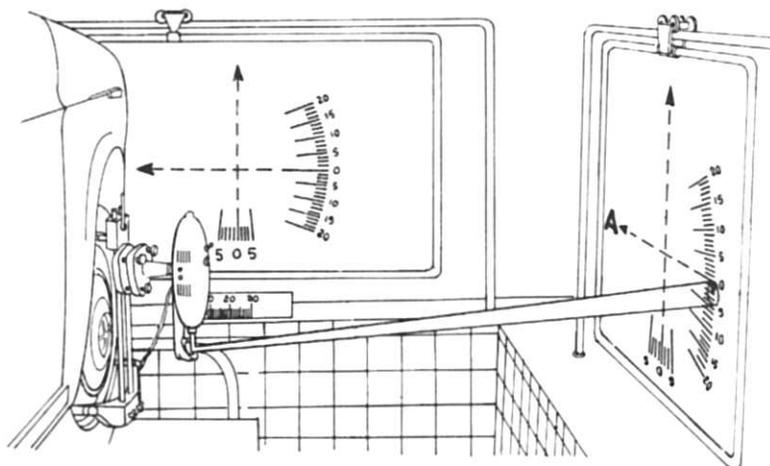
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

- Laufwinkelprüfung mit seitlichen Mess- tafeln

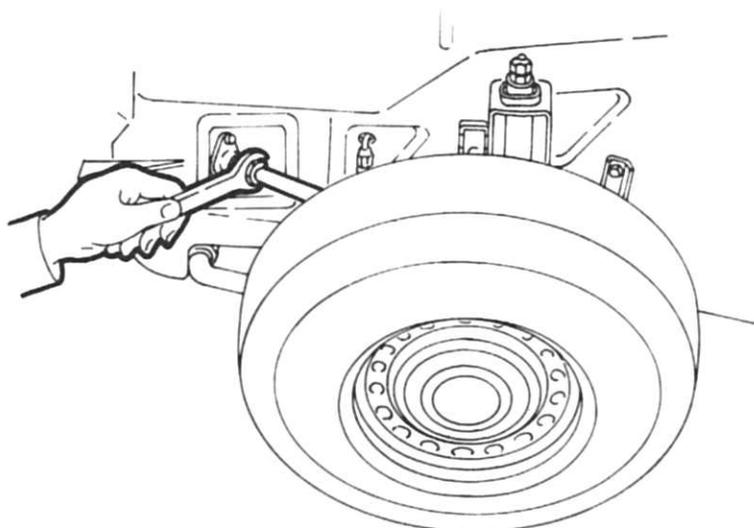
Durch Verstellung des Projektorspiegels die Lichtmarke auf den Mittelpunkt der Tafel richten.

Die Räder soweit einschlagen, bis die Lichtmarke mit der Spitze des Pfeils A übereinstimmt.

Die Räder in entgegengesetzter Richtung einschlagen, bis die Lichtmarke die Winkelskala erreicht und auf dieser den Wert des Laufwinkels ablesen.



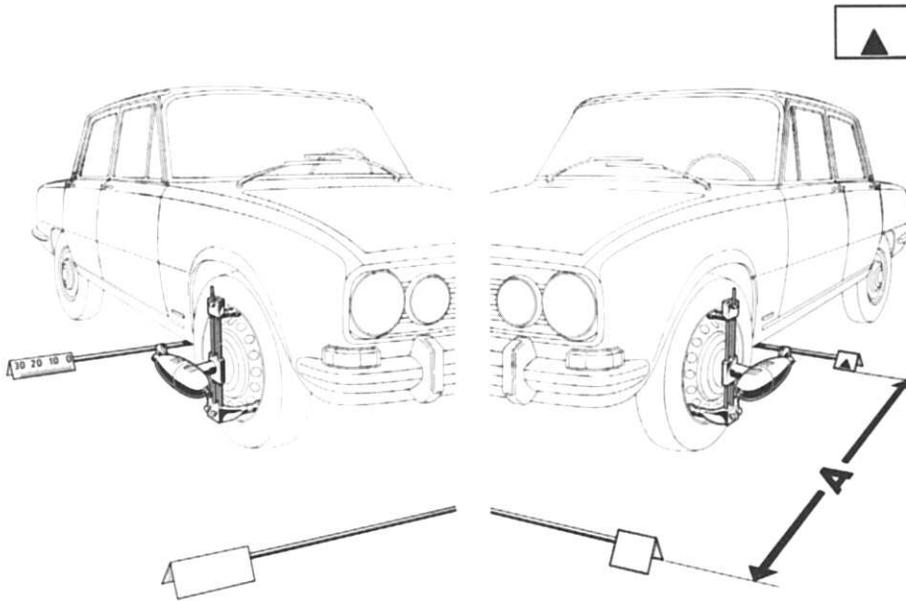
Der von der Lichtmarke durchlaufene Weg liegt parallel zur Normalen der Drehachse des Achsschenkels, die ihrerseits den Laufwinkel α zur Horizontalen bestimmt.



- Einstellung des Laufwinkels

Sollte man feststellen, dass die Laufwinkel nicht mit den vorgeschriebenen übereinstimmen, ist die Nachstellung an dem mit dem Achsschenkel verbundenen Schräglenker vorzunehmen.

PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

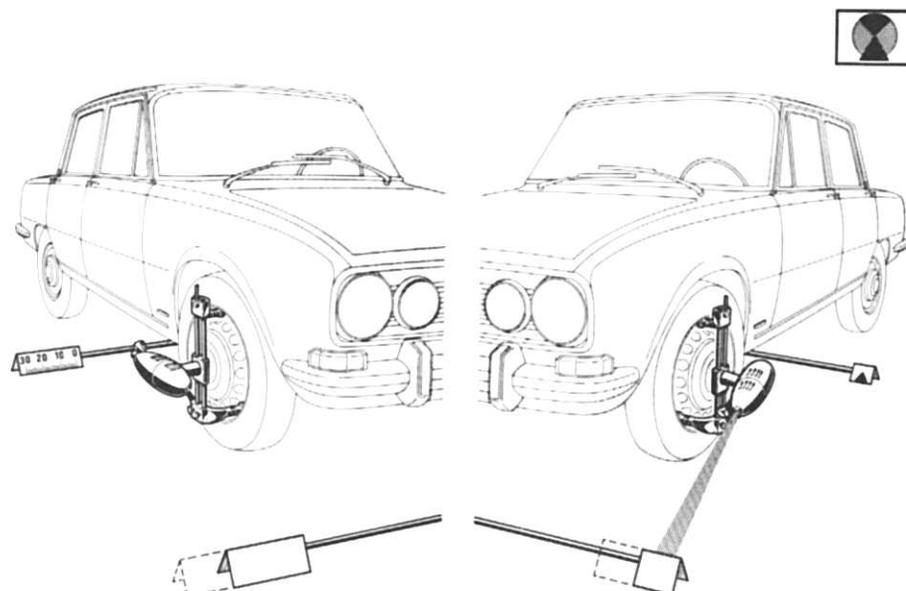


PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER VORSPUR

Die Lenkradspeichen horizontal, die Räder symmetrisch und die Winkelskalen der Drehuntersätze auf Null stellen, und die zwei Messtangen, je eine auf beide Seiten, vor und hinter die Vorderachse in vorgeschriebenen Abstand A legen.

Dieser Abstand muss dem 7 – fachen Felgendurchmesser des zu untersuchenden Fahrzeuges entsprechen und symmetrisch zur Achse der Vorderräder ausgelegt sein.

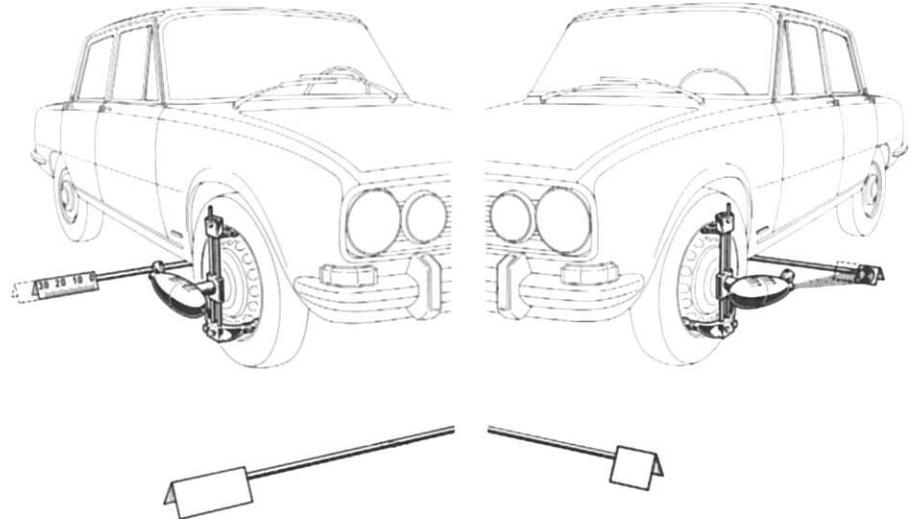
Einen der Projektoren, gleich welchen, auf die vordere Stange schwenken und die Lichtmarke genau auf das Markierungsdreieck richten. Diese Übereinstimmung wird durch zweckmässige Verschiebung der Messtange erzielt.



PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

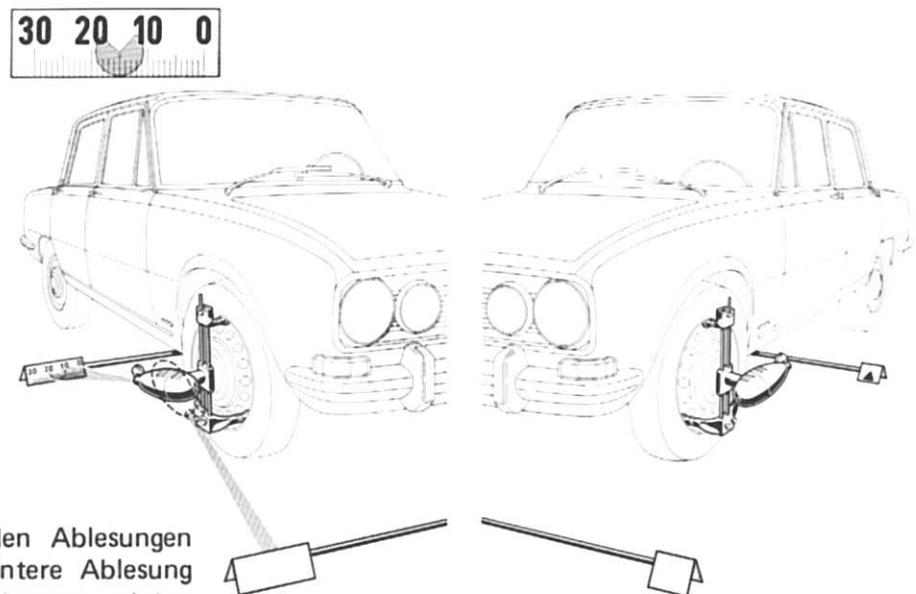


Den Projektor nach hinten schwenken, so dass die Lichtmarke mit dem Markierungsdreieck der rückwärtigen Messstange übereinstimmt und die Stange zweckentsprechend verschieben.



Die so erzielte Einstellung des Vorderrades zu den Markierungsdreiecken der vorderen und hinteren Messstange bildet den Ausgangspunkt zur Bestimmung der Gesamtvorspur auf der anderen Fahrzeugseite.

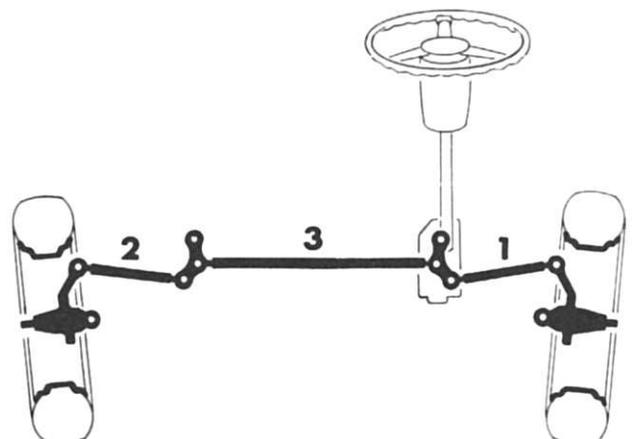
Diese erhält man, indem man den anderen Projektor zuerst auf die Millimeterkala der vorderen Messstange und danach auf die Skala der hinteren Stange schwenkt.



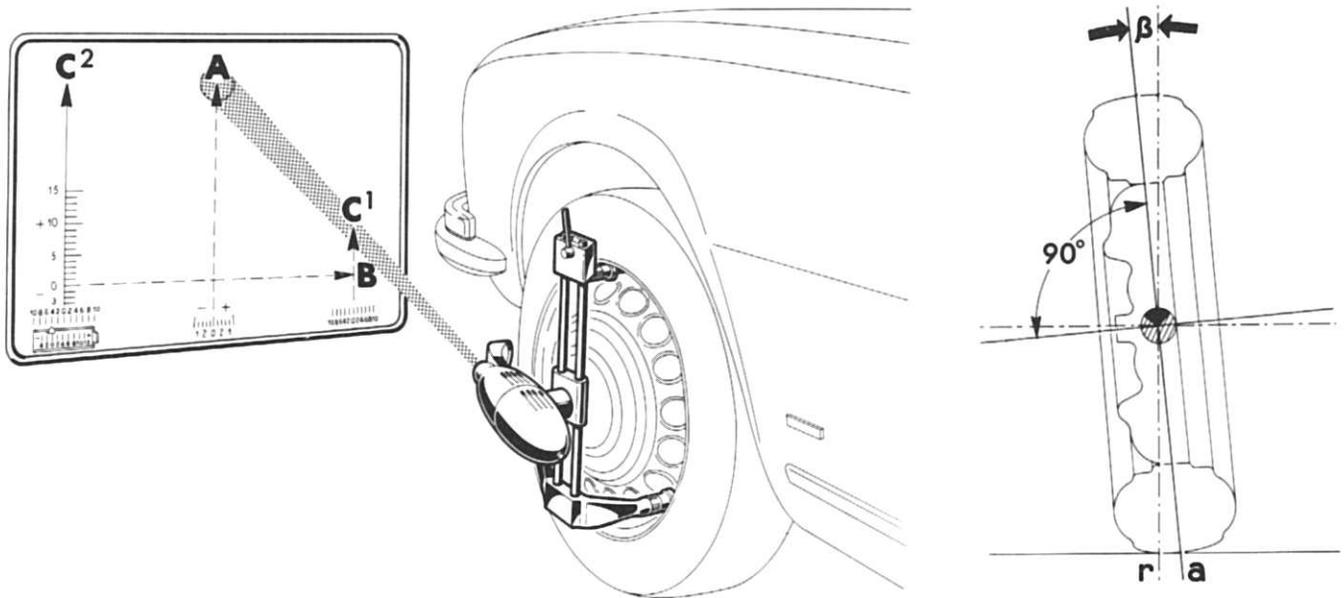
Die Differenz zwischen den beiden Ablesungen ergibt die Vorspur wenn die hintere Ablesung grösser ist als die vordere; im entgegengesetzten Fall sind die Räder nachspurig. Beispiel:

Vorspurige Räder	
vorn 15 mm	hinten 20 mm
Nachspurige Räder	
vorn 26 mm	hinten 24 mm

Die auf den Millimeterskalen abgelesenen Werte beziehen sich auf die Mittellinie der Räder in Geradeausstellung und horizontal stehenden Lenkradspeichen. In beiden Fällen, wenn die zulässige Messungenauigkeit dieser Werte überschritten wird, muss durch Verstellung der seitlichen Spurstangen 1 und 2 und der mittleren Spurstange 3 eine entsprechende Korrektur vorgenommen werden. Aus den Tabellen auf Seite 46 und folgenden sind die vorgeschriebenen Werte ersichtlich.

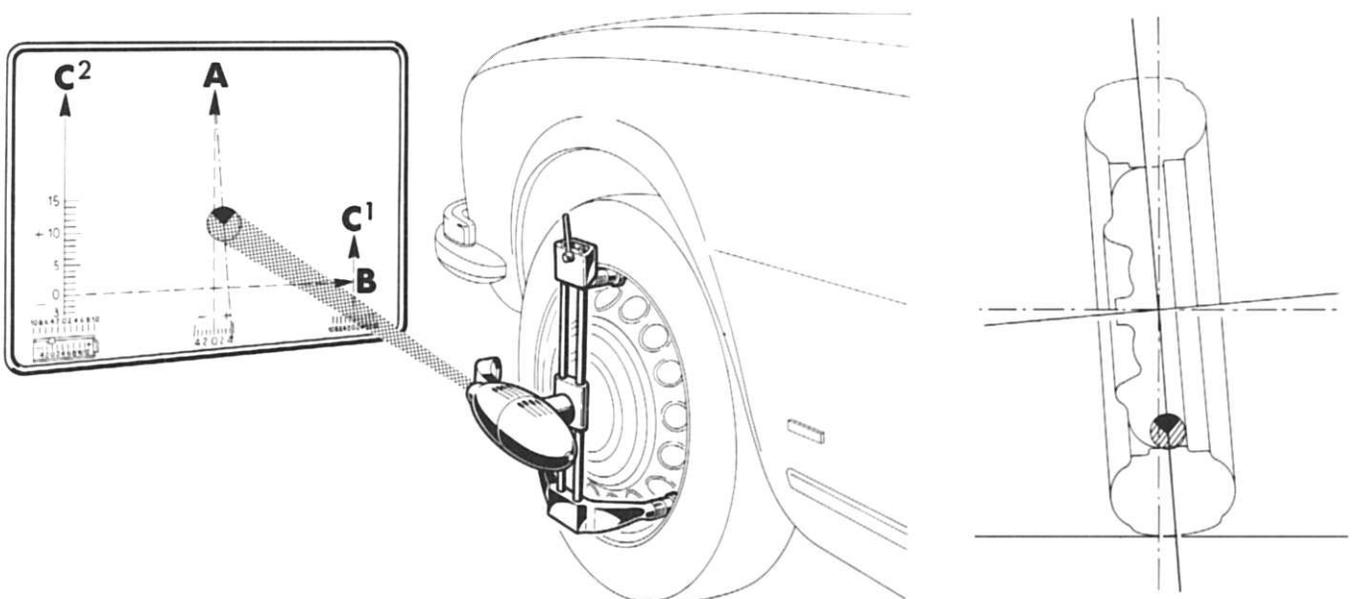


PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



PRÜFUNG DES RADSTURZES

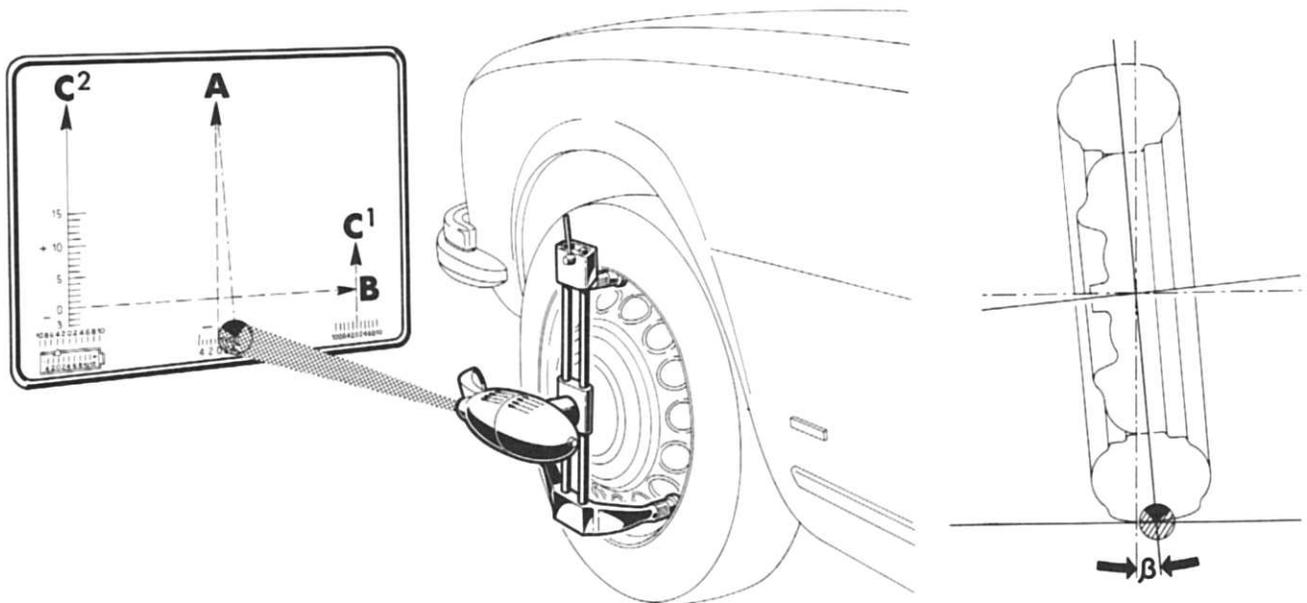
Bei geradeausstehenden Rädern und auf Null eingestellten Winkelskalen der Drehuntersätze den Projektor zum Radmittelpunkt verschieben. Den Projektor zur Messtafel schwenken und die Lichtmarke mit der Markierung A Spitze an Spitze in Übereinstimmung bringen.



Den Projektor nach unten schwenken, die Lichtmarke bewegt sich auf einer Linie, die dem Radsturz entspricht.

Die Lichtmarke wandert in der Tat als ob sie der Mittellinie des Rades folgen würde.

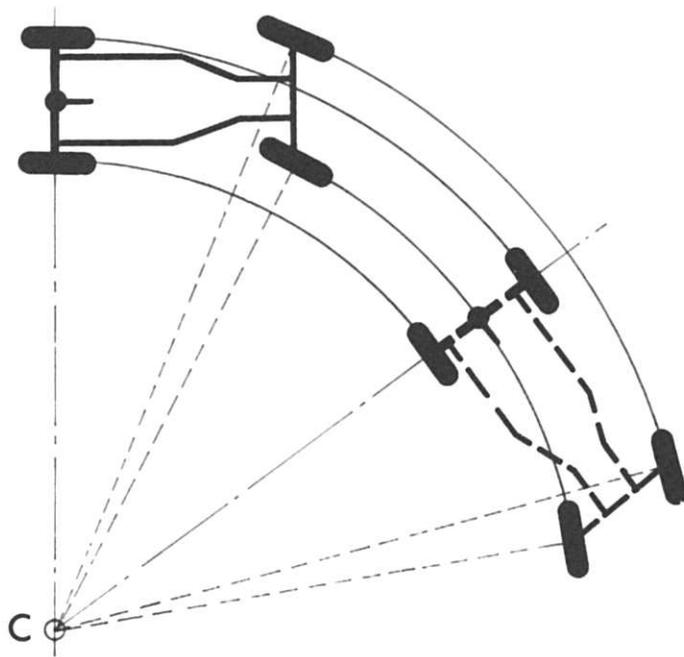
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



Der Wert des Sturzwinkels kann auf der Messtafelskala sofort abgelesen werden. Die Ablesung muss an beiden Rädern vorgenommen werden und muss die Übereinstimmung der gefundenen Werte mit den vom Hersteller vorgeschriebenen kontrolliert werden. Überdies muss auch die Differenz der Werte beider Räder beachtet und nachgeprüft werden, ob auch diese Differenz in den vorgeschriebenen Grenzen liegt.

ANMERKUNG: Der Sturz, oder Radneigung, ist nicht nachstellbar (nur an Fahrzeugen Giulietta, 2000 und 2600). Sollte eine Nachstellung erforderlich sein, muss eine Untersuchung der Querlenker der Aufhängung und der Verankerung am Fahrzeugaufbau vorgenommen werden.

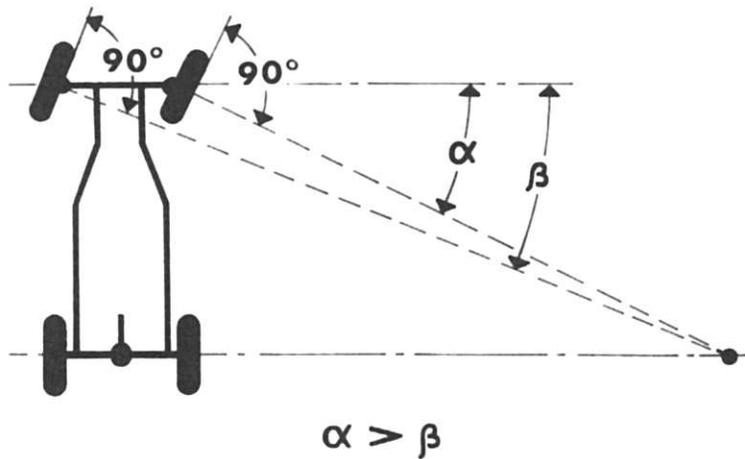
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



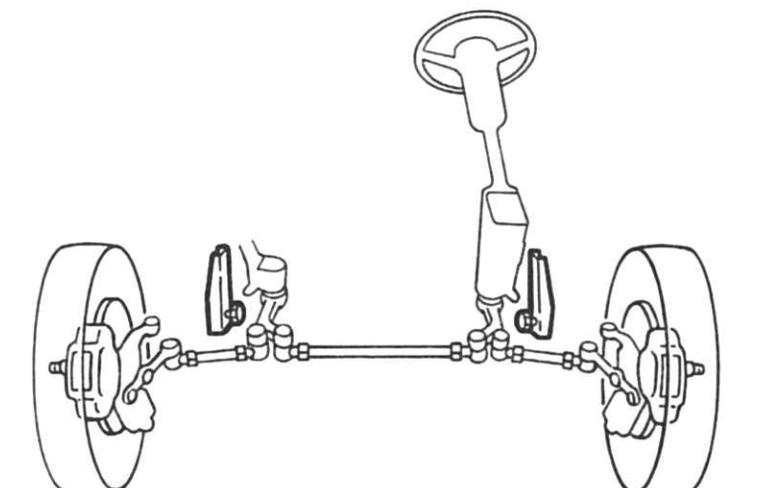
PRÜFUNG UND EINSTELLUNG DER MAXIMALEN EINSCHLAGWINKEL

Um dem Fahrzeug bei Kurvenfahrt gute Strassenlage zu verleihen, müssen die Vorder- und Hinterachse parallel zueinander liegen, so dass die Aufstandfläche des Fahrzeuges unverändert erhalten bleibt.

In der Abbildung zeigen wir die Laufbahn der Fahrzeugräder bei Kurvenfahrt. Man kann beobachten, wie die Vorder- und Hinterräder konzentrische Bögen um den Momentdrehpunkt "C" beschreiben. Um diese Bedingung zu erreichen, muss die Ebene jedes Laufrades stets normal zu der das Rad und den Drehpunkt C verbindenden Achse angeordnet sein.



Im Fahrzeugbau wird diese Bedingung verwirklicht, indem man den Rädern verschiedene Drehwinkel α und β verleiht, und zwar dem Innenrad den grösseren Winkel.

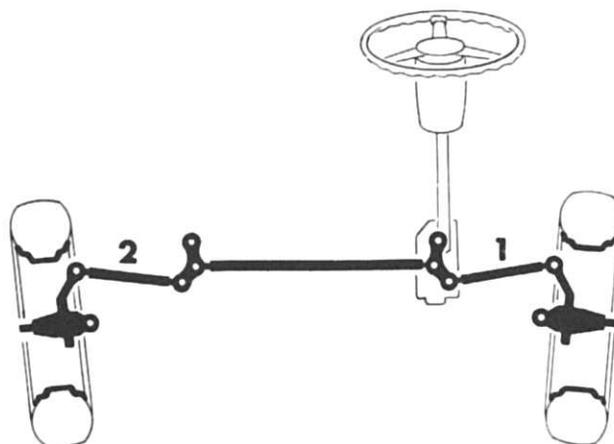


Die praktische Verwirklichung wird durch die in der Abbildung gezeigte, kinematische Gestaltung der Lenkung erreicht.

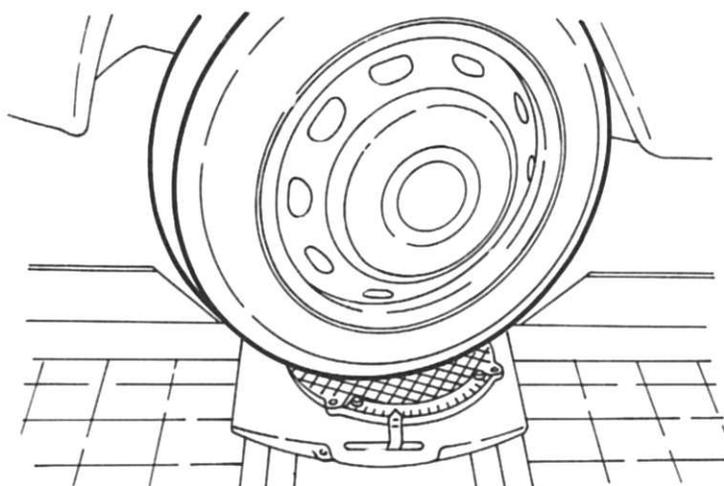
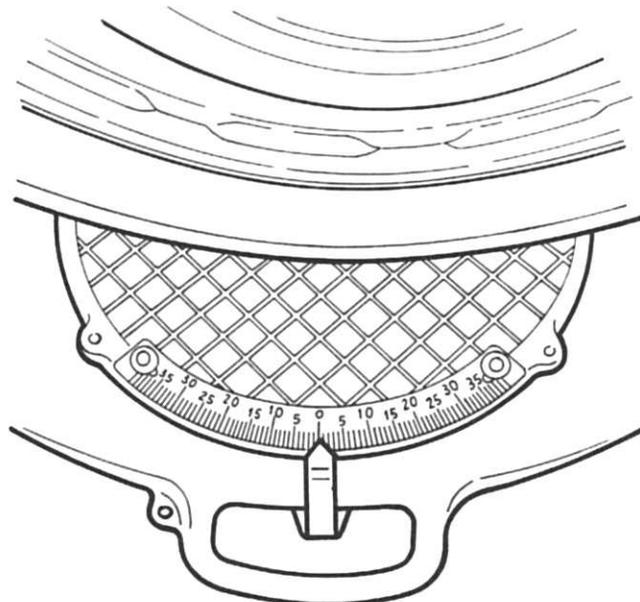
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG

Unter der Voraussetzung, dass bei Prüfung der Ausrichtung und der Vorspur eine Übereinstimmung mit den vorgeschriebenen Werten festgestellt worden sei, geht hieraus hervor, dass die beiden Spurstangen 1 und 2 gleich sind und daher eine Untersuchung der Einschlagwinkel überflüssig ist. Es kann trotzdem der Fall eintreten, dass auch unter diesen Bedingungen eine Nachstellung der Anschlagsschrauben der Lenkbegrenzung vorgenommen werden muss.

In einem solchen Fall muss vorgegangen werden, wie folgt:

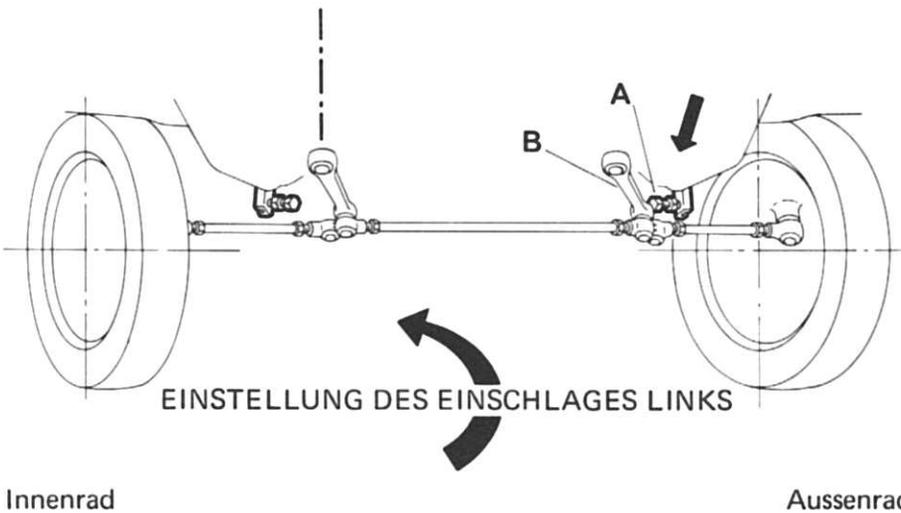


- Die Lenkradspeichen sind horizontal und die Räder geradeaus zu stellen, ein Bremsspanner ist zwischen Fußbremse und Sitz mit Höchstdruck einzusetzen, um ein Verschieben der Räder auf den Drehuntersätzen, deren Winkelskalen auf Null einzustellen sind, zu verhindern.

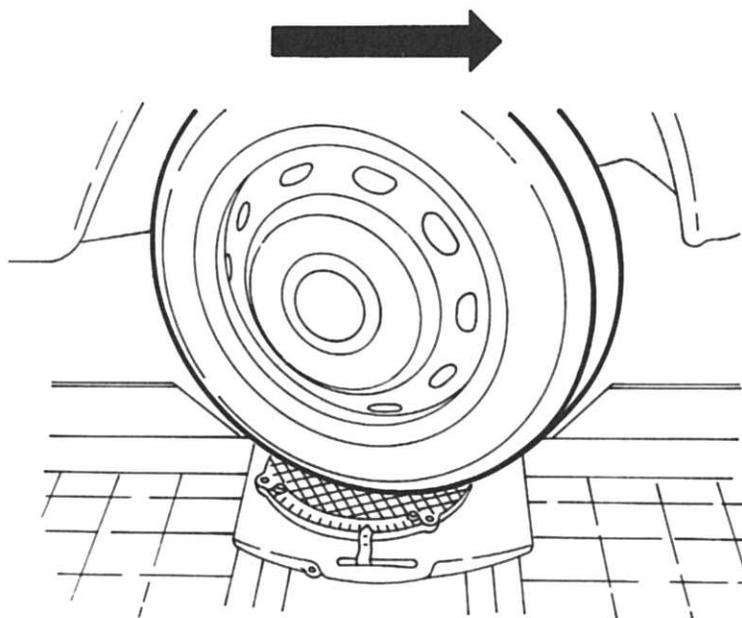


- Die Räder soweit nach links einschlagen, bis auf der Winkelskala des Drehuntersatzes der für das Aussenrad vorgeschriebene Winkelwert abzulesen ist.

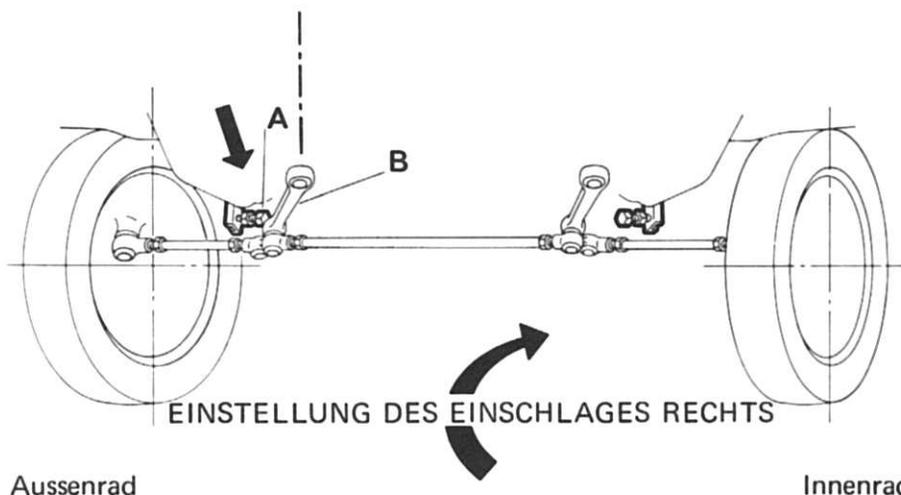
PRÜFUNG DER VORDERRADSTELLUNG



- Prüfen, ob der Zwischenhebel B (dem Aussenrad entgegengesetzt angebracht) mit der Anschlagschraube A in Berührung steht, und gegebenenfalls diese Bedingung durch Nachstellung der Schraube herbeiführen.



- Die Räder nach rechts einschlagen und die gleiche, weiter oben für das Aussenrad vorgeschriebene Ablesung vornehmen.



- Kontrollieren, ob der Zwischenhebel B (dem Innenrad entgegengesetzt angebracht) mit der Anschlagschraube A in Berührung steht und gegebenenfalls nachstellen

Während der Durchführung dieser Arbeitgänge kann es auch vorteilhaft sein, die Innenwinkel an den entgegengesetzten Rädern abzulesen und die Übereinstimmung mit den vorgeschriebenen Werten zu überprüfen.

ANMERKUNG: Sollten bei Durchführung der oben beschriebenen Arbeitgänge abnormale Werte festgestellt werden, ist an eine Überprüfung des Lenkgestänges zu schreiten.

RATSCHLÄGE ZUR BESEITIGUNG VON STÖRUNGEN

STÖRUNGEN	URSACHEN	ABHILFE
Abnormaler Reifenverschleiss	Falscher Radsturz	Der Sturz ist nicht nachstellbar (ausser an Giulietta, 2000 und 2600). Sollte eine Nachstellung notwendig erscheinen, müssen die Hebel der Aufhängung und die Befestigung am Wagenaufbau überprüft werden
	Falsche Vorspur	Kontrollieren und nach Vorschriften und Daten Seite 34 vorgehen
	Unregelmässiger Reifendruck	Reifendruck auf vorgeschriebenen Wert bringen
	Flattern der Räder	Siehe nächsten Absatz
Flattern der Räder	Unregelmässiger Reifendruck	Reifendruck auf vorgeschriebenen Wert bringen
	Abgenützte Kugellager oder übermässiges Spiel	Nachstellung oder Prüfung der Radzapfen, zutreffende Vorschriften und Vorspannungen genau beachten
	Unwirksame Stossdämpfer	Stossdämpfer ausbauen und prüfen, gegebenenfalls austauschen
	Unwucht der Räder	Räder am Fahrzeug mit neuesten elektronischen Geräten auswuchten
Das Fahrzeug neigt zu Seitendrift	Falsche Trimmung bei statischer Last	Überprüfung der Trimmung der Aufhängungen, Vorschriften auf Seite 14 beachten
	Unregelmässiger Reifendruck	Kontrollieren und auf vorgeschriebenen Wert bringen
	Falsche Vorderradstellung	Vorderräder auf Radstellung prüfen und nachstellen
	Falsche Spieleinstellung der Vorderradkugellager	Kugellager nachstellen, Vorschriften des "Reparatur-Handbuches" genau befolgen
	Abgenützte Kugellager	Kugellager austauschen
	Unwirksame oder fehlerhafte Stossdämpfer	Nachprüfen und fehlerhafte Stossdämpfer austauschen
	Abgenützte Büchsen	Büchsen der Hebel der Aufhängung austauschen
	Übermässiges Spiel der oberen und unteren Kugelgelenke	Kugelgelenke austauschen
Hüpfen der Räder	Unregelmässiger Reifendruck (ev. entweichende Luft)	Nachprüfen, auf vorgeschriebenen Wert bringen, Schlauchventil kontrollieren
	Unwucht der Räder	Statische und dynamische Auswuchtung vornehmen
	Müde Federn	Federn austauschen
	Unwirksame Stossdämpfer	Stossdämpfer austauschen
	Felgenschlag	Felge austauschen

REIBUNG - DREHSTAB - DRIFT



GLEITENDE REIBUNG

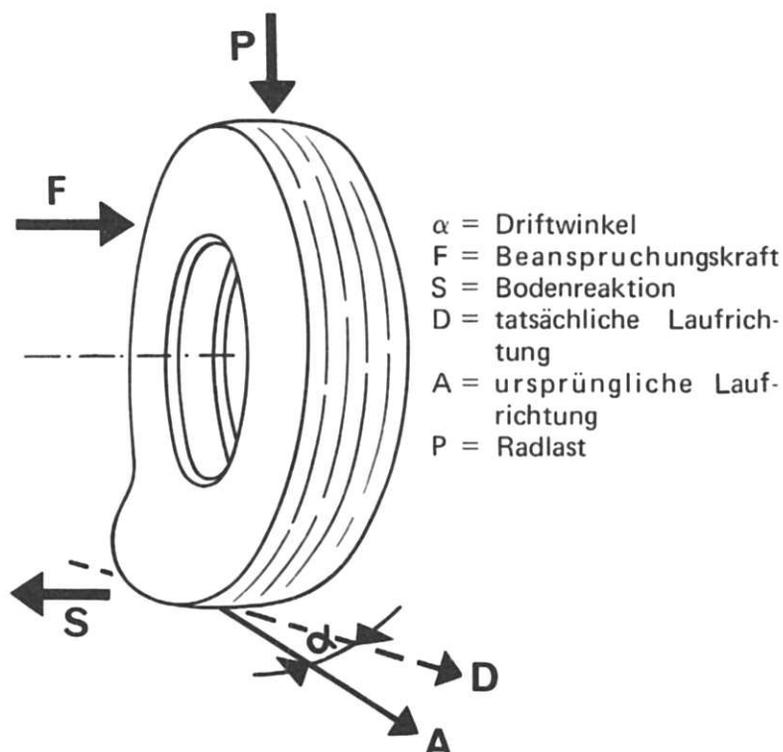
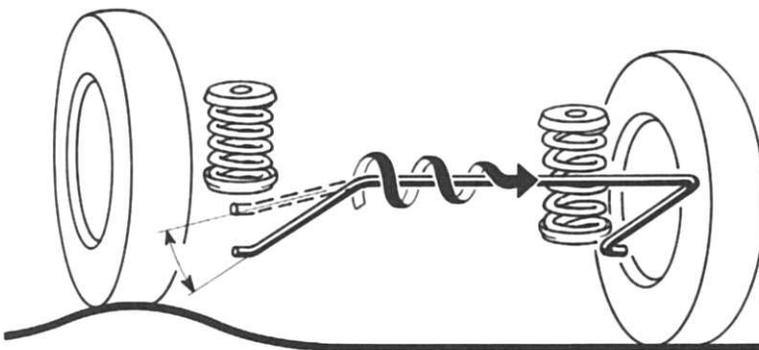
ROLLENDE REIBUNG

REIBUNG

Diese ist eine Bindung die fähig ist, Kräfte zu entwickeln, die einem vom Ruhezustand in Bewegung versetzten oder in Bewegung befindlichen Körper Widerstand leisten. Man bezeichnet diese Kräfte als "gleitende Reibung", wenn der Körper auf seiner Aufstandsebene in schleifender Bewegung begriffen ist, und mit "rollender Reibung", wenn der Körper sich abrollend auf seiner Laufbahn fortbewegt. Die rollende Reibung ist stets kleiner als die gleitende. Die den Rädern widersetze Reibung ist an die Masse des Mittels und die Geschwindigkeit gebunden und erhöht sich um die zum Quadrat erhobene Eigengeschwindigkeit des Fahrzeuges.

DREHSTAB

Dieser ist ein elastischer Bestandteil der Aufhängung. Es handelt sich um eine Stange mit Kreisquerschnitt, die an den beiden Endstücken der Aufhängung und am Aufbau befestigt ist. Diese Stange hat die Aufgabe, eine Torsionswirkung auszuüben und eine elastisch geregelte Verschiebung des Rades zu gestatten, und dessen Stellung gegenüber dem anderen Rad, mit dem es mittels des Drehstabes verbunden ist, wiederherzustellen. Wenn zum Beispiel eines der Vorderräder sich zu senken oder zu erheben versucht, vermittelt der Drehstab mit Hilfe seiner beiden Arme dem anderen Rad die Möglichkeit, die gleiche Bewegung auszuführen, und ist auf diese Weise der Aufhängung behilflich.



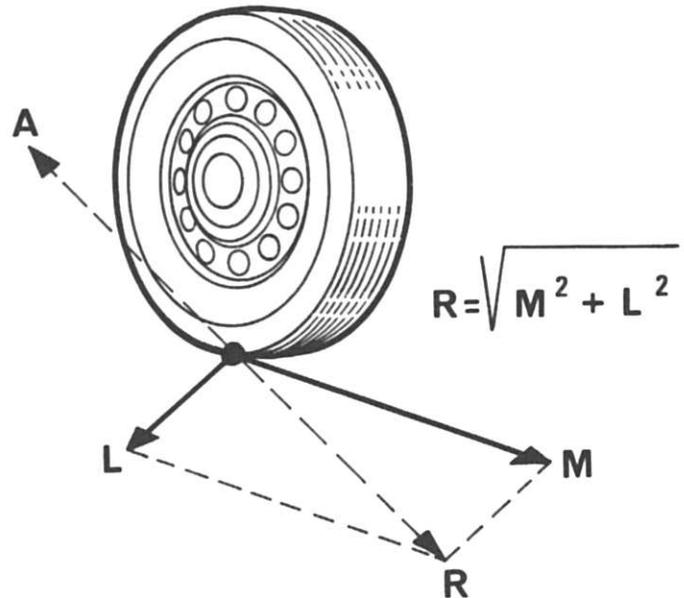
DRIFT

Wenn an einem bereiften Rad eine Beanspruchungskraft F auftritt, bewirkt diese eine Verformung des Reifens, da dessen Auflagefläche auf der Fahrbahn haftet, der Radmittelpunkt und die anderen Teile des Reifens jedoch streben, sich in Richtung F zu verschieben. Diese Verformung des Reifens verursacht eine Abweichung der effektiven Ausgangslaufbahn A, und bildet auf diese Weise einen von der neuen Laufrichtung D und der ursprünglichen Laufbahn A gegebenen Winkel α . Dieser Winkel wird im allgemeinen mit "Driftwinkel" bezeichnet, und zeigt das Bestreben, das Fahrzeug in eine grössere Kurvenbahn als die gewünschte zu verschieben.

BODENHAFTUNG - STOSSDÄMPFER

BODENHAFTUNG

“Bodenhaftung” ist die Bezeichnung einer Kraft, die das Rad daran hindert, auf der Laufbahn zu schlüpfen, sei es längs der Auflagefläche (Gleitschlupf) oder lotrecht oder seitlich zu dieser (Seitenschlupf). Der Wert der Bodenhaftung ist das Produkt des auf dem Rad lastenden Gewichts (Radlast) und des Haftungskoeffizienten. Dieser letzte ist eine Grösse, die von der Beschaffenheit der Strassendecke (Beton, Schotter, Teer, Asphalt, Pflaster usw.), der Güte und Form des Reifens sowie Spurbreite und Profil der Reifenlauffläche bestimmt wird. In der Abbildung ist ein unter Einfluss der Antriebskraft M stehendes Rad sowie, als Beispiel einer Seitenkraft L, eine Zentrifugalkraft dargestellt.



M = Antriebskraft
L = Seitenkraft

R = Mittelkraftlinie
A = Haftungsgrenze

Die Haftungsgrenze wird erreicht wenn $A = R$ ist.

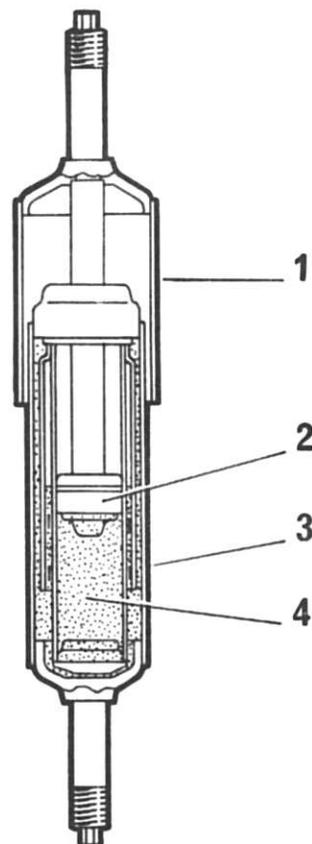
STOSSDÄMPFER

Eine unelastische Vorrichtung, Bestandteil des Aufhängungssystems eines Fahrzeuges. Diese dient zur Dämpfung von Schwingungen die über die Räder auf das Fahrzeug übertragen werden würden.

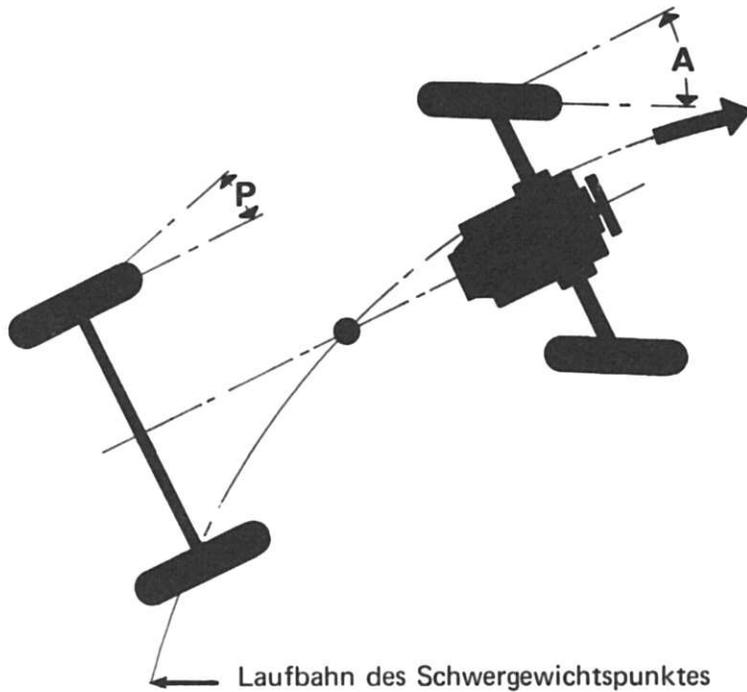
Die heute im Fahrzeugbau zur Verwendung kommenden Stossdämpfer sind zumeist des hydraulischen Typs und bestehen aus:

einem Staubschutzrohr 1, einem Kolben 2, der sich in einem mit viskositätsbeständigem Öl 4 gefüllten Zylinder 3 bewegt.

Die Arbeitsweise besteht in der Ausnützung des Widerstandes, der einer unter Druck durch entsprechend bemessene Durchlässe fließenden Flüssigkeit gegenwirkt.



VORDERRADANTRIEB - HINTERRADANTRIEB



VORDERRADANTRIEB

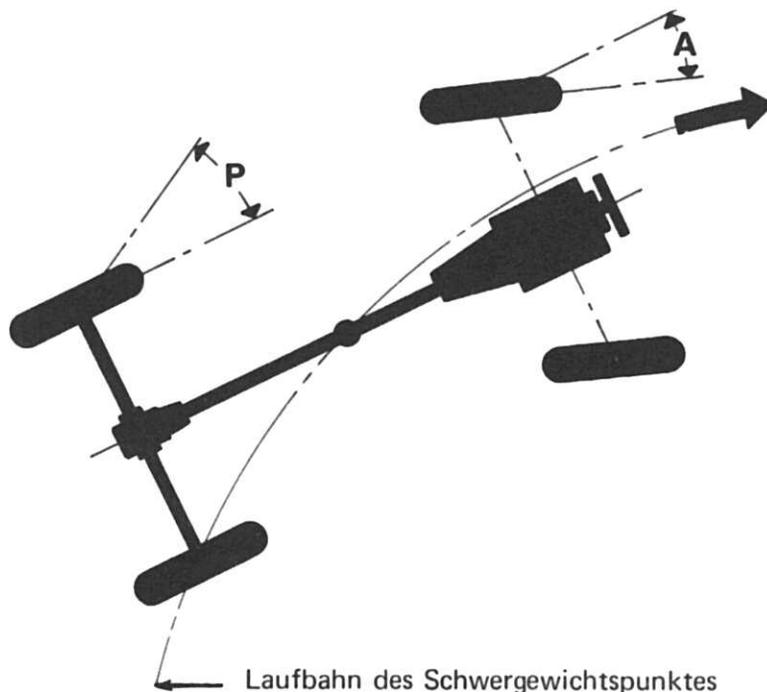
Ein Fahrzeug hat Vorderradantrieb wenn der Antrieb über die Vorderäder, das heisst durch die mit dem Antriebsmoment gekuppelten Räder, erfolgt.

Wenn man mit einem Fahrzeug mit Vorderradantrieb eine konstante, halbkreisförmige Laufbahn durchfahren will, muss man mehr einschlagen, das heisst den Einschlagwinkel vergrössern (und gleichzeitig mehr Gas geben, während bei weniger Gas der Einschlag kleiner sein wird).

Die Abbildung zeigt eine schematische Darstellung eines Fahrzeuges mit Vorderradantrieb, bei dem der Driftwinkel A der Vorderäder grösser ist als der entsprechende Winkel P der Hinterräder.

A = Driftwinkel der Vorderäder

B = Driftwinkel der Hinterräder



HINTERRADANTRIEB

Es handelt sich um Hinterradantrieb, wenn der Antrieb über die mit dem Antriebsmoment gekuppelten Hinterräder erfolgt.

Bei einem Fahrzeug mit Hinterradantrieb wird der Einschlag durch die Gasgemischzufuhr weniger beeinflusst. Beim Gasgeben (das heisst bei Beschleunigung) wird der grössere Einschlagwinkel zum Teil oder ganz von dem durch das Antriebsmoment erhöhten Seitendrift der Hinterräder aufgehoben.

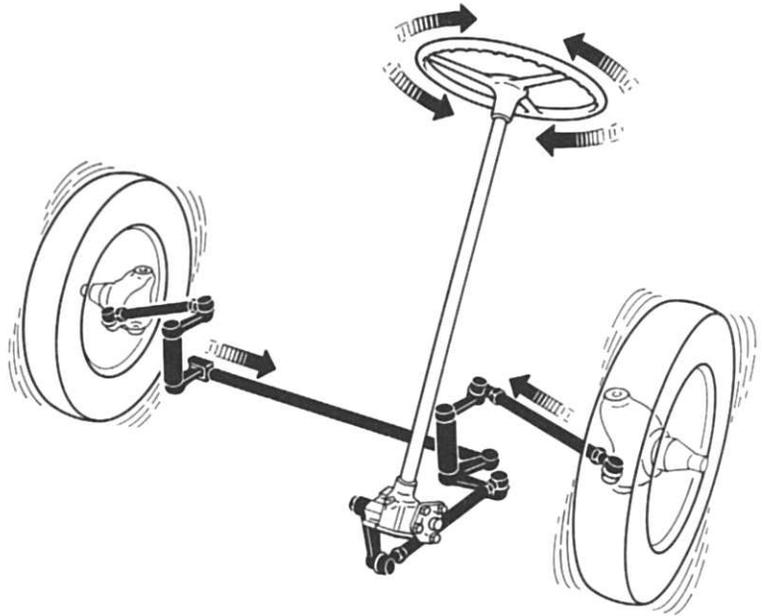
In der Abbildung ist ein Fahrzeug mit Hinterradantrieb dargestellt, bei dem der Driftwinkel A der Vorderäder kleiner ist als der Driftwinkel P der Hinterräder.

FLATTERN - ÜBERSTEUERTES FAHRZEUG - UNTERSTEUERTES FAHRZEUG

FLATTERN

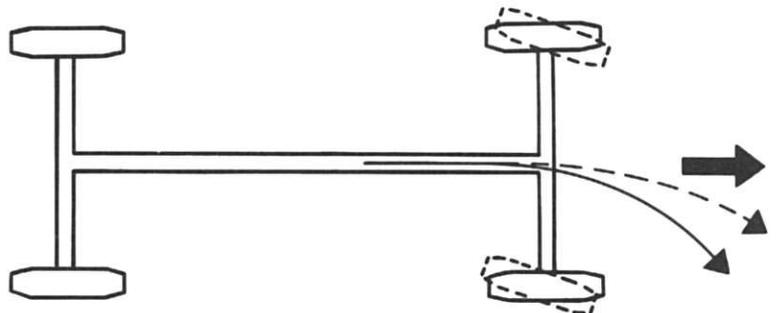
Ist eine Bewegung, die durch heftige und von den Achsschenkeln bei einer gewissen Geschwindigkeit über die mittlere Spurstange, von einem Rad auf das andere übertragene Stöße ausgelöst wird. Es entsteht dann eine Resonanzerscheinung, die eine als "Flattern" bezeichnete Erschütterung hervorruft; die Lenkung wird erschwert und auch gefährlich. In einem solchen Fall müssen unbedingt folgende Arbeiten vorgenommen werden:

- Prüfung der dynamischen Auswuchtung der Räder;
- Prüfung der vorgeschriebenen Spiele;
- Prüfung der Ausrichtung und des Radsturzes bei Beachtung der weiter oben beschriebenen Verhaltensmassnahmen.



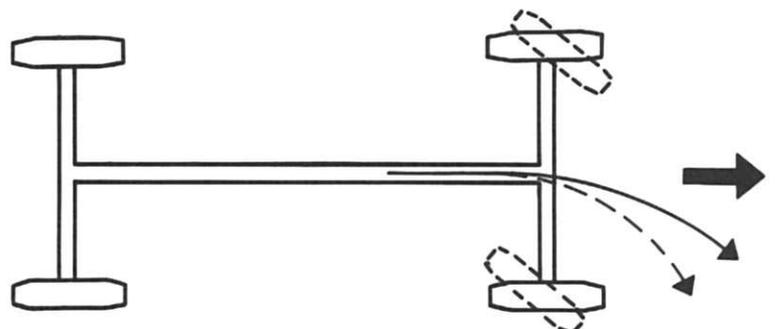
ÜBERSTEUERTES FAHRZEUG

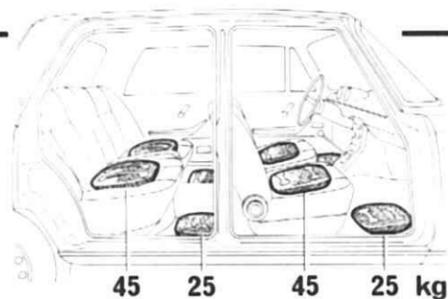
Hierunter versteht man ein Fahrzeug, das eine engere Kurve beschreibt als die von der Lenkung bestimmte.



UNTERSTEUERTES FAHRZEUG

Dies ist ein Fahrzeug, dessen Kurvenlaufbahn die von der Lenkung bestimmte überschreitet.





- Fahrzeuge mit 4 Türen:
Last wie Abbildung = insgesamt 280 Kg
- Fahrzeuge mit 2 Türen:
Last nur vorn = insgesamt 140 Kg

ÜBERSICHTSTABELLEN DER TECHNISCHEN DATEN

- (1) Mit Hebelbock 105.00.21.301.02 (Rundquerschnitt)
- (2) Mit Hebelbock 105.14.21.301.00 (Ovalquerschnitt)
- (3) Mit Hebelbock 105.41.21.301.00 (Begrenzungspuffer oben aussen an Feder)
- (4) Höchstzulässige Sturzdifferenz zwischen rechten und linken Rad = 40'

GIULIA 1300		GT 1300	
bis Rahmen 645.000	ab Rahmen 645.001	vor Serie '68	Serie '68

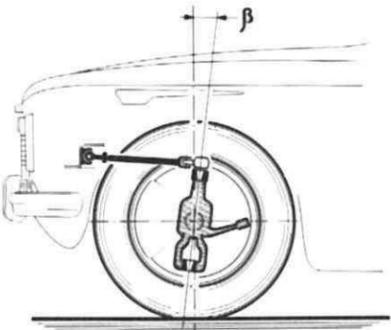
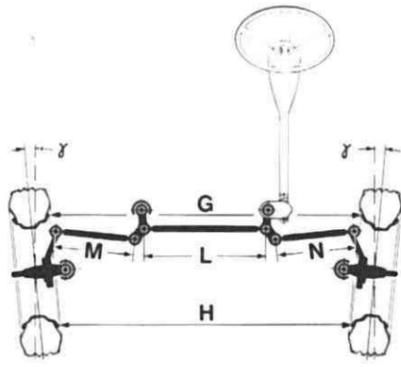
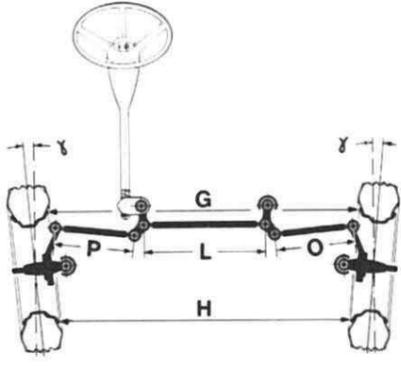
JUNIOR	GIULIA 1300 TI			GTA 1300 JUNIOR	SPIDER 1300 JUNIOR		GIULIA SPRINT GT	SPIDER 1600
Serie '69	vor Serie '68	Serie '68	Serie '69		Serie '68	Serie '69		

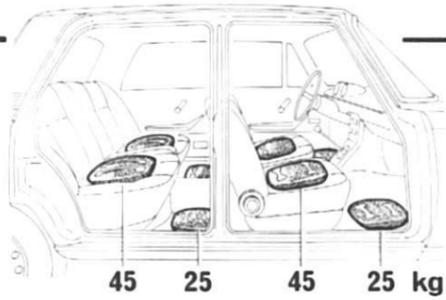
<p>TRIMMUNG VORN</p>	A minus B =	33 à 43 (1) 29 à 39 (2)	29 à 39	29 à 39 (2) 9 à 19 (3)	19 à 29	19 à 29	29 à 39	29 à 39	29 à 39	19 à 29	19 à 29	33 à 43 (1) 29 à 39 (2)	23 à 33		
<p>TRIMMUNG HINTEN</p>	C =	5 à 15	31 à 41	10 à 20	36 à 46	36 à 46	5 à 15	31 à 41	31 à 41	36 à 46	28 à 38	28 à 38	10 à 20	28 à 38	
<p>VORDERRADSTURZ</p>	$\alpha =$ (4) F =	20' à 1°20'	- 10' à 50'	20' à 1°20'	- 10' à 50'	- 10' à 50'	20' à 1°20'	- 10' à 50'	- 10' à 50'	20' à 1°20'	20' à 1°20'				
		E + (2 à 9)	E + (-1 à 5)	E + (2 à 9)	E + (-1 à 5)	E + (-1 à 5)	E + (2 à 9)	E + (-1 à 5)	E + (-1 à 5)	E + (2 à 9)	E + (2 à 9)				

ÜBERSICHTSTABELLEN DER TECHNISCHEN DATEN

- (1) Mit Felgen 4 1/2j x 15 (D = 390 mm)
- (2) Mit Felgen 5j oder 5 1/2j x 14 (D = 365 mm)
- (3) Mit Lenkstockhebel 105.04.24.201.00
- (4) Mit Lenkstockhebel 105.49.24.201.00 mit weisser Markierung
- (5) Höchstzulässige Laufwinkeldifferenz zwischen rechten und linken Rad = 20'
- (6) Länge der Spurstangen: L = 530 ÷ 550 mm; N = 264 ÷ 280 mm
- (7) Länge der Spurstangen: L = 530 ÷ 550 mm; P = 259 ÷ 275 mm

GIULIA 1300		GT 1300		JUNIOR	GLIULIA 1300 TI			GTA 1300 JUNIOR	SPIDER 1300 JUNIOR		GIULIA SPRINT GT	SPIDER 1600
bis Rahmen 645.000	ab Rahmen 645.001	vor Serie '68	Serie '68	Serie '69	vor Serie '68	Serie '68	Serie '69		Serie '68	Serie '69		

LAUFWINKEL DER VORDERRÄDER		GIULIA 1300					GT 1300					JUNIOR					GLIULIA 1300 TI					GTA 1300 JUNIOR					SPIDER 1300 JUNIOR					GIULIA SPRINT GT					SPIDER 1600				
		$\beta =$ (5)	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°	1° à 2°														
LINKSLENKUNG		$\gamma =$	13'	13'	13'	13'	13' (1) 14' (2)	13'	13'	13' (1) 14' (2)	14'	13'	13' (1) 14' (2)	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'										
		G =	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3									
		M = (6)	N	N	N	N	N	N - 5	N	N	N - 5	N	N	N - 5	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N									
RECHTSLENKUNG		$\gamma =$	13'	13'	13'	13'	13' (1) 14' (2)	13'	13'	13' (1) 14' (2)	13'	13' (1) 14' (2)	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'	13'										
		G =	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3									
		O = (7)	P	P	P	P	P	P (3) P + 5 (4)	P	P	P (3) P + 5 (4)	P	P	P (3) P + 5 (4)	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P	P									



- Fahrzeuge mit 4 Türen:
Last wie Abbildung = insgesamt 280 Kg
- Fahrzeuge mit 2 Türen:
Last nur vorn = insgesamt 140 Kg
- * Last wie für Fahrzeuge mit 2 Türen

ÜBERSICHTSTABELLEN DER

GIULIA TI	GIULIA TI SUPER *	GIULIA GTC	GIULIA SPRINT GTA
-----------	-------------------	------------	-------------------

TECHNISCHEN DATEN

- (1) Mit Hebelbock 105.00.21.301.02 (Rundquerschnitt)
- (2) Mit Hebelbock 105.14.21.301.00 (Ovalquerschnitt)
- (3) Mit Hebelbock 105.14.21.301.00 (Begrenzungspuffer oben aussen an Feder)
- (4) Höchstzulässige Sturzdifferenz zwischen rechten und linken Rad = 40'

GIULIA SPRINT GT VELOCE	GIULIA SUPER			GIULIA 1600 S	1750 GT VELOCE		1750 BERLINA	1750 SPIDER VELOCE
	vor Serie '68	Serie '68	Serie '69		Linkslenkung	Rechtslenkung		

TRIMMUNG VORN	A minus B =	GIULIA TI	GIULIA TI SUPER *	GIULIA GTC	GIULIA SPRINT GTA
		33 ÷ 43 (1)	35 ÷ 41	33 ÷ 43 (1)	54 ÷ 60
		29 ÷ 39 (2)		29 ÷ 39 (2)	
TRIMMUNG HINTEN	C =	5 ÷ 15	10 ÷ 20	15 ÷ 25	36 ÷ 46
VORDERRADSTURZ	$\alpha =$ (4)	20' ÷ 1°20'	20' ÷ 1°20'	20' ÷ 1°20'	20' ÷ 1°20'
	F =	E + (2 ÷ 9)	E + (2 ÷ 9)	E + (2 ÷ 9)	E + (2 ÷ 9)

29 ÷ 39 (2)	33 ÷ 43 (1)	29 ÷ 39	29 ÷ 39	29 ÷ 39	19 ÷ 29	29 ÷ 39	29 ÷ 39	19 ÷ 29
9 ÷ 19 (3)	29 ÷ 39 (2)							
10 ÷ 20	5 ÷ 15	31 ÷ 41	31 ÷ 41	31 ÷ 41	36 ÷ 46	36 ÷ 46	31 ÷ 41	28 ÷ 38
20' ÷ 1°20'	20' ÷ 1°20'	- 10' ÷ 50'	- 10' ÷ 50'	- 10' ÷ 50'	- 10' ÷ 50'	- 10' ÷ 50'	- 10' ÷ 50'	- 10' ÷ 50'
E + (2 ÷ 9)	E + (2 ÷ 9)	E + (-1 ÷ 5)						

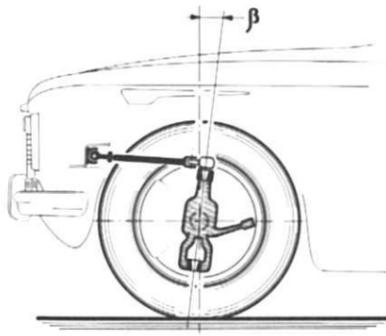
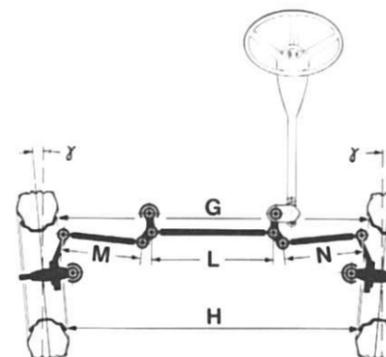
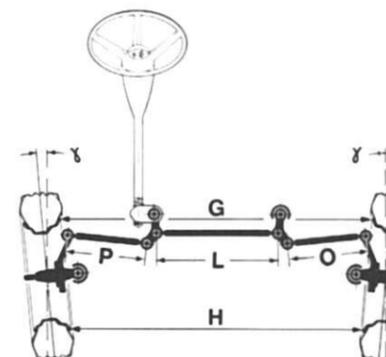
ÜBERSICHTSTABELLEN DER

GIULIA TI	GIULIA TI SUPER	GIULIA GTC	GIULIA SPRINT GTA
-----------	-----------------	------------	-------------------

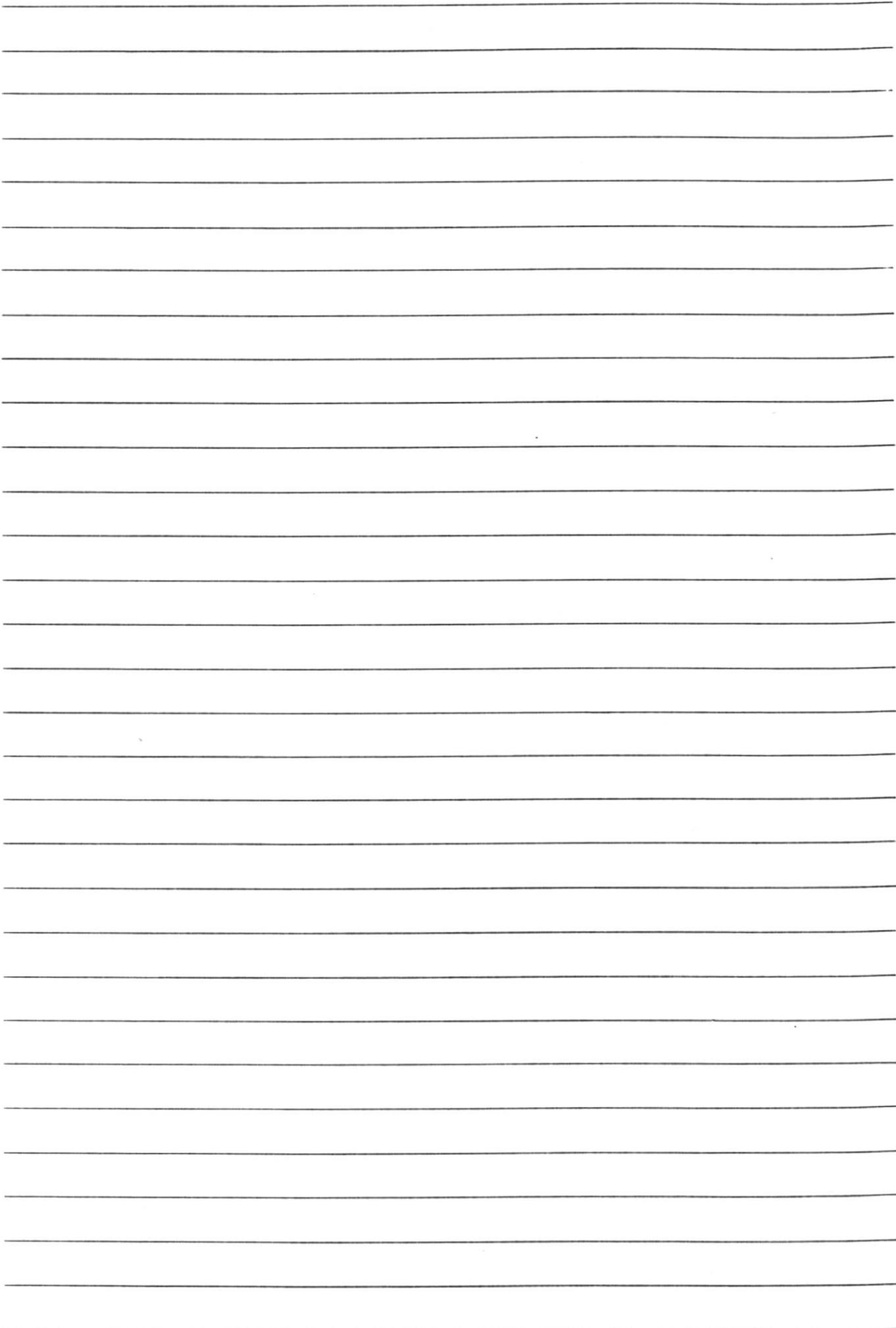
TECHNISCHEN DATEN

- (1) Mit Felgen 4 1/2j x 15 (D = 390 mm)
- (2) Mit Felgen 5j oder 5 1/2j x 4 (D = 365 mm)
- (3) Mit Lenkstockhebel 105.04.24.201.00
- (4) Mit Lenkstockhebel 105.49.24.201.00 mit weisser Markierung
- (5) Höchstzulässige Laufwinkeldifferenz zwischen rechten und linken Rad = 20'
- (6) Länge der Spurstangen: L = 530 ÷ 550 mm; N = 264 ÷ 280 mm
- (7) Länge der Spurstangen: L = 530 ÷ 550 mm; P = 259 ÷ 275 mm

GIULIA SPRINT GT VELOCE	GIULIA SUPER			GIULIA 1600 S	1750 GT VELOCE		1750 BERLINA	1750 SPIDER VELOCE
	vor Serie '68	Serie '68	Serie '69		Linkslenkung	Rechtslenkung		

LAUFWINKEL DER VORDERRÄDER					
	$\beta =$ (5)	1° ÷ 2°	30' ÷ 1°30'	1° ÷ 2°	30' ÷ 1°30'
LINKSLENKUNG					
	$\gamma =$	13'	13'	13'	14'
	G =	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3
M =	(6)	N	N	N	N
RECHTSLENKUNG					
	$\gamma =$	13'		13'	14'
	G =	H + 3		H + 3	H + 3
O =	(7)	P		P	P

1° ÷ 2°	1° ÷ 2°	1° ÷ 2°	1° ÷ 2°	1° ÷ 2°	1° ÷ 2°	1° ÷ 2°	1° ÷ 2°	1° ÷ 2°
13'	13'	13'	13' (1) 14' (2)	13' (1) 14' (2)	14'		14'	14'
H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3		H + 3	H + 3
N	N	N	N - 5	N - 5	N - 5		N - 5	N - 5
13'	13'	13'	13' (1) 14' (2)	13' (1) 14' (2)		14'	14'	14'
H + 3	H + 3	H + 3	H + 3	H + 3		H + 3	H + 3	H + 3
P	P	P	P (3) P + 5 (4)	P + 5		P (3) P + 5 (4)	P (3) P + 5 (4)	P (3) P + 5 (4)



Alfa Romeo

Via Gattamelata, 45 - 20149 MILANO

DIASS - Public. N. 1508
3/70 - 2.000

Printed in Italy
LITOROLA - MILANO

Gedruckt auf Papier des Typ "Tevere",
der Papierfabrik "del Sole",
zu 113 und 200 gr

Nachdruck, auch auszugsweise, ohne
Genehmigung von ALFA ROMEO S.p.A.
nicht gestattet.

