



JOSAM[®]

NFZ-RAHMEN-RICHTANLAGE

RICHTEN VON FAHRGESTELLRAHMEN

Bedienungsanleitung[©]

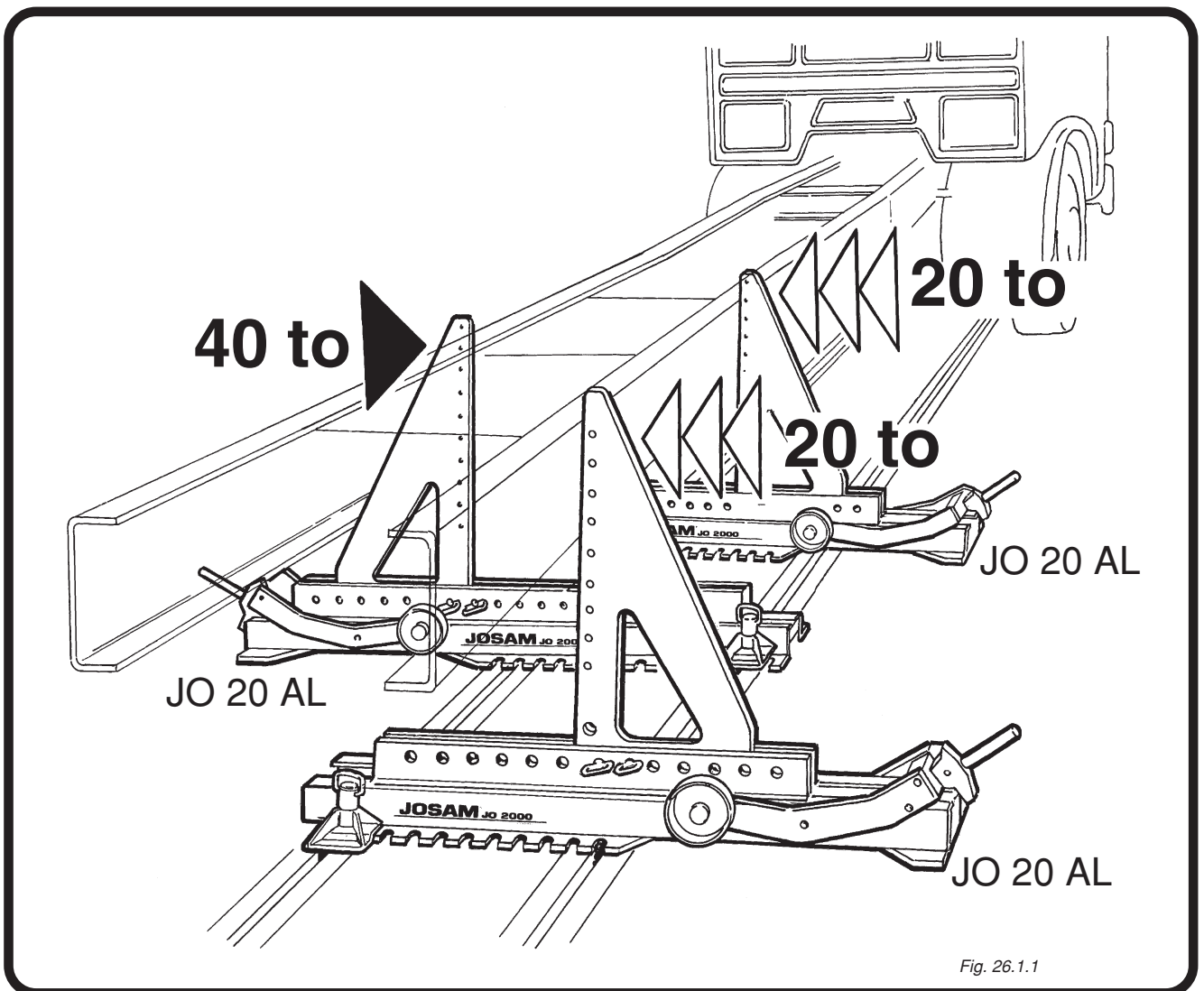


Fig. 26.1.1

INHALTSVERZEICHNIS

<u>Kapitel</u>	<u>Titel</u>	<u>Seite</u>
1.	LIEGT DER FEHLER IM FAHRGESTELLRAHMEN?.....	3
2.	HÄUFIG VORKOMMENDE VERFORMUNGEN.....	4
2.1	Seitliche Verbiegung.....	4
2.2	Senkrechte Verbiegung.....	4
2.3	Verdrehung.....	4
2.4	Diagonalverschiebung	5
2.5	Punktuelle Verformungen.....	5
3.	AUFBAUTEN.....	5
4.	DAUERFESTIGKEIT.....	6
5.	ERWÄRMUNG, SPANNUNGEN.....	7
5.1	Gefahren.....	7
5.2	Materialeigenschaften.....	7
5.3	Richten mit Unterstützung von Wärme.....	8
5.4	Schrumpfeffekte beim Erwärmen.....	8
5.5	Verbleibende Spannungen.....	9
5.6	Überdrücken.....	9
6.	JOSAM AUSRÜSTUNG:RICHTEN UND VERMESSEN.....	10
7.	RAHMENVERMESSUNG.....	11
7.1	Messen mit der Laserlampe.....	11
7.2	Überprüfung der Meßlineale.....	11
7.3	Seitliche Verbiegungen.....	12
7.4	Senkrechte Verbiegungen.....	13-14
7.4.1	Überprüfung mit der Wasserwaage.....	13
7.5	Verdrehungen.....	15
7.6	Messung Abstand Federpaket/Unterkante Rahmen.....	16
7.7	Diagonalverschiebung.....	17
7.8	Punktverformungen.....	17
7.9	Seitliche Neigung des vorderen Rahmenendes.....	17
8.	RICHTEN.....	18-23
8.1	Beispiele.....	24-30
8.2	Maßnahmen nach dem Richten.....	31

RICHTEN VON FAHRGESTELLRAHMEN



WICHTIG!

Die folgende Beschreibung bezieht sich in erster Linie auf das Richten von Fahrgestellrahmen von Nutzfahrzeugen wie LKWs, Anhänger, Auflieger, Busse usw.. Mit der gleichen Richtausrüstung können auch Rahmen, Träger, Schienen usw. in anderen Bereichen (z.B. Bundesbahn, Container) gerichtet werden.

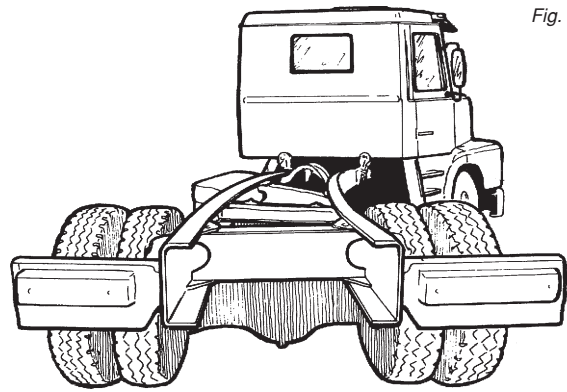


Fig. 26.3.1

1. LIEGT DER FEHLER IM FAHRGESTELLRAHMEN?

Alle Träger und Bauteile, die belastet werden, verändern sich. Sofern die Belastung nicht zu groß ist, gehen diese Teile in ihre Ausgangsposition zurück, wenn die Belastung endet (elastische Verformung).

Auch wenn das Fahrzeug still steht und nicht beladen ist, wirken Kräfte auf den Fahrgestellrahmen ein, die durch das Gewicht des Fahrerhauses und des Aufbaues entstehen. Diese Kräfte verursachen eine elastische Verbiegung der Rahmenträger und eine Verdrehung des Rahmens.

Die Fahrgestellrahmen sind sehr widerstandsfähig gegen senkrechte Verbiegung. Auch bei beladenem Fahrzeug kommt es daher nur zu einer geringfügigen Durchbiegung.

Dagegen ist der Fahrgestellrahmen so konstruiert, daß er verhältnismäßig verwindungsschwach ist.

Eine asymmetrische Belastung- z.B. durch den Aufbau und durch den Kraftstofftank des Fahrzeuges- können daher den Eindruck eines verdrehten Rahmens erwecken, obwohl dieser einwandfrei ist.

Spannungskräfte von einem nicht fachgerecht montierten Aufbau können den Rahmen ebenfalls beeinflussen.

Unterschiedliche Federpaket-Abstände zur Rahmen-Unterkante können den Eindruck erwecken, daß der Rahmen verdreht sei.

Wichtig!

Vor Beginn der Richtarbeiten unbedingt prüfen, ob ein eventueller Fehler tatsächlich im Rahmen liegt und nicht durch andere Ursachen hervorgerufen wird. Keinesfalls den Rahmen richten, um andere Fehler zu beseitigen.

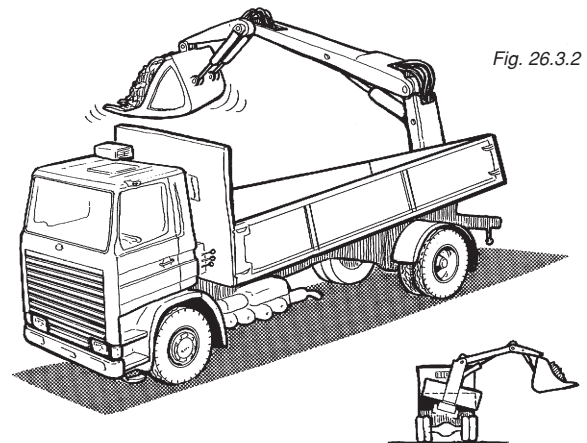


Fig. 26.3.2

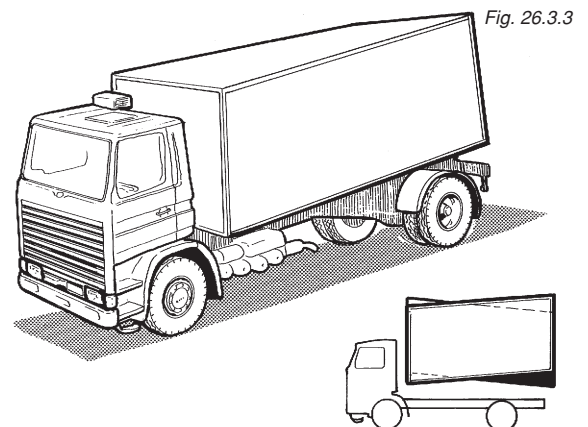


Fig. 26.3.3

2. HÄUFIG VORKOMMENDE VERFORMUNGEN

Die Haupttypen der auftretenden Verformungen, die wir hier zeigen, können auch jeweils für sich auftreten. Häufig besteht ein Schaden aus einer Kombination von zwei oder mehreren dieser Verbiegungen.

2.1 Seitliche Verbiegung

Seitliche Verbiegung ist die häufigste Verformung. Sie wird meistens durch seitlich gerichtete Kräfte verursacht. Auch Diagonalkräfte können eine seitliche Verbiegung bewirken.

Falls ein Längsträger senkrecht verbogen ist, ist anzunehmen, daß er auch seitlich verbogen ist.

Seitliche Verbiegungen verursachen in der Regel, daß einige Querträger aus ihrer rechtwinkligen Lage verschoben werden. Die Befestigungen der Querträger werden dabei auf die gleiche Art verformt, wie bei Diagonalverschiebungen.

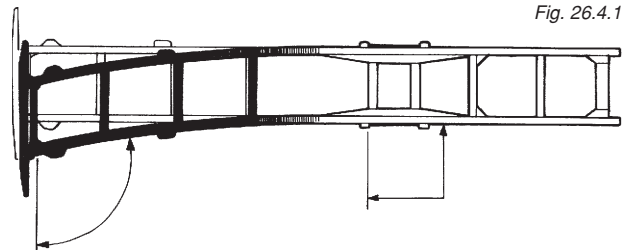


Fig. 26.4.1

2.2 Senkrechte Verbiegung

Senkrechte Verbiegungen werden durch senkrecht auftretende Kräfte oder durch Verdrehungen verursacht. Ein senkrecht verformter Rahmen ist oft auch verdreht. Grundsätzlich sollten alle senkrechten Verbiegungen gerichtet werden, bevor mit dem Richten von Verdrehungen begonnen wird, es sei denn, der Rahmen ist extrem verdreht.

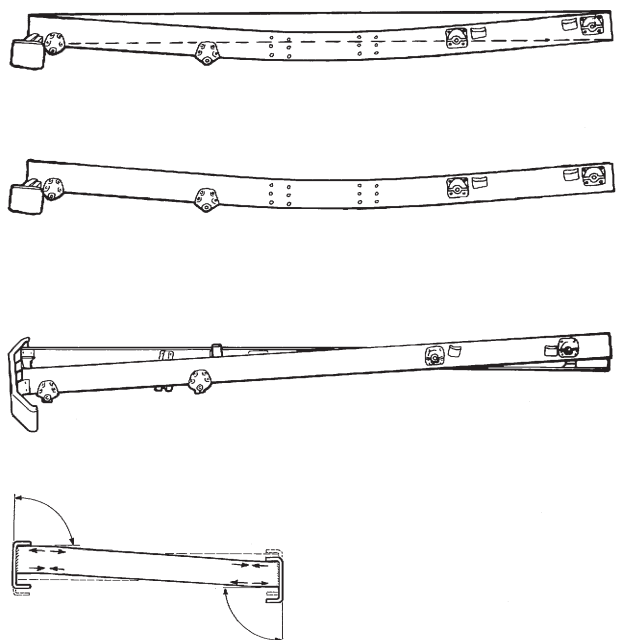


Fig. 26.4.2

2.3 Verdrehung

Der Rahmen ist verdreht, wenn die Querträger gerade sind, aber nicht in einer Flucht liegen. Die Querträger, die am weitesten vom Verdrehungszentrum entfernt liegen, werden am stärksten belastet und daher sehr oft verformt, während diejenigen, die sich in unmittelbarer Nähe des Verdrehungszentrums befinden, stark verdreht werden.

Die Querträger sind meistens -wie die Längsträger- aus offenen Profilen gefertigt, die auftretenden Drehkräften nachgeben und keine Rißbildungen erleiden.

Ganz anders verhalten sich geschlossene Profile, die für Aufbauten Verwendung finden, und die auftretenden Drehkräften und Verformungen zu widerstehen versuchen und dabei Rißbildungen erhalten können.

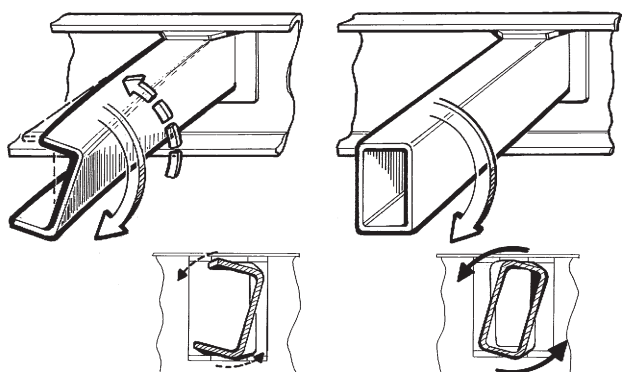


Fig. 26.4.3

2.4 Diagonalverschiebung

Diagonalverschiebung kann bei Kipperfahrzeugen auftreten, die beim rückwärtigen Entladen umgekippt sind.

Alle Querträger sind aus ihrer rechtwinkligen Lage verschoben. Die Befestigungen der Querträger sind verformt.

Bei Fahrzeugen mit diagonalsteifem Aufbau und bei Fahrzeugen mit zwei Hinterachsen ist es unwahrscheinlich, daß Diagonalverschiebungen vorliegen. Entsprechende Belastungen verursachen hier statt dessen seitliche Verbiegungen.

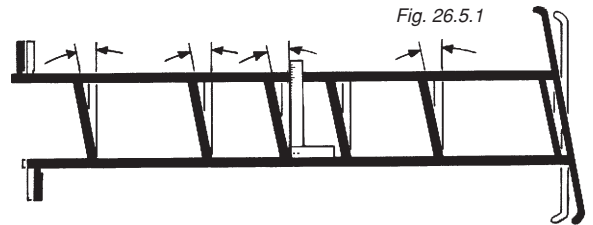


Fig. 26.5.1

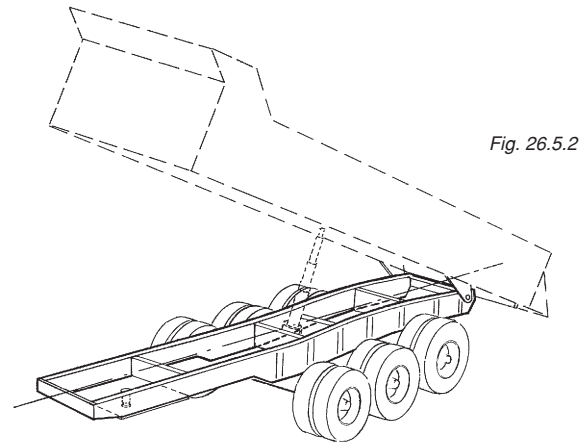


Fig. 26.5.2

2.5 Punktuelle Verformungen

Punktverformungen treten dort auf, wo zusätzliche Bauteile (wie z. B. eine Sattelkupplung) am Rahmen befestigt werden und dort außergewöhnliche Belastungen entstehen.

3. AUFBAUTEN

Einfluß des Aufbaues bei Verbiegungen und beim Richten.

Grundsätzlich sollten beim Richten von Rahmen möglichst wenige Aufbauteile entfernt werden, da Art und Umfang von Rahmenschäden auch von der Stabilität der mit Rahmen verbundenen Aufbauten abhängen.

Grundsätzlich sollte zuerst -sofern zugänglich- der Rahmen mit Aufbau gerichtet werden. Anschließend eventuelle Hilfsrahmen oder Sattelkupplungen lösen und -sofern erforderlich- getrennt richten.

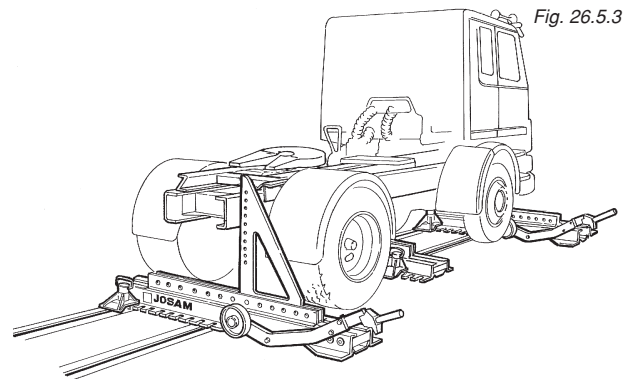


Fig. 26.5.3

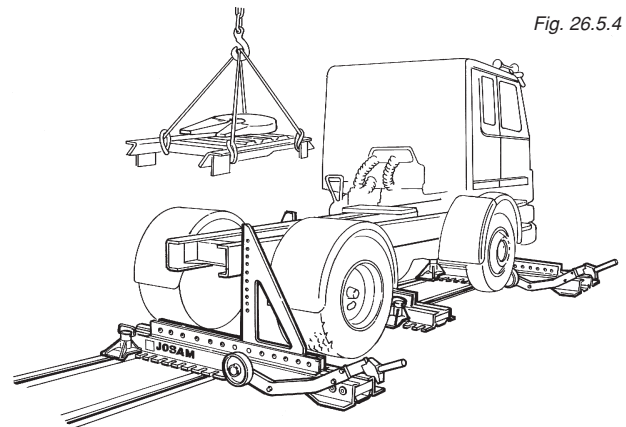


Fig. 26.5.4

WICHTIG!

Die Montage von Aufbauten auf das Fahrgestell muß so erfolgen, daß keinerlei Spannungen entstehen. Eventuell auftretende Spannungen können zu Bruchstellen führen.

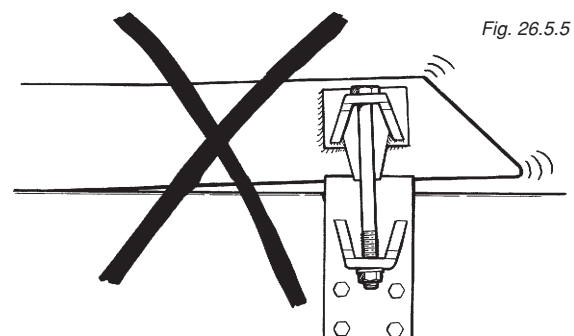


Fig. 26.5.5

4. DAUERFESTIGKEIT

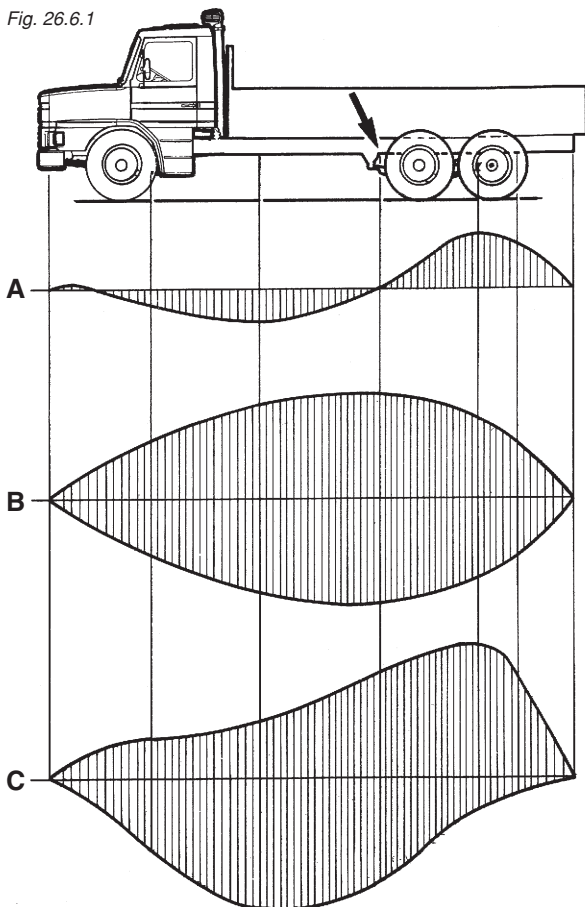
Beim Kalt- und Warm-Richten wird die Dauerfestigkeit in dem "gerichteten" Bereich beeinflusst. Daher ist es wichtig, daß der Rahmen nach dem Richten wieder in den Ursprungszustand versetzt wird.

Materialuntersuchungen, die von JOSAM und IVF durchgeführt wurden, zeigen, daß Rahmenprofile nach dem Warmrichten gleichwertige oder bessere mechanische Eigenschaften aufweisen, als zuvor. Bohrungen, Schleif-, Schlag- und Kerb-Spuren beeinflussen die Dauerfestigkeit negativ.

Während ein stehendes Fahrzeug -je nach Art des Aufbaues- unterschiedlichen statischen Belastungen ausgesetzt ist, treten beim Fahren dynamische Kräfte auf, die sich auch auf den Rahmen übertragen.

Fig.26.6.1 zeigt die Biegemomente, denen der Rahmen durch statische und dynamische Kräfte ausgesetzt ist.

Fig. 26.6.1



A = Moment verursacht von statischen Kräften
 B = Moment verursacht von dynamischen Kräften
 C = Gesamtgeschehen

Fig. 26.6.2

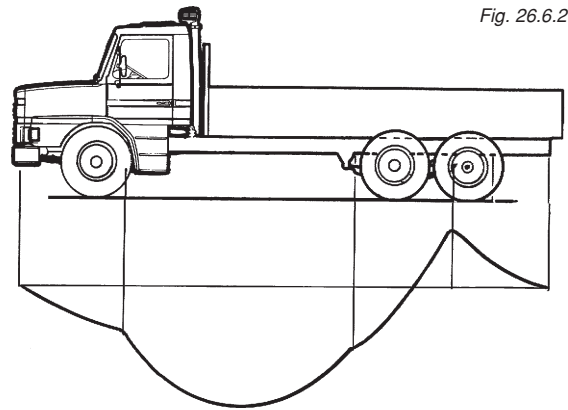


Fig. 26.6.3

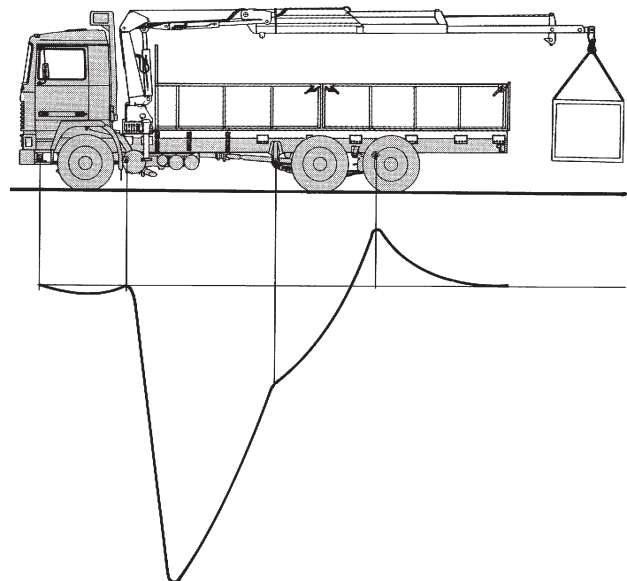


Fig. 26.6.4

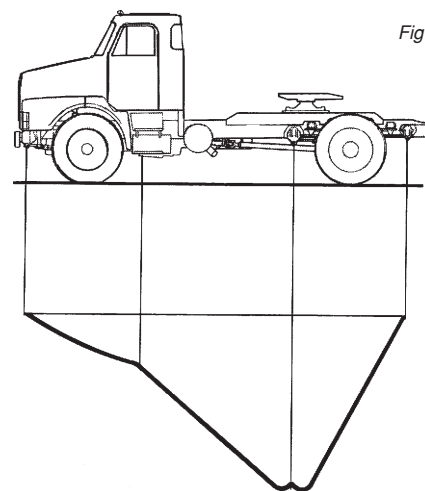


Fig.26.6.2,3 und 4 zeigen Belastungsdiagramme bei stehendem Fahrzeug und verschiedenen Aufbauten. Diese Diagramme geben einen allgemeinen Anhaltspunkt darüber, an welchen Punkten man -mit Rücksicht auf die Dauerfestigkeit- auf besondere Sorgfalt geachtet werden muß.

5. ERWÄRMUNG, SPANNUNGEN

5.1 Gefahren



Warnung!

Bei Material-Erwärmung in der Nähe von brennbaren und hitzeempfindlichen Materialien sollte Induktionswärme verwendet werden. Leitungen und Behälter für feuergefährliche oder giftige Flüssigkeiten müssen entfernt werden. Komponenten und Leitungen von Bremsanlage und Servolenkung müssen vor Erwärmung geschützt werden. Haben Sie stets einen funktionierenden Feuerlöscher griffbereit.

5.2 Materialeigenschaften

Kaltrichten allein führt dazu, daß die beim Schaden entstandene Streckung im Material auch nach dem Richten noch vorhanden ist und somit Spannungen verursacht. Aus diesem Grund muß man mit Hilfe von Wärme das Material dort, wo es gestreckt wurde, schrumpfen, um dadurch den Rahmen so spannungsfrei wie möglich zu machen.

Die zu richtende Traverse wird zunächst kalt möglichst weit in die Ausgangsposition gedrückt, um dann im Zentrum der Verbiegung durch Wärmeeinwirkung das Material schrumpfen zu lassen und so zu gewährleisten, daß das Richten an der richtigen Stelle erfolgt.

Der Kohlenstoffgehalt des Materials ist von entscheidender Bedeutung für die Veränderungen, die beim Erwärmen und Abkühlen im Material auftreten. Bei hohem Kohlenstoffgehalt kann das Material hart und spröde werden, wenn die Abkühlung bei Temperaturen über 600 °C zu schnell erfolgt.

Speziell gehärtete Fahrgestellrahmen sind hitzeempfindlich und sollen deshalb nicht über 425 °C, erwärmt werden. Diese gehärteten Rahmen findet man häufig bei Fahrzeugen aus den USA, wobei an diesen Rahmen die Quertraversen nicht gehärtet sind.

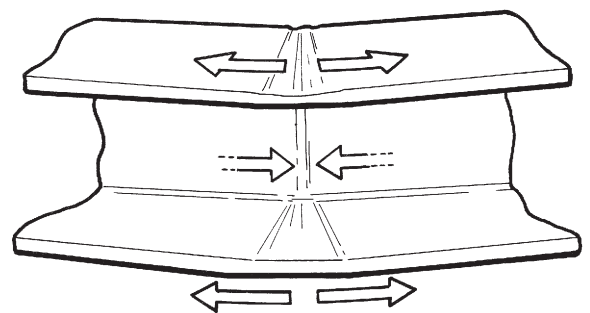


Fig. 26.7.1

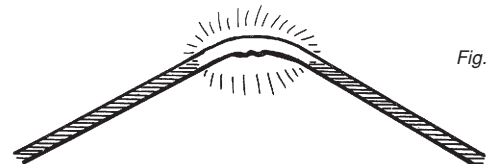


Fig. 26.7.2

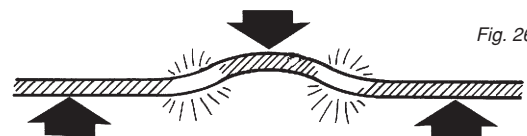



Fig. 26.7.3

5.3 Richten mit Unterstützung von Wärme

Von vielen Nutzfahrzeug-Herstellern werden Stähle mit geringem Kohlenstoffgehalt (weniger als 0,20 % und einer Streckgrenze von 350 -590 MPa) verwendet. Derartige Rahmen können in den meisten Fällen schnell auf hohe Temperaturen erwärmt und anschließend abgekühlt werden, ohne daß die Gefahr besteht, daß sich die Härte oder andere Eigenschaften des Stahles verändern. Meistens wird hier sogar eine Verbesserung der Streck- und Bruchgrenze erreicht.

Einige Hersteller verwenden Feinkornstähle mit hohem Kohlenstoffgehalt für die Rahmen-Fertigung. Diese Feinkornstähle dürfen mit maximal 600° C erwärmt werden. Speziell wärmebehandelte Rahmenmaterialien dürfen mit maximal 425° C erwärmt werden, da bei höheren Temperaturen die Gefahr besteht, daß die Festigkeit geschwächt wird.

Die Temperaturen werden mit einem digitalen Temperatur-Meßgerät kontrolliert.



Warnung!
 Falls bezüglich der Materialgüte Unsicherheit besteht, niemals über 600° C erwärmen. Bei Rahmen aus gehärteten Stählen (Infos am LkW oder im Handbuch) darf nicht über 425° C erhitzt werden.

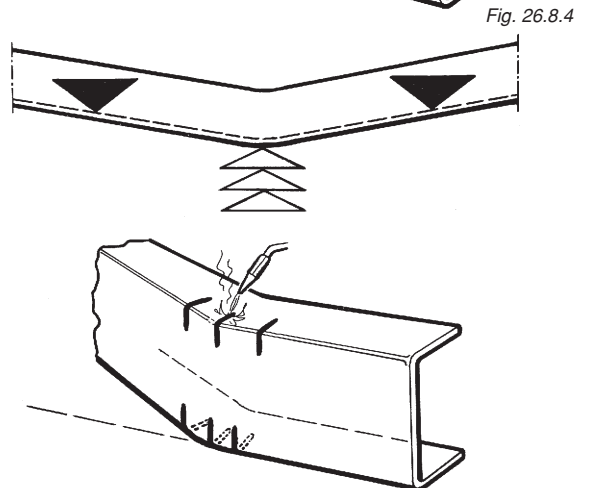
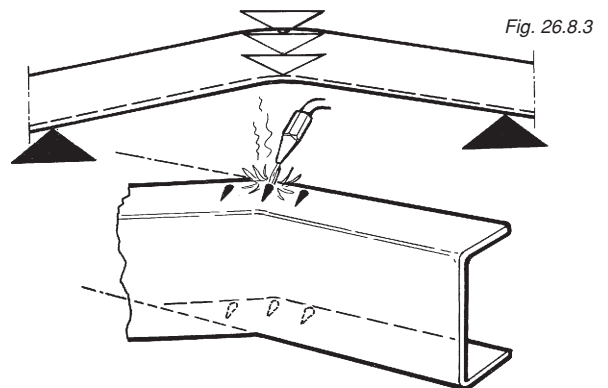
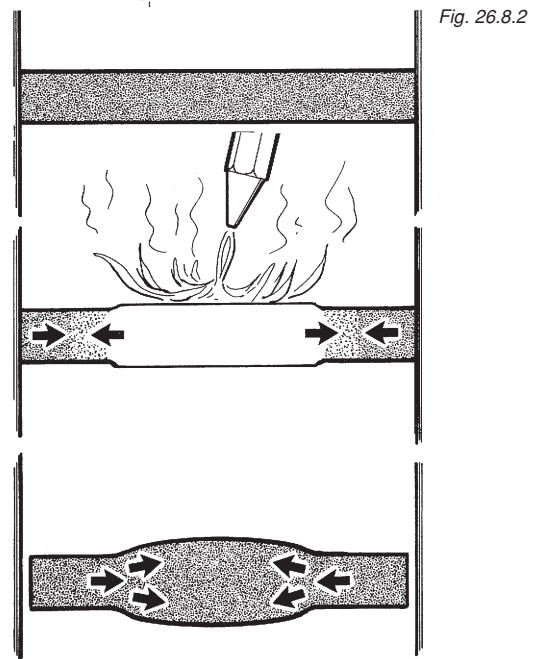
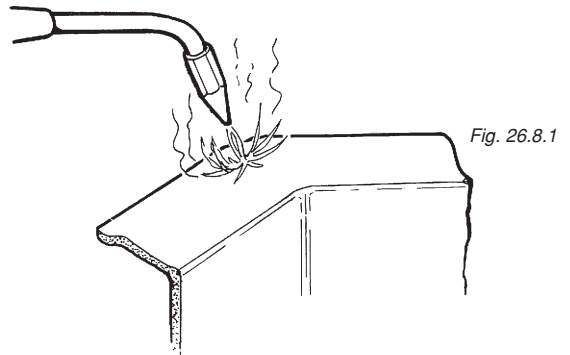
Wichtig!

- Mit Induktionswärme erwärmen. Falls nicht vorhanden, Gasflamme mit großer Brennerdüse verwenden, damit das Material schnell erhitzt wird.
- Niemals die Flamme zu dicht an das Material halten, so daß Punktschmelzungen entstehen.
- 600 °C sind völlig ausreichend um Schrumpfeffekte zu erzielen.
- Keine Flamme mit zuviel Acetylen verwenden, da Gefahr von Zunderbildung besteht.

5.4 Schrumpfeffekte beim Erwärmen

Bei punktwiser Erwärmung von Stahl entsteht ein Schrumpfeffekt, den man beim Richten ausnutzen kann. Beim Erwärmen verliert das Material an Festigkeit und dehnt sich aus, während die umgebenden kalten Partien der Ausdehnung entgegenwirken. Das erwärmte Material strebt danach, das umgebende Material nach außen zu pressen (Fig. 26.8.1).

Nach Abkühlung ist das vorher erwärmte Material im Verhältnis zu seiner ursprünglichen Form gestaucht, hat aber seine ursprüngliche Festigkeit wieder erlangt. Die Abbildungen zeigen seitenverformte Rahmenlängsträger. Die Rahmenflansche sind in der Verformungszone gestreckt worden. Beide Flansche werden punktwise nach den Anweisungen auf den Abbildungen gleich viel erwärmt, Die Wärmezone abkühlen, wenn die Temperatur soweit gesunken ist, daß das Material eine schwarze Farbe hat. Die erwärmten Zonen ziehen sich zusammen und tragen mit zum Ausrichten der Rahmenträger bei.



5.5 Verbleibende Spannungen

Fig. 26.9.1

Nach dem Richten kann es noch Spannungen im Fahrgestellrahmen geben. Bei seitlich verbogenen, verdrehten oder diagonal verschobenen Rahmen gilt dies besonders für Verbindungen zwischen den Endstücken der Querträger und den Längsträgern.

Bei derartigen Schadenstypen ist es erforderlich, auch die verformten Zonen der Querträger zu erwärmen.

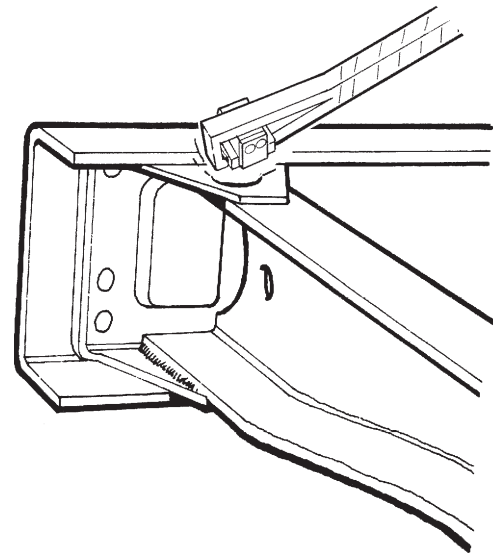
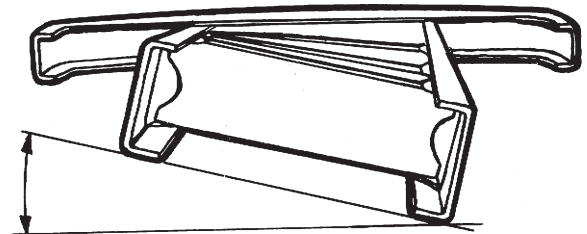


Fig. 26.9.2

5.6 Überdrücken

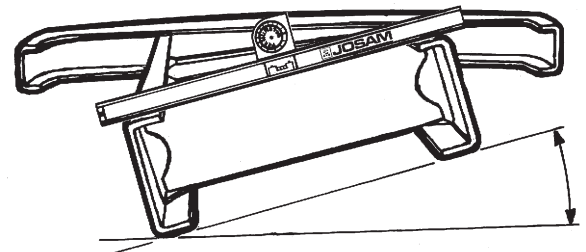
Beim Richten von verdrehten Rahmen ist zu berücksichtigen, daß in den verformten Zonen Spannungen verbleiben, die bei Belastungen des Rahmens eine neuerliche Verformung bewirken können.



Verwindungsschaden

Fig. 26.9.3

Durch die Elastizität des Rahmens muß der Rahmen beim Richten über seine korrekte Position hinaus überdruckt werden, da er nach dem Richten leicht zurück federt. Dies trifft speziell bei Verdrehungsschäden zu. Erfahrungswerte zeigen, daß für eine einwandfreie Richtung der Rahmen um ca. 1° bis 3° pro Meter Rahmenlänge überdrückt werden muß. Für einen 7 m langen Rahmen ergibt das eine "Überdrückung" von ca. 20° (bei 3° pro Meter Rahmenlänge). Die Kontrolle erfolgt über den auf die Wasserwaage gesetzten Winkelmesser AM44.



Überkorrektur eines 7 m langen Rahmens um ca. 20°

Fig. 26.9.4

Nach dem Richtvorgang sollte der Rahmen etwas über seiner korrekten Position sein.

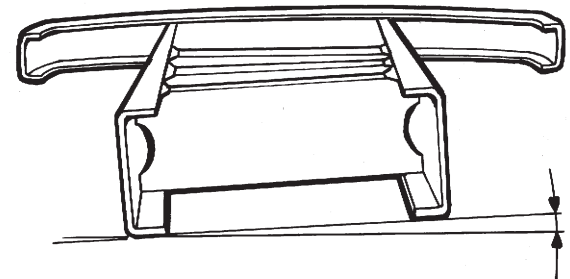
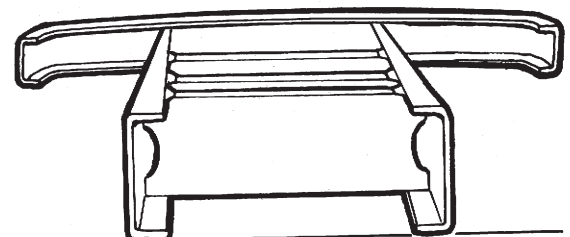


Fig. 26.9.5

Während der Probefahrt in belastetem Zustand, dreht sich der Rahmen etwas zurück. Die Größe dieser Veränderung hängt u.a. von der zugeführten Wärme beim Richten ab.



6. JOSAM AUSTRÜSTUNG: RICHTEN UND VERMESSEN

Das JOSAM NFZ-Rahmen-Richtsystem ermöglicht das Richten von beschädigten Rahmen ohne Demontage der Achsen oder Kabine. Oftmals müssen nicht einmal die Aufbauten abgebaut werden.

Spezielle Zubehörteile garantieren den universellen Einsatz für alle vorkommenden Richtarbeiten

Die nachstehende Komplett-Ausrüstung deckt alle bei Standard-NFZ anfallenden Rahmen-Richtarbeiten ab.

Komplette Ausrüstung 20 to AL (JO 20 CS AL) bestehend aus:

<u>Bezeichnung</u>	<u>Artikel Nr.</u>	<u>Anzahl</u>
Presse/Richtbrücke.....	JO 20 AL.....	3
Fahrerhausrichtkonsole.....	JO HR2 A.....	2
Zubehör Richtgerät, Grundausrüstung.....	JO TB-2.....	1
Hydraulische Vertikalpresse.....	SR 74 MH-PAIR.....	1 Paar
30 to Verankerungssatz.....	JO TD-30.....	1
Kette 20 to 3 m mit Haken.....	JO KL19-8-3M.....	1
Werkzeugsatz Rahmenrichten.....	JO RS-1.....	1
Montagewand, 3 Sektionen.....	SR90.....	1
Ergänzungssatz, Rahmenhaken.....	SR 28:K.....	1
Richtbügelsatz, 10 to.....	SR RBS-11:K.....	1
Bügel kompl. für Nieten u. Richten, 40 to.....	SR 450 N R.....	1
Ferngeregelte, lufthydraulische Pumpe.....	JO LP80:K.....	1
Ferngeregelte lufthydraulische Pumpe.....	I-PP70:K.....	1
Zubehörssatz Hydr., 10 to.....	JO HTB-10.....	1
Zubehörssatz Hydr., 20 to.....	JO HTB-20.....	1
Rahmen-, Achsen-Räder-Vermessungssatz. AWF 5 D.....		1
Josam Bohrmaschine kompl Satz.....	B16-5TK.....	1

Für Richtarbeiten an Baumaschinen, Kranen usw mit kräftigen Rahmenträgern oder doppelten Stehblechen soll die Pressbrücke SR1 mit einer Presskraft von 40 to (siehe Abb. 26.23.3 Seite 23) verwendet werden.

7. RAHMENVERMESSUNG

Mit der Rahmenvermessung beginnen, um die Verformungen genau zu lokalisieren. Bei großen Verformungen kann ohne vorbereitende Vermessung mit einer sogenannten "Grobriechung" angefangen werden.

Um ständig kontrollieren zu können, daß die eingeleiteten Maßnahmen auch das gewünschte Ergebnis erbringen, sind fortlaufende Messungen während des Richtens erforderlich.

Die Meßvorrichtung, die vor dem Richten am Rahmen angebracht wird, braucht nicht entfernt zu werden. Man hat so die Möglichkeit, jeden Richtvorgang über die Meßskalen abzulesen.

7.1 Messen mit Laser

Mit der Josam Lasermeßvorrichtung erhält man ein genaues Meßresultat.

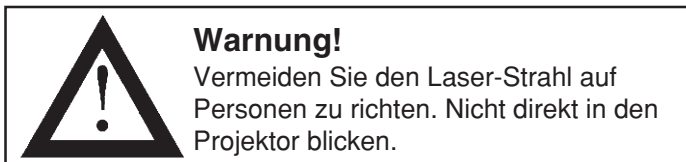


Fig. 26.11.3

7.2 Kontrolle der Meßlineale

Die auf dem Transportwagen aufgehängten selbst-zentrierenden Meßlineale kontrollieren.

Die Aufhängestangen müssen am Rohrstativ anliegen und in gleicher Höhe an den Meßlinealen befestigt sein. Der Winkel zwischen Aufhängestangen und Meßlinealen muß 90° betragen.

Die Peilstifte müssen in einer Linie liegen und alle den gleichen Abstand zur Zentrumschraube haben. Abweichung max. 2 mm.

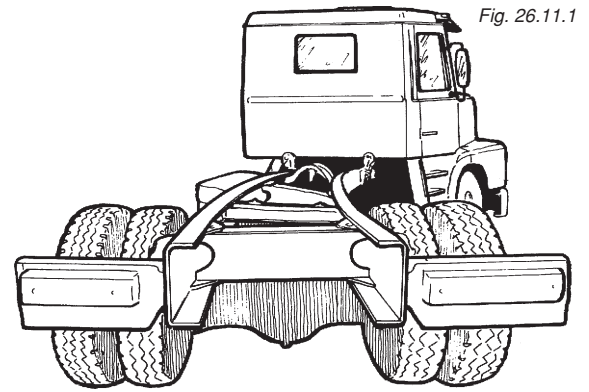


Fig. 26.11.1

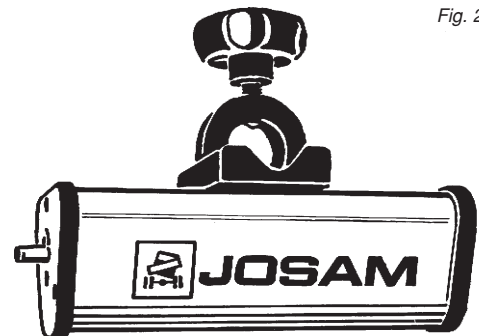


Fig. 26.11.2

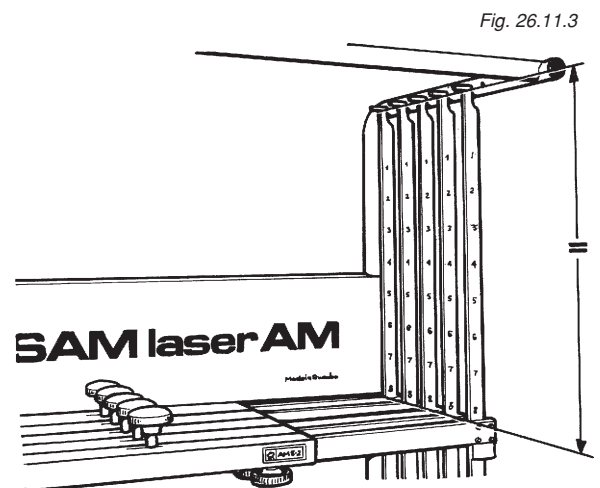


Fig. 26.11.3

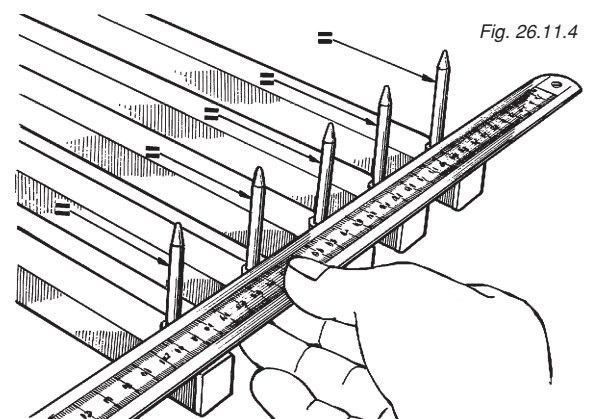


Fig. 26.11.4

7.3 Seitliche Verbiegungen

Arbeitsbeschreibung

1. Meßlineale mit den Meßskalen am Rahmen einhängen, und zwar so, daß die Meßstangen alle nach links zeigen. Es dürfen im Bereich der Rahmenverjüngung keine Meßlineale angebracht werden (X-markierter Bereich). Bei einer Kontrollmessung 3 Meßlineale verwenden. Bei genauer Vermessung, z. B. nach Unfall und bei Rahmenschäden, 5 Meßlineale verwenden.
2. Radhalter an einem Rad befestigen, siehe Abb. 26.12.2. **Achtung! Einen Radhalterarm in waagerechte Lage bringen.**
3. Den Laserprojektor und das Winkelmeßgerät AM300/301 am Radhalter, gemäß Abb. 26.12.3 befestigen.
4. Die Meßskala am AM300/301 so drehen, daß der Sturz +0- mit dem Pfeil zusammenfällt, siehe Abb. 26.12.3. Mit dem schwarzen Rad die senkrechte Stellung über die Libelle einstellen.
5. Den Laserstrahl auf die vordere bzw. hintere Meßskala richten. Mit dem weißen Rad über die waagerechte Stellung den vorderen und hinteren Wert auf den Meßskalen gleichsetzen.
6. Die Werte in das rotmarkierte Feld des Protokolls AM40 eintragen.
7. Den Laser auf die mittleren Skalen richten. Die Meßwerte in das entsprechende Feld des Protokolls eintragen.
8. Abweichungen auf den mittleren Skalen bedeuten Seitenverbiegung. + oder - Werte beachten.

Fig. 26.12.1

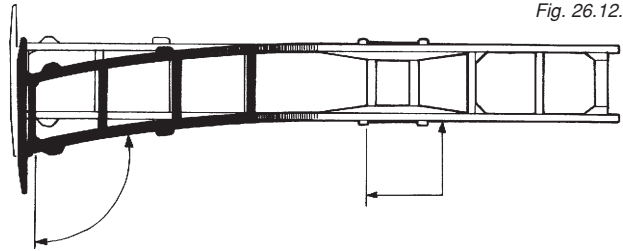


Fig. 26.12.2

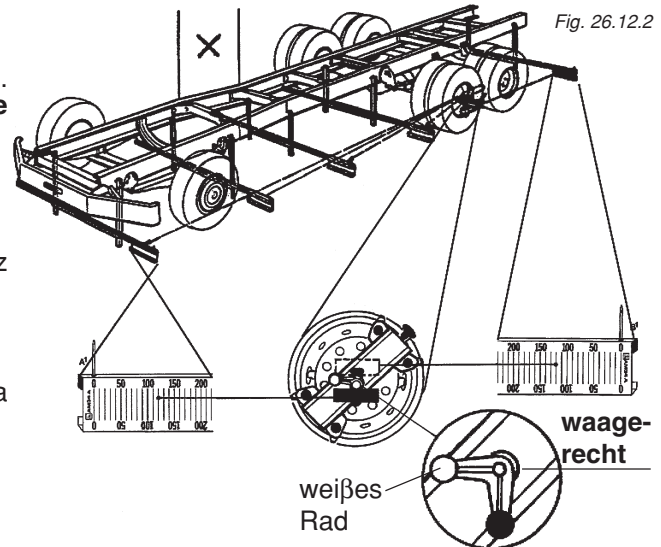


Fig. 26.12.3

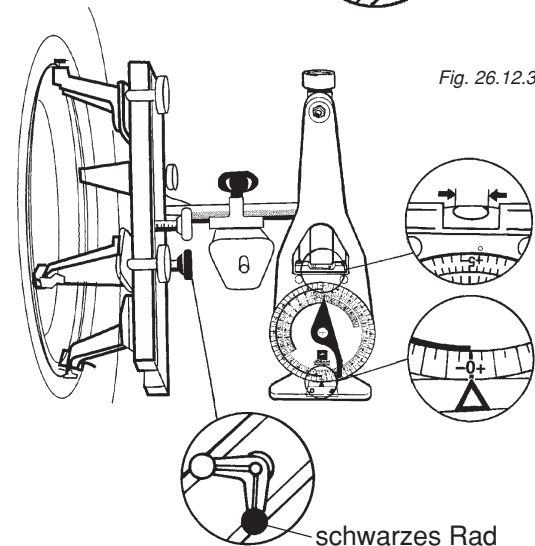
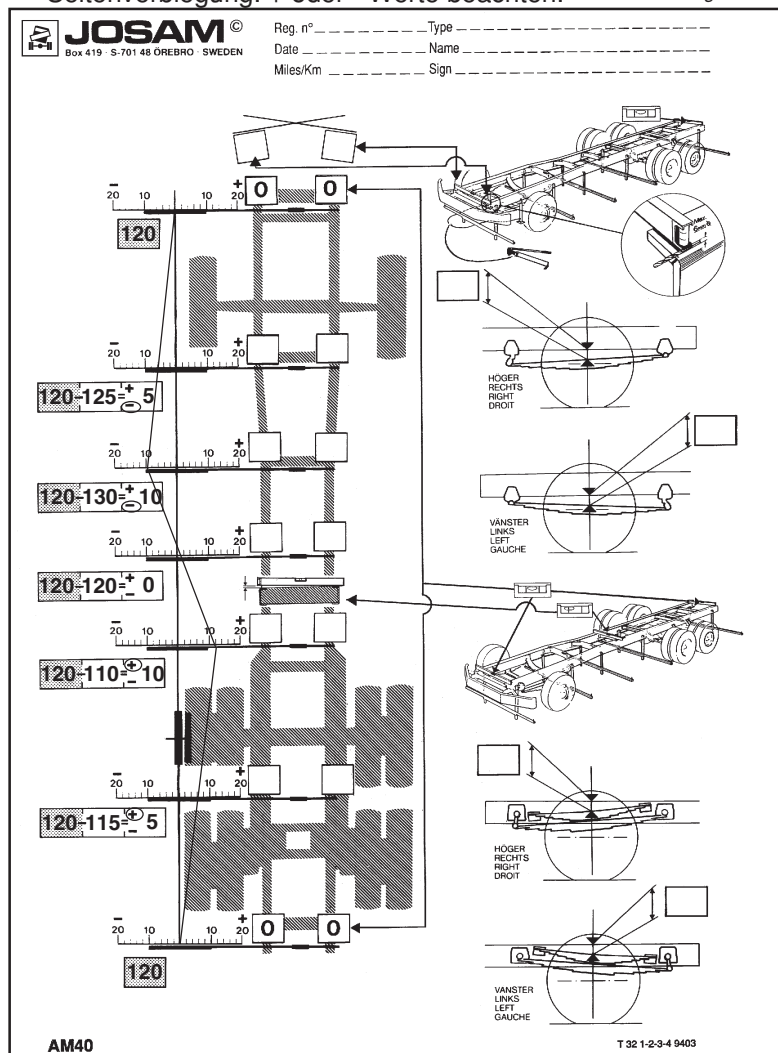


Fig. 26.12.4



BEISPIEL

Meßwert vorne 120
Meßwert hinten 120

Die vorn und hinten gleich eingestellten Meßwerte werden in die rotmarkierten Felder des Rahmenprotokolls AM40 eingetragen.

Danach die Meßwerte der mittleren Meßskalen eintragen.

Auf dem Protokollblatt die Abweichungen mit + oder - markieren.

Die Punkte mit einer Linie verbinden.

Diese Linie zeigt den Verlauf der Seitenverbiegung - in diesem Fall eine S-Verbiegung.

7.4 Senkrechte Verbiegungen

Die senkrechte Verbiegung beider Längsträger müssen jeder für sich gemessen werden.

1. Den Fahrgestellrahmen an zwei Punkten vorn und zwei Punkten hinten aufbocken, so daß die Rahmenenden eine waagerechte Lage einnehmen. Diese Position mit einer direkt auf den Rahmen gelegten oder in der Magnetaufhängung AM98 eingehängten Wasserwaage kontrollieren.
2. Fünf Meßlineale in gleichmäßigen Abständen entlang der ganzen Rahmenlänge aufhängen.
3. Die Meßschnur unter den Meßlinealen mitten unter einem Längsträger spannen.

Achtung! Die Meßschnur muß hart gespannt sein, so daß das Durchhängen der Schnur das Meßergebnis nicht zu sehr beeinflußt.

Die Meßschnur kann nur verwendet werden, wenn die Rahmenkonstruktion vom Werk aus gerade ist.

Der Abstand von der Schnur zum Meßlineal ganz vorn und ganz hinten muß gleich sein.

4. Den Abstand von den übrigen Meßlinealen bis zur Schnur messen. Die Werte in das Protokollfeld eintragen.
5. Den zweiten Längsträger auf die gleiche Art vermessen.

Beim Messen gemäß obiger Methode muß man die unterschiedlichen Höhen mit Distanzscheiben ausgleichen.

7.4.1 Kontrolle mit der Wasserwaage

Eine Wasserwaage auf die Meßlineale legen und prüfen, ob alle Meßlineale waagerecht liegen.

Ist der Rahmen leicht zugänglich, kann die Wasserwaage direkt auf den Rahmen gelegt werden, ohne daß Meßlineale oder Magnetaufhänger verwendet werden müssen.

1. Prüfen und Rahmen mit Hilfe der Wasserwaage in Lage bringen.
2. Die Wasserwaage an verschiedenen Stellen auf den Rahmen legen.
3. Falls die Wasserwaage nicht in waage liegt, sollte der Höhenunterschied mit passenden Bohrerstärken ausgeglichen werden, auf denen dann die Differenzen abzulesen können sind.
4. Wert in das Protokollfeld eintragen.

Fig. 26.13.1

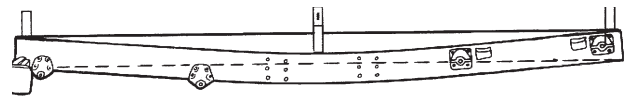


Fig. 26.13.2

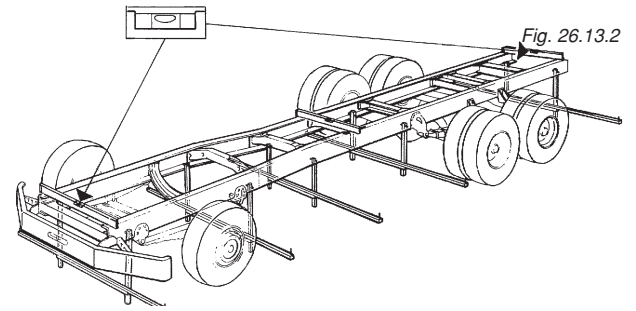


Fig. 26.13.3

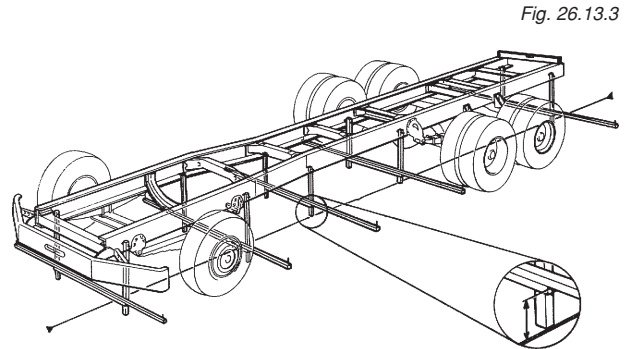


Fig. 26.13.4

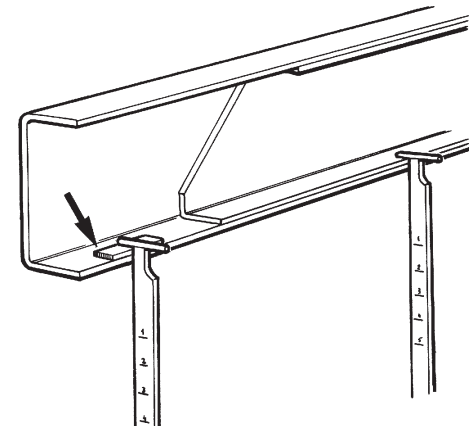


Fig. 26.13.5

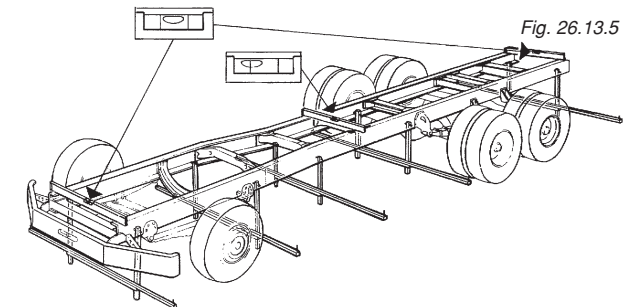
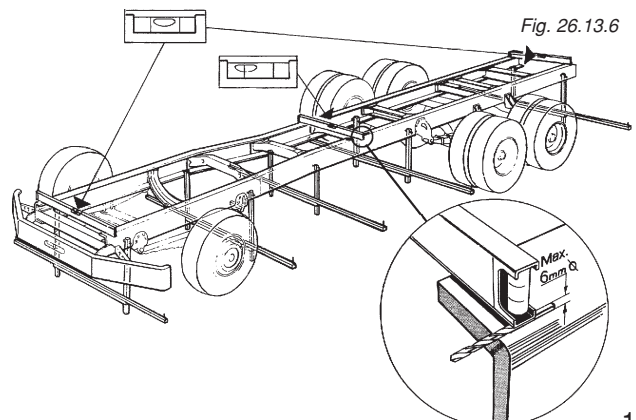


Fig. 26.13.6



7.4 Senkrechte Verbiegung (Fortsetzung)

Falls der Rahmen aufgrund eines Aufbaues schwer zugänglich ist, wird die Magnetaufhängung AM98 mit der Wasserwaage benutzt. Jetzt kann die Messung von der Unterseite auf die gleiche Art und Weise, wie die Messung von der Oberseite, durchgeführt werden.

Wenn es sich zeigt, daß der Rahmen in seiner ganzen Länge in Waage steht, ist anzunehmen, daß keine senkrechte Verbiegung vorliegt. Es ist nämlich unwahrscheinlich, daß beide Längsträger gleichviel verbogen sind.

Das Beispiel zeigt, daß der rechte Längsträger höher liegt als der linke. Um festzustellen, ob der linke Träger zu niedrig oder der rechte Träger zu hoch liegt, müssen die Meßlineale benutzt werden. In vielen Fällen ist es leicht zu bestimmen, ob der Längsträger nach oben oder nach unten verbogen ist, wenn es bekannt ist, welchen Belastungen der Rahmen ausgesetzt war. So ist bei allen Belastungsschäden der Rahmen immer nach unten verbogen.

Fig. 26.14.1

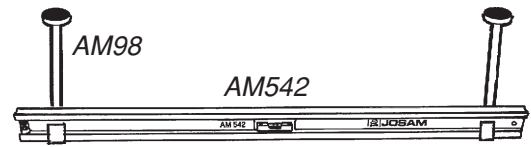


Fig. 26.14.2

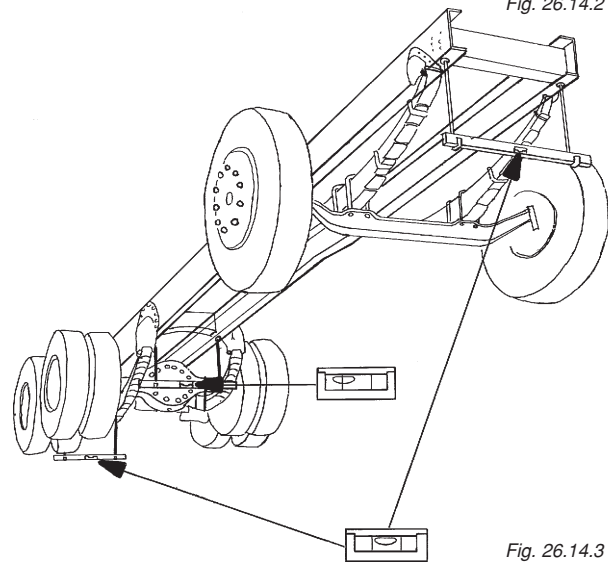
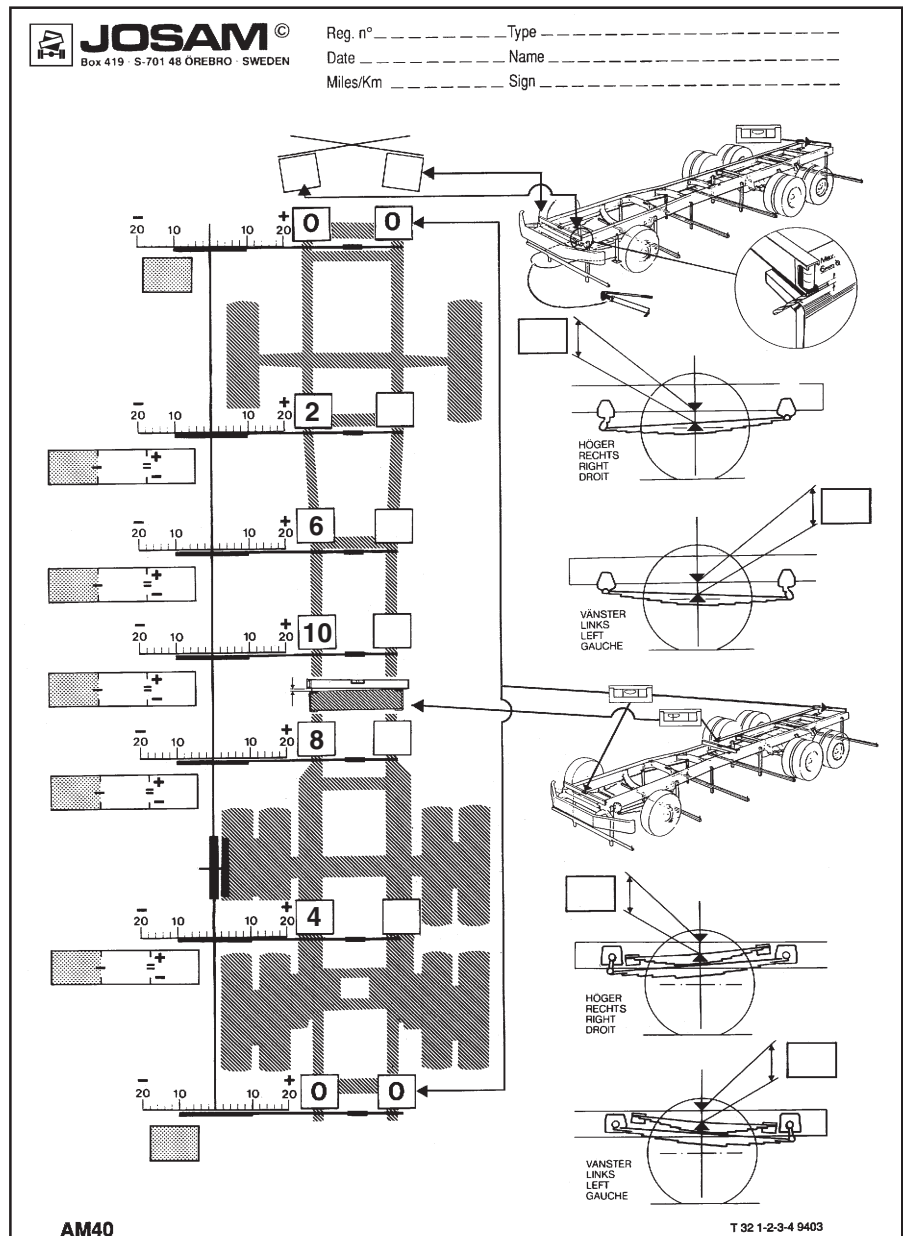


Fig. 26.14.3

Zugelassene Abweichungen:

6 mm bei jedem Längsträger

3 mm Unterschied zwischen den Trägern



7.5 Verdrehung

Um festzustellen, ob der Rahmen verdreht ist, dürfen keine senkrechten Verbiegungen vorhanden sein.

Es ist zu beachten, daß der **größte** Schaden zuerst behoben werden muß.

Arbeitsbeschreibung:

1. Kontrollieren und bei Bedarf ausgleichen, damit der Rahmen hinten waagrecht steht.
2. Zwei baugleiche Zylinder wie z.B. I-CF210 werden unter die Vorderfedern oder bei luftgefederten Fahrzeugen unter den Rahmen gestellt. Beide Zylinder werden über eine Pumpe und einen gemeinsamen Hydraulikschlauch betrieben, Nachprüfen, ob der Rahmen waagrecht steht, wenn nicht, ausgleichen. Jetzt den Rahmen soweit anheben, bis die Räder frei vom Boden sind. Nochmals nachprüfen, daß der Rahmen in waage steht, Abweichungen ausgleichen.
3. Die Wasserwaage vorn am Rahmen auflegen. Falls keine waagerechte Lage erreicht wird, ist der Rahmen verdreht. Wasserwaage anheben, bis diese in waage steht und Abstand von Oberkante Wasserwaage bis Unterkante Rahmen messen.
4. Den gemessenen Schrägstand der Wasserwaage im Protokollblatt festhalten. Der gemessene Wert gibt die Verdrehung in mm pro Rahmenbreite an.

Zulässige Abweichung:

6 mm pro Meter Rahmenbreite (Spiralbohrer 6 mm, Wasserwaage ein Meter). Diese Abweichung ist unter der Voraussetzung zulässig, daß das Fahrerhaus oder der Aufbau um nicht mehr als 10 mm geneigt ist, wenn das Fahrzeug mit allen Rädern auf dem Boden steht. Asymetrische Belastungen von Aufbauten können das Meßergebnis beeinflussen. Unterschiedliche Meßwerte von Oberkante Federn zum Rahmen könnten den Eindruck vermitteln, daß der Rahmen verdreht ist.

Beispiel

6 mm Abweichung bei 0,9 m Rahmenbreite entspricht 6,7 mm/m oder bei einer Fahrzeugbreite von 2,5m \times 6,7 mm/m = 16,8 mm Abweichung. Dieses Maß wird z. B. gemessen vom Boden zur Stoßstange (links-rechts), gemessen außen an den Enden der Stoßstange hinunter zum Boden. Falls der Verdacht besteht, daß die Zylinder unterschiedlich arbeiten, wechselt man diese von einer Seite aus und wiederholt die Vermessung (bei gleichem Ergebnis sind die Zylinder o.k.).

Fig. 26.15.1



Fig. 26.15.2

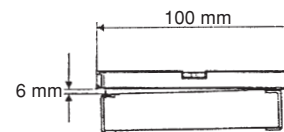
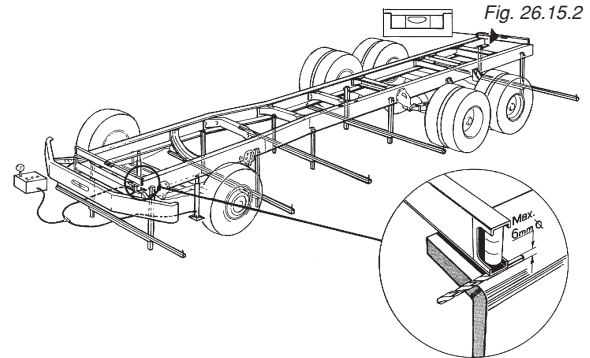


Fig. 26.15.3

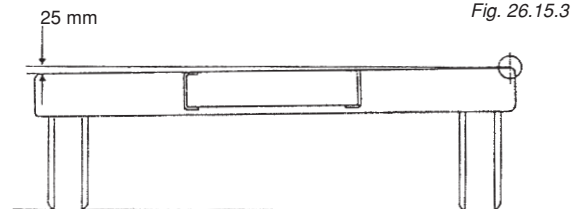


Fig. 26.15.4

	Reg. n° _____	Type _____
	Date _____	Name _____
	Miles/Km _____	Sign _____

AM40

T 32 1-2-3-4 9403

7.6 Messung Abstand Federpaket/Unterkante Rahmen

Fig. 26.16.1

Ausgangslage

Der Rahmen braucht hinten nicht waagrecht stehen, wenn das Fahrzeug belastet ist.

Arbeitsbeschreibung

1. Zwei Hydraulikzylinder baugleich z.B. I-CF210 unter die Federn oder direkt unter der Achse stellen.
2. Beide Zylinder über einen Hydraulikkreis steuern und die Achse anheben, bis die Räder frei stehen (gleichmäßiger Druck auf beiden Zylindern). Die Verbindung zwischen den Zylindern muß offen sein, so daß beide Zylinder gleich viel Druck bekommen.
3. Den Abstand zwischen der Oberkante der Federn und der Unterkante des Rahmens messen.
4. Den Meßwert im Protokoll eintragen. Die Messung wiederholen, indem man die Zylinder unter die hinteren Federn stellt und anhebt, bis die Räder frei vom Boden sind. Meßwert eintragen.

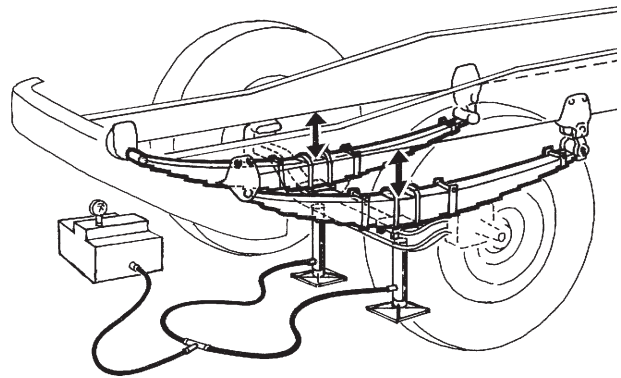
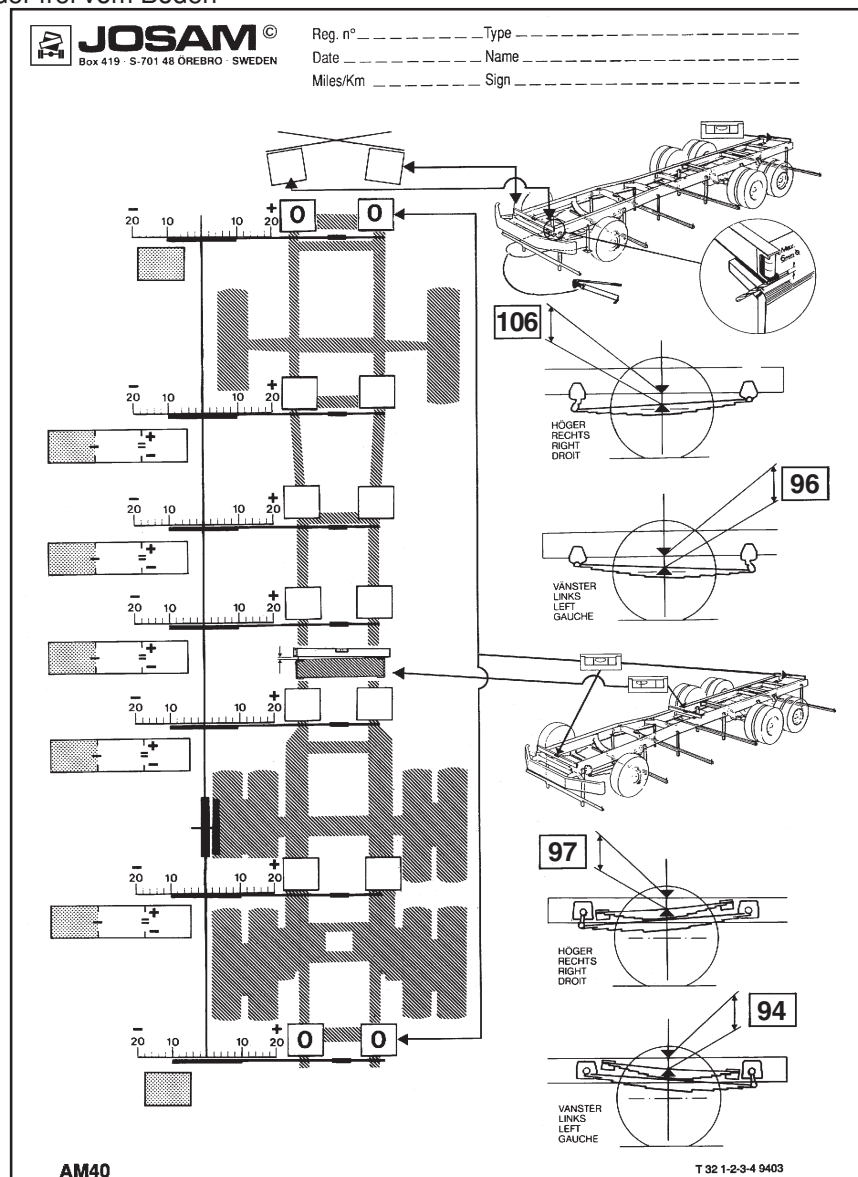


Fig. 26.16.2

Zulässige Abweichung:

Max. Unterschied zwischen der rechten und der linken Feder 6 mm.

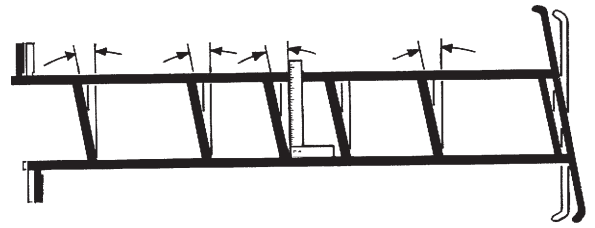
Unterschiedliche Meßwerte sagen aus, daß die Belastbarkeit der Federn ungleich ist.



7.7 Diagonalverschiebung

Fig. 26.17.1

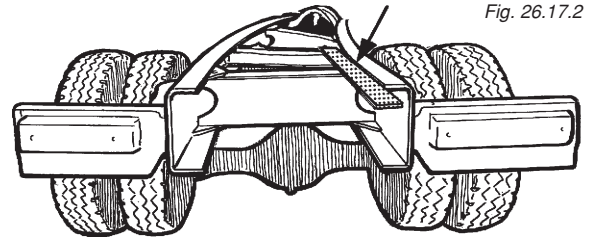
Wenn der Fahrgestellrahmen diagonal verschoben ist, steht keine Quertraverse im rechten Winkel zu den Längsträgern. Eine Diagonalverschiebung kann man daher am einfachsten mit einem Stahlwinkel messen.



7.8 Punktverformungen

Ein Stahllineal oder ein Richtscheid an die Längs- und Querträger halten. Die Verformungen und gestreckten Bereiche mit Kreide markieren. Risse im Lack sowie abgeblätterter Lack deuten auf Streckung im darunterliegenden Material hin. Beim Richten der Rahmenträger werden dann die markierten Bereiche erwärmt. Man kann dann sicher sein, daß der Schrumpfeffekt an der richtigen Stelle stattfindet.

Fig. 26.17.2



7.9 Seitliche Neigung des vorderen Rahmenendes

Bei einem Fahrzeug mit steifem Aufbau ist das Fahrzeugheck der Hauptgrund für eine seitliche Neigung und zwar auch im vorderen Bereich. Die Hinterfedern sind ja wesentlich steifer, als die Vorderfedern.

Bei einem verwindungsschwachen Fahrzeug (Fahrgestellrahmen ohne verwindungssteifenden Aufbau) hat der Abstand vom vorderen Federpaket zur Rahmen-Unterkante einen größeren Einfluß auf die Neigung der Fahrzeugfront (Fahrerhaus).

Fig. 26.17.3

Wenn man die Neigung im vorderen Teil durch Anpassung der Vorderfedern oder durch Zwischenlegscheiben zwischen der einen Feder und der Vorderachse ausgleicht, kann man bei einem verwindungsschwachen Fahrzeug durchaus ein akzeptables Ergebnis erzielen.

Bei einem verwindungssteifen Fahrzeug hat eine derartige Maßnahme kaum Aussicht auf Erfolg. Hinzu kommt noch der Nachteil, daß das Vorderrad auf der einen und das Hinterrad auf der anderen Seite zunehmend belastet werden. Deshalb sollte man vermeiden, den Abstand (die Dicke der Zwischenlegscheibe) zwischen Vorderachsträger und Vorderfeder, auf der Seite, an der das Lenkgetriebe sitzt, zu ändern. Eine Änderung bewirkt, daß die Vorderachse eine falsche Lage im Verhältnis zum Lenkstockhebel einnimmt.

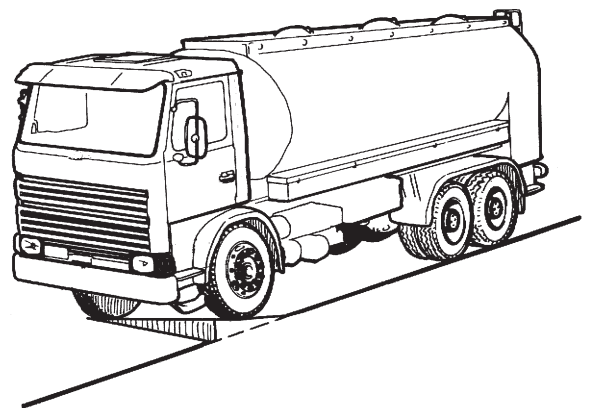
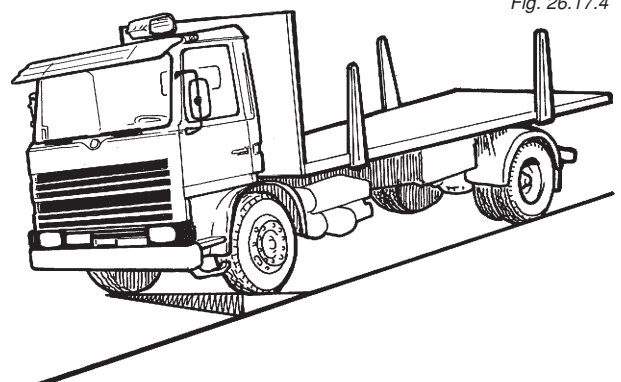


Fig. 26.17.4

Im allgemeinen gelten für ein verwindungssteifes Fahrzeug folgende Regeln:

- Wenn das Fahrzeug seitlich geneigt ist, kann dies an einer asymmetrischen Belastung oder an einem zu großen Unterschied zwischen den Abständen der Hinterfedern zueinander liegen.
- Wenn das Fahrzeugheck horizontal steht und das vordere Ende (mit Fahrerhaus) trotzdem zu einer Seite neigt, liegt dies daran, daß ein steifer Aufbau montiert ist, so daß der Rahmen vom Aufbau in einer schiefen Lage gehalten wird. Es kann aber auch sein, daß der Rahmen selbst durch einen Schaden verdreht worden ist.



8. RICHTEN

Vorbereitung zum Richten

Die Reihenfolge des Arbeitsablaufes ist von größter Bedeutung für ein ordentliches Richtergebnis.

1. Zuerst den gesamten Schadensumfang feststellen. Eventuelle Punktverformungen müssen vor Beginn der Richtarbeit erkannt werden.
2. Fahrgestellrahmen und Aufbaukomponenten müssen im Hinblick auf Streckungen und Risse sorgfältig kontrolliert werden.
3. Risse im Lack und abgeblätterte Farbe deuten auf Streckungen im darunterliegenden Material hin. Daher den Rahmen gründlich vor der Kontrolle reinigen.
4. Querträger und Aufbaubefestigungen müssen sorgfältig kontrolliert werden.

Anlegen von Richtwerkzeugen

Das Richten und die Verankerung über Ober- oder Untergurt führt zu starker Materialbeanspruch. Es besteht die Gefahr einer Verformung.

Zwischenlage

- Zwischenraum mit Stahlplatten ausfüllen.
- Ein Hydraulikzylinder mit Hilfe von Stahlplatten kann ebenfalls verwendet werden.

Fig. 26.18.1

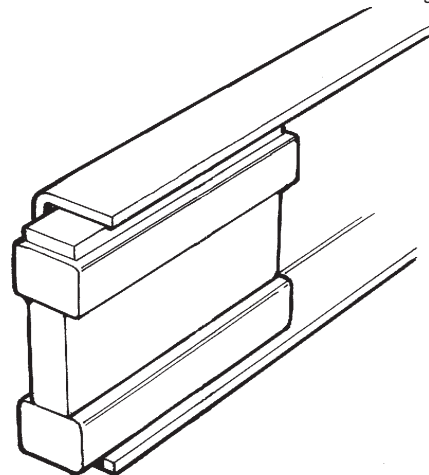
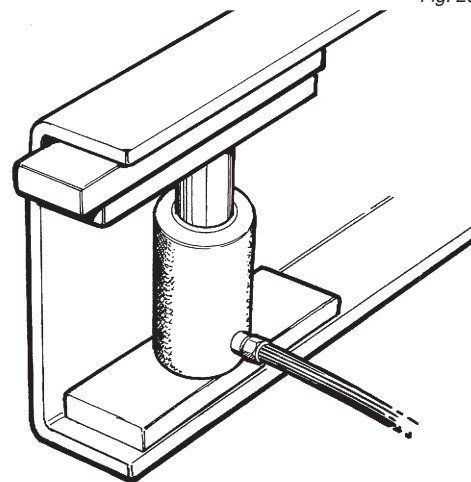
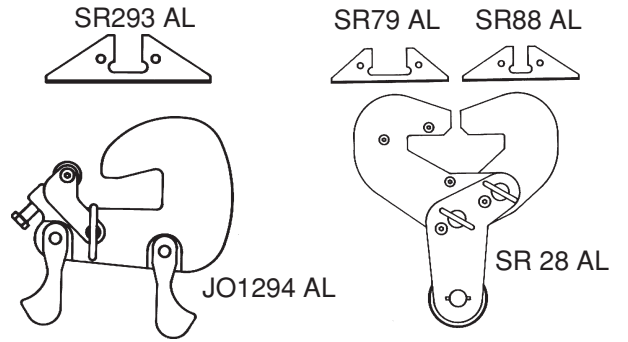


Fig. 26.18.2



Rahmenhaken

Fig. 26.19.1

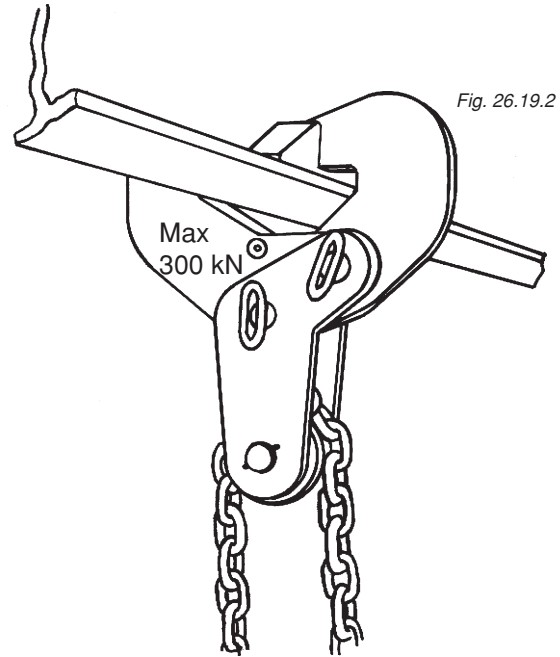


- Man sollte am Untergurt den Rahmenhaken JO1294 AL oder SR28 AL mit dem entsprechenden Profilschutz verwenden.

- Bei Anhängern mit I-Trägern den Rahmenhaken SR28 AL einsetzen. Um unnötige Profilverformungen zu vermeiden, sollte man den Profilschutz SR79 und SR88 AL verwenden.

SR28 AL - JO47 A - KL16-8-3M = 30 Tonnen
 SR28 (Stahl) - JO47 A - KL16-8-3M = 30 Tonnen

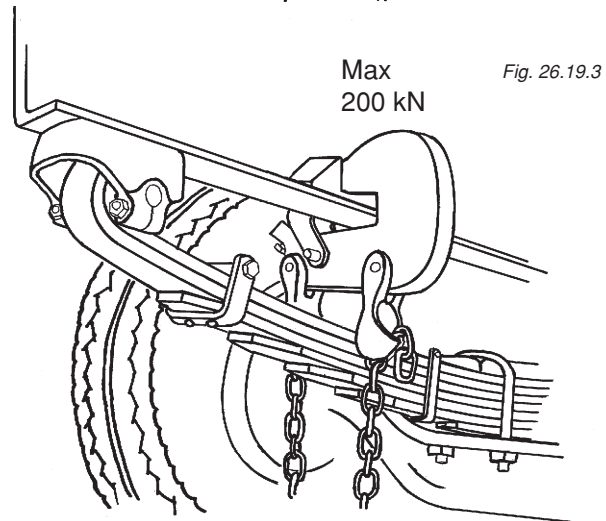
Fig. 26.19.2



- Um unnötiges Abbauen zu vermeiden, Rahmenhaken JO1294 AL mit Profilschutz SR293 bei Verankerung über den Federblättern verwenden.

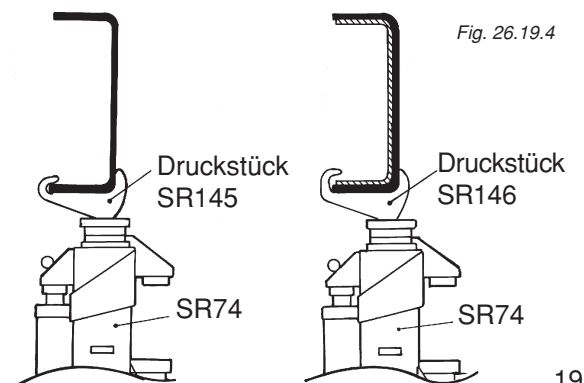
JO 1294 AL - JO44 A - KL13-8-3M = 20 Tonnen

Fig. 26.19.3



- Druckstück für Rahmensteg zwischen der Vertikalpresse und dem unterem Gurt verwenden. Es gibt zwei Varianten, einen für einen einfachen Rahmen und einen für einen Rahmen mit Innenprofil. Darauf achten, daß der Rahmen nicht so weit gedreht wird, daß das Druckstück gegen den Anschlag geht und den Rahmensteg deformiert.

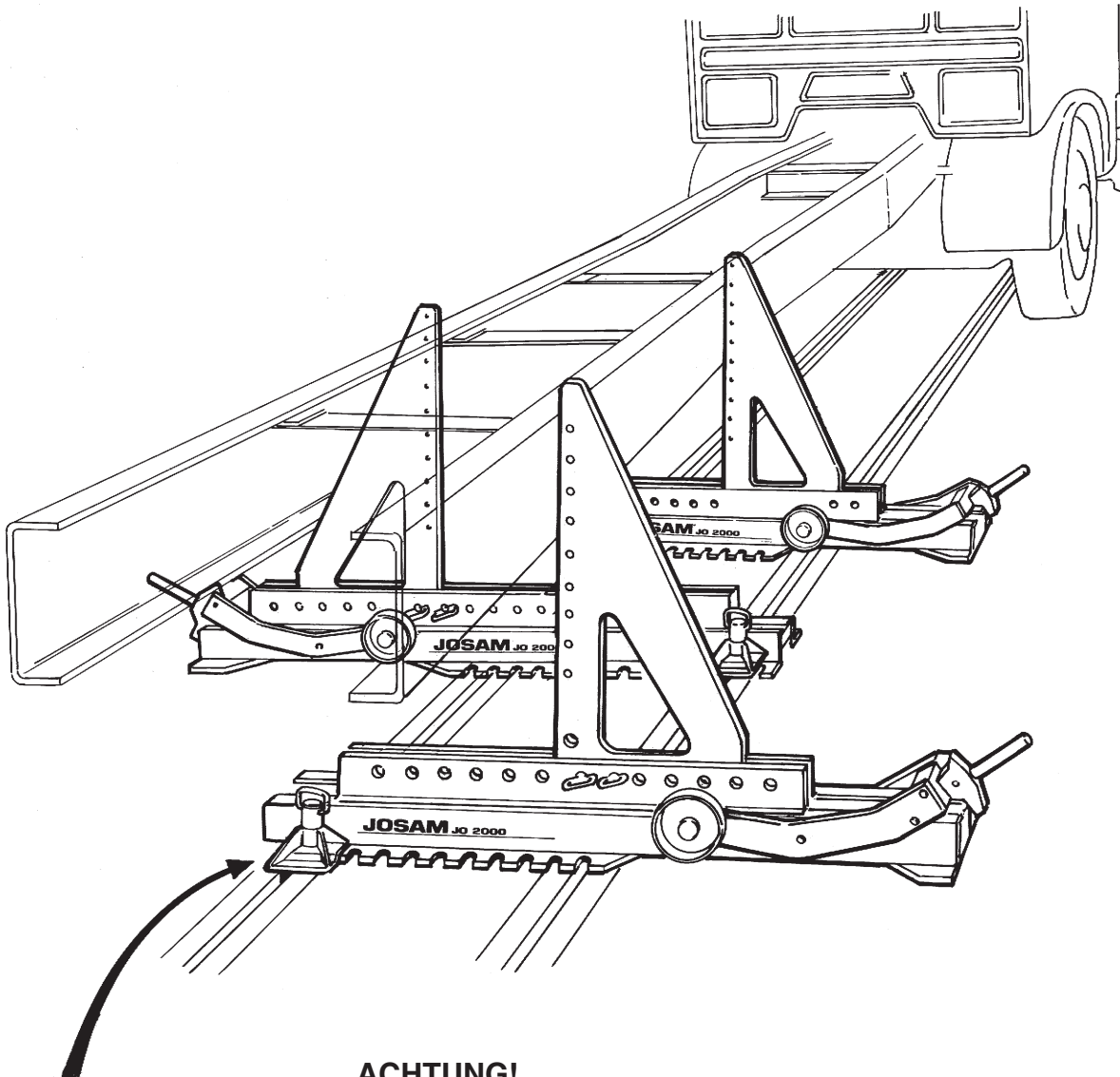
Fig. 26.19.4



Press- und Zugbrücke, Gegenbrücke

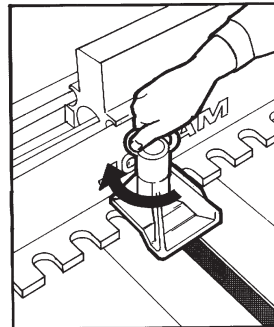
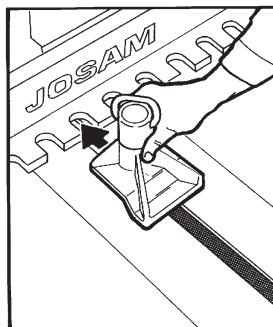
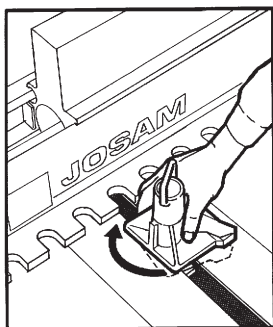
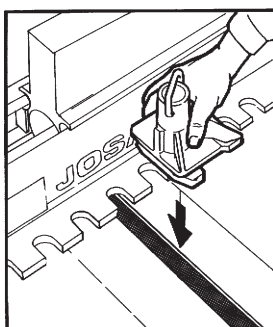
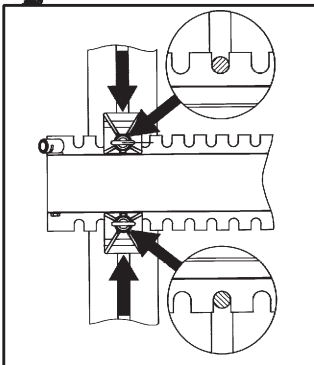
Fig. 26.20.1

Die Verriegelung der Brücke dort anbringen, wo die Druckkraft versucht, die Brücke anzuheben. Auf jeder Seite der Brücke soll eine Verriegelung angebracht sein.



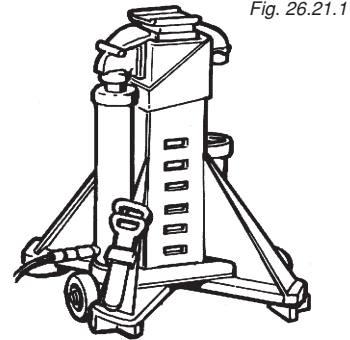
ACHTUNG!

Die beiden Befestigungen JO1266
UNTEN in die Schlitze der Pressbrücke
einschieben.



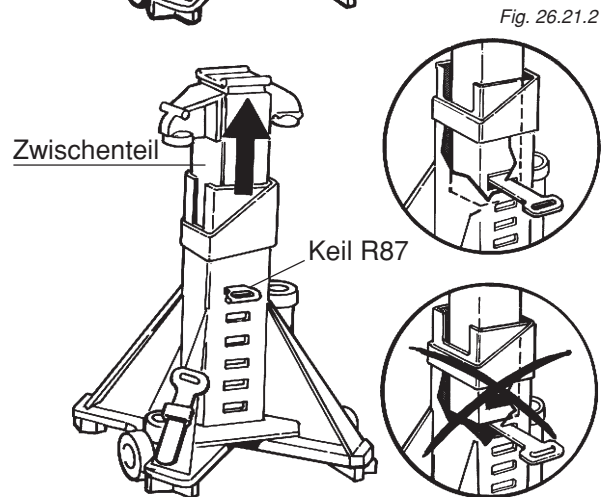
Hydraulische Vertikalpresse SR74


Beide Stufen eingefahren



Erste Stufe manuelles Heben

Das Zwischenteil kann mit der Hand in die Anfangsposition der zweiten Stufe angehoben werden. Grundsätzlich muß der Keil R87 in einen der Schlitze des Zwischenteils eingedrückt werden, niemals unter das Zwischenteil.



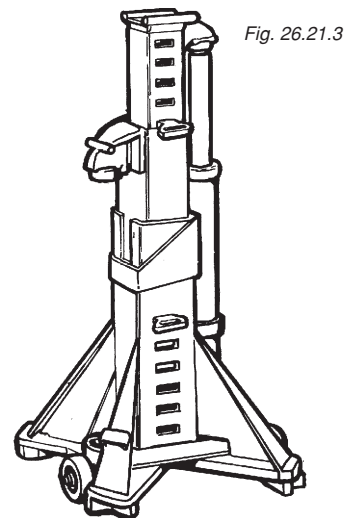


Warnung!
Wenn man den Keil R87 **UNTER DAS ZWISCHENTEIL** eindrückt, kann dieses beim Anheben der zweiten Stufe **MIT NACH OBEN FOLGEN** wenn das Innenteil gehoben wird. Das Mittel- und Innenteil können dann beim Anheben der zweiten Stufe herausfallen.

Zweite Stufe angehoben

Der Hydraulikzylinder I-CF320 wird jetzt am Stützbock angebracht.

Wenn die gewünschte Höhe erreicht wurde, das Innenteil mit dem Keil R87, der bis Anschlag eingeschoben wird, **SICHERN**.




Hydraulikpumpen

Stets die zur Ausrüstung gehörende Hydraulikpumpe verwenden.

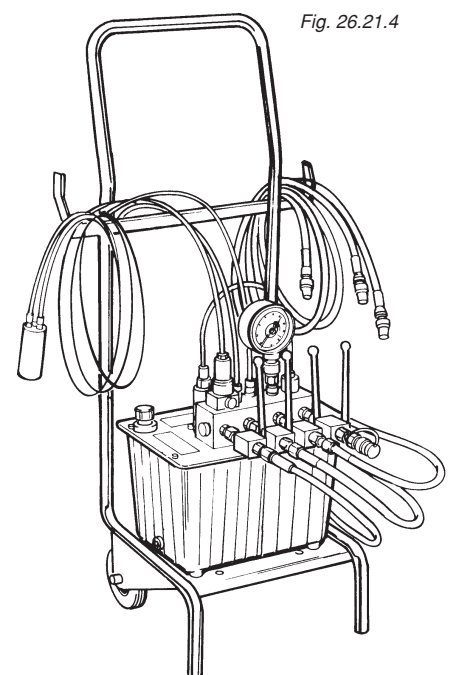
Der Druck im Hydraulik-System darf 70 Mpa nicht übersteigen, der Förderstrom max. 4 Ltr pro Min betragen.

Bei der pneumatischen Hydraulikpumpe JO LP80:K entspricht dies einem Luftdruck von 7 bar.

Bezüglich der Ölqualität Hinweise auf den Pumpen beachten.



Warnung!
Hydraulikpumpen, bei denen keine Druckkontrolle möglich ist, können zu einer Überbelastung der Richtausrüstung führen.



Anbringen der Richtkräfte

Je nach Schadensfall die beiden äußeren Richtbrücken soweit wie möglich auseinander anbringen.

Die mittlere Gegenbrücke oder Presskraft möglichst mittig zwischen den gegenüberstehenden Richtbrücken positionieren. Bringen Sie immer die Presskraft und die Gegenbrücken an die oder so nahe wie möglich an die Querträger.

Die Nichtbeachtung dieser Anweisungen führt zu schlechten Richtergebnissen und kann auch mit sich führen, daß die Verriegelung überlastet wird.

Fig. 26.22.1

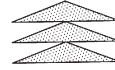


SYMBOL FÜR PRESSKRAFT

Fig. 26.22.2



SYMBOL FÜR GEGENBRÜCKE

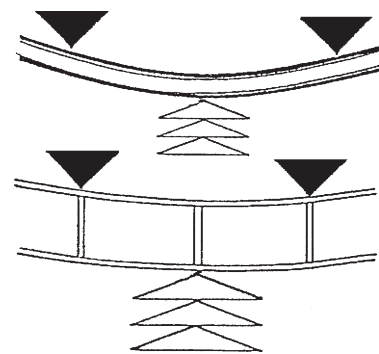


Pressbrücke bzw.
hydraulische Vertikalpresse



Kette, Pressbrücke oder
hydraulische Vertikalpresse

Fig. 26.22.3



Warnung!

Wenn eine Verankerungs- oder eine Verriegelungs-Anordnung falsch angebracht wird, kann sie reißen oder sich lösen.

In diesem Fall besteht die Gefahr, daß Personen durch herumfliegende Teile oder plötzliche Bewegungen des Richtgegenstandes oder der Richtvorrichtung verletzt werden.



Richten verschiedener Schadenstypen

Beim Richten von Fahrgestellrahmen sind folgende Hauptregeln zu beachten:

- Mit dem Richten bei der größten Verformung beginnen.
- Punktverformungen gleichzeitig mit danebenliegenden Schäden richten.

Warnung!

Warnung vor der Hebelwirkung! Das Beispiel rechts, zeigt die verschiedenen Möglichkeiten die Brücken als Presswerkzeug und Gegenbrücke zu nutzen. Das Beispiel setzt voraus, daß die Brücken in gleichem Abstand voneinander stehen. Bei ungleichem Abstand entwickelt die Hebelwirkung eine unnormal zu große Kraft.



Fig. 26.22.4

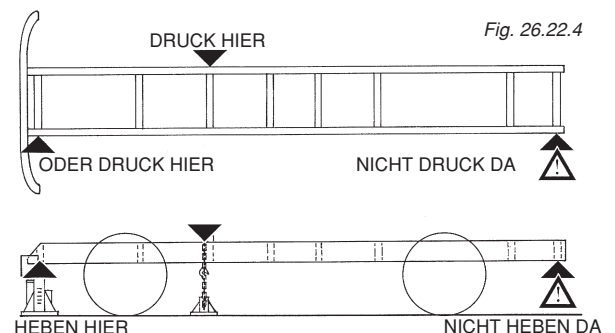


Fig. 26.23.1

Rahmenrichtanlage JO 20-BS AL bestehend aus 3 Brücken JO 20 AL, mit je einem 20-to-Zylinder. Wird eine Richtbrücke als 20-to-Pressbrücke eingesetzt, so werden die beiden Gegenbrücken mit je 10-to belastet, vorausgesetzt, die Abstände der Brücken zueinander sind gleich.

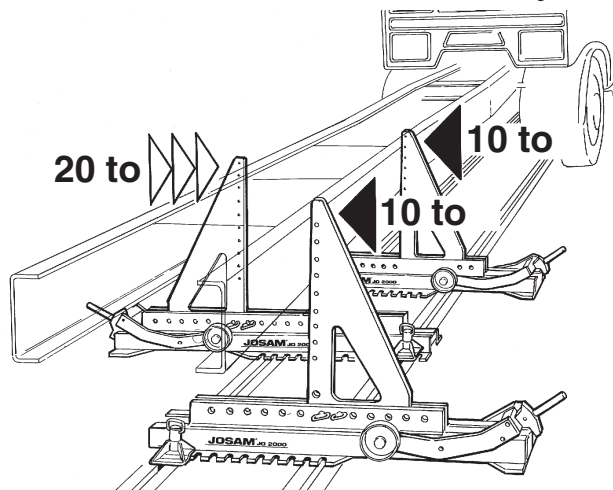


Fig. 26.23.2

Wird eine 20 to Richtbrücke, als Gegenbrücke eingesetzt, wird diese mit 40 to belastet, wenn die beiden gegenüberliegenden Richtbrücken mit je 20 to belastet werden.
Achtung! Der Hydraulikzylinder der Gegenbrücke muß total entlastet sein, da es hier zu einer hohen Überlastung kommt.

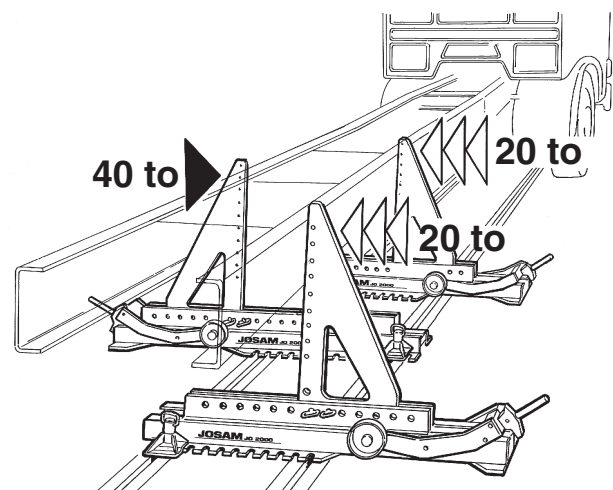
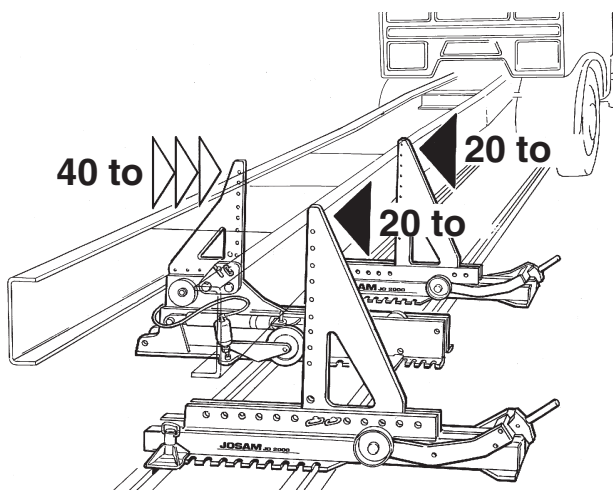


Fig. 26.23.3

Bestimmte Richtarbeiten benötigen größere Presskräfte. Hier empfehlen wir unsere 40 to Richtbrücke SR1. Die Richtbrücke SR1 40 to in Verbindung mit 2 Stück Richtbrücken JO 20 AL 20 to ermöglichen Preßkräfte bis 40 to.



8.1 Beispiel

Typische Rahmenschäden für Fahrzeuge, die umgekippt oder zusammengestoßen sind, bzw. Fahrzeuge mit unsachgemäß montierten Aufbauten von Kippenmulden oder Kranen.

Für jeden Schadensfall stehen geeignete Richtwerkzeuge zur Verfügung. Die Anbringung und Anwendungsmöglichkeiten sind von Schaden zu Schaden unterschiedlich. Siehe Abb.

Seitliche Verbiegung

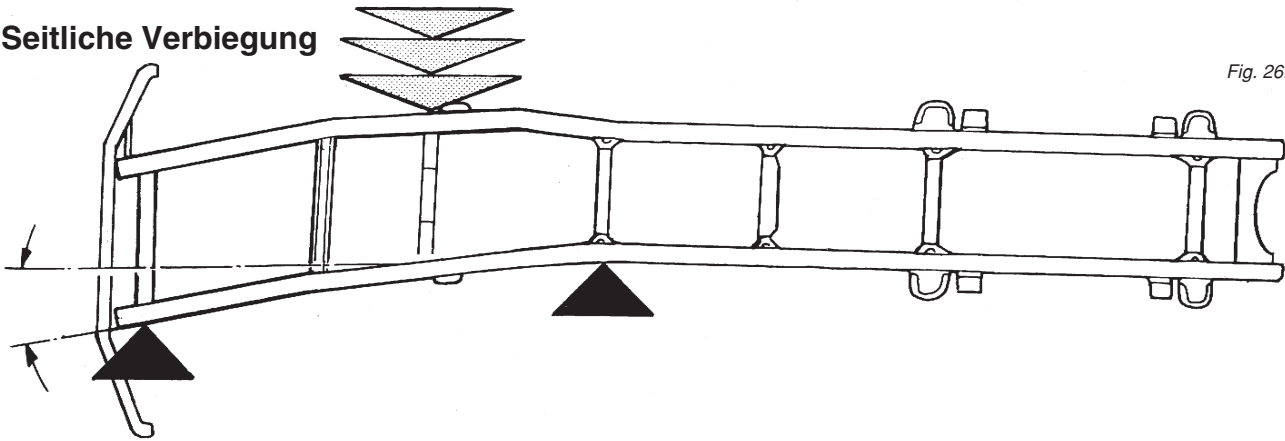
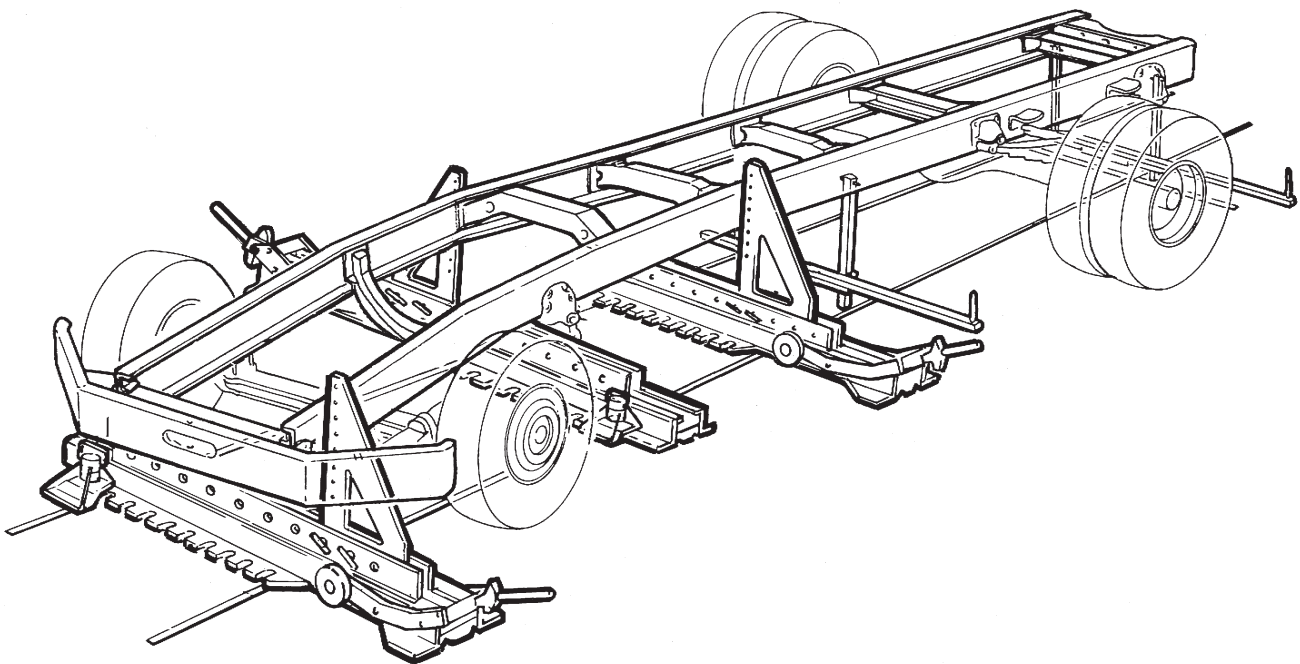


Fig. 26.24.1



Die hinteren Querträger liegen in der Regel im rechten Winkel zu den Längsträgern, die vorderen Querträger aber sind schräggestellt. Die Verformungsstelle liegt oft an der Stelle, an der der Rahmen sich nach hinten verjüngt (wenn der Rahmen vorne breiter ist).

Der vordere Querbalken ist oft stark verformt, bedingt durch die große Winkelveränderung zu den Längsträgern.

Ausrüstung

Press/Zugbrücke JO 20 AL
Vermessungssatz AWF 5 D

Anzahl

3
1

Senkrechte Verbiegung am vorderen Ende eines Rahmenlängsträgers

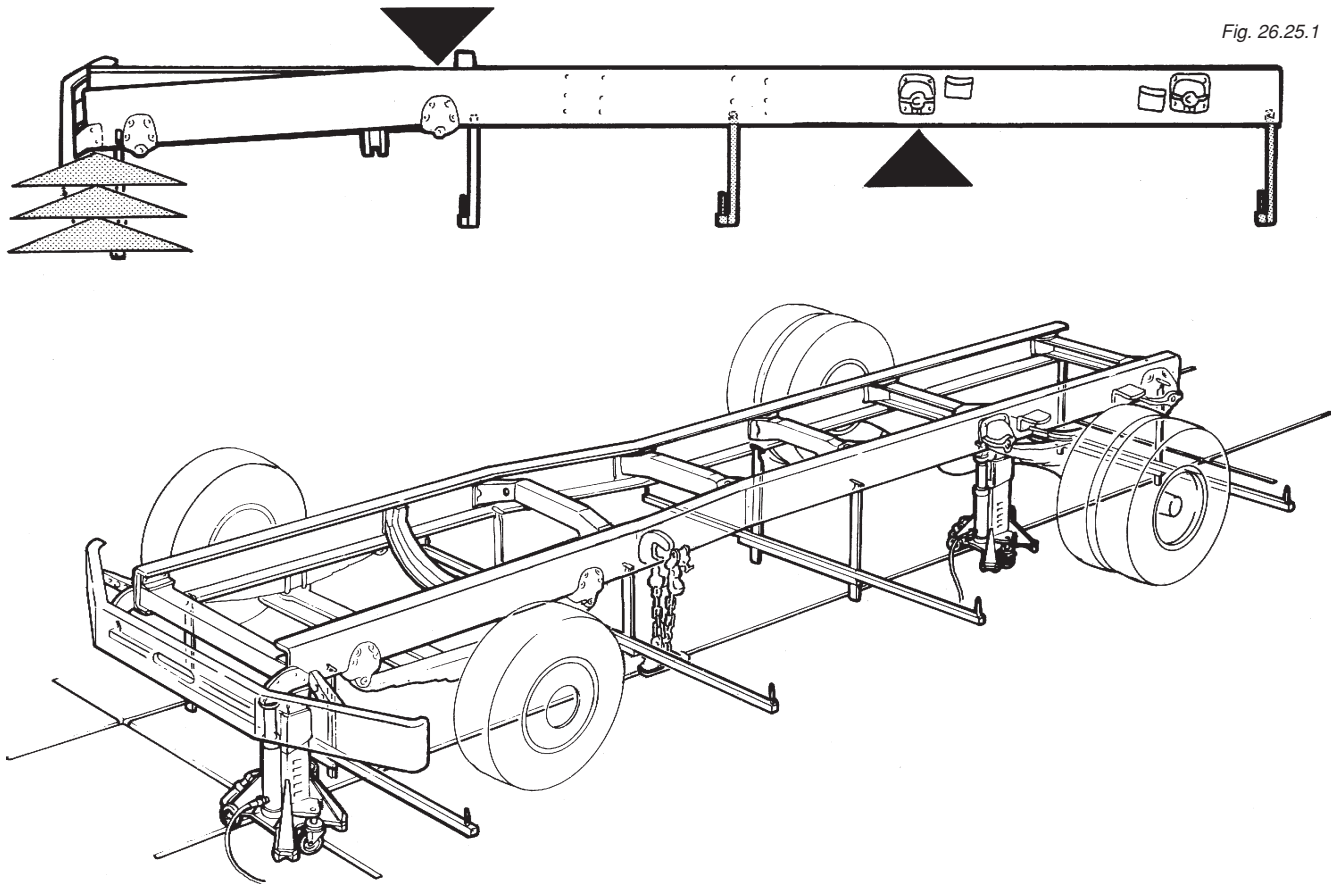


Fig. 26.25.1

Dieser Schadenstyp darf nicht mit Verbiegungen, die durch unterschiedliche Abstände von den Federpaketen zur Rahmenunterkante oder Verzug verwechselt werden.

Die Verformungszone liegt in der Regel bei der hinteren Vorderfederbefestigung oder am Ende des Innenrahmens bei dreiachsigen Fahrzeugen. Nach Vermessung mit einer Schnur oder einem Lineal unterhalb der Längsträger, kann man feststellen, ob ein Längsträger beschädigt ist. Während der Richtarbeiten ist dann ein Peilen entlang der Meßlineale ausreichend.

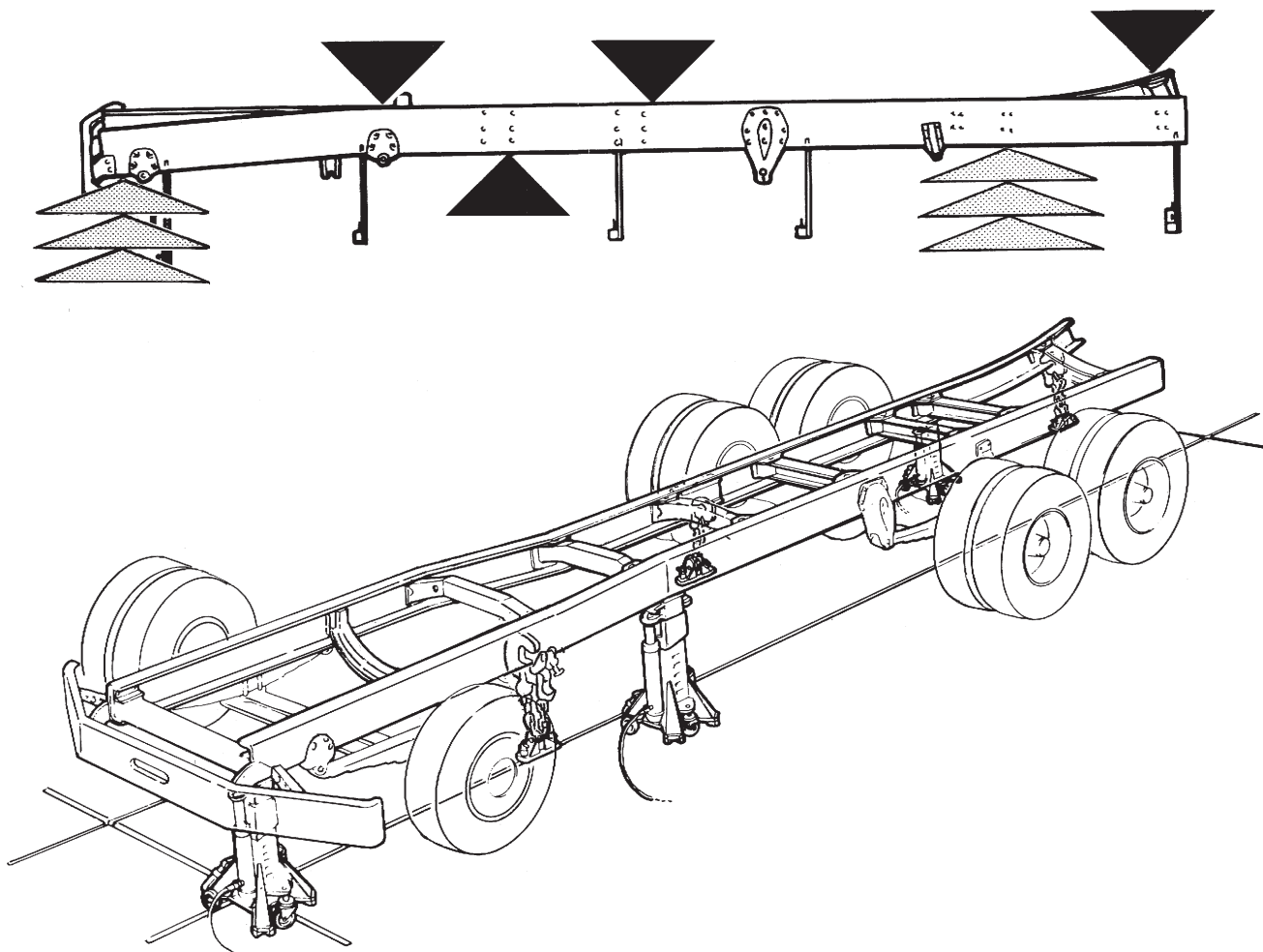
Ausrüstung

Anzahl

Kettenbefestigung JO44 A bzw. JO47 A	1
Kette KL13-8-3M	1
Hydraulische Vertikalpresse SR74MH-PAIR	1 Paar
Druckstück für Rahmenflanken SR145 bzw. SR146	2
Rahmenhaken JO1294 AL	1
Flanschverstärkung SR293 AL	1
Vermessungssatz AWF 5 D	1
Zwischenplatten SR36	

**Nach oben gebogenes hinteres Ende bzw.
nach unten gebogenes vorderes Ende eines
Rahmenlängsträgers**

Fig. 26.26.1

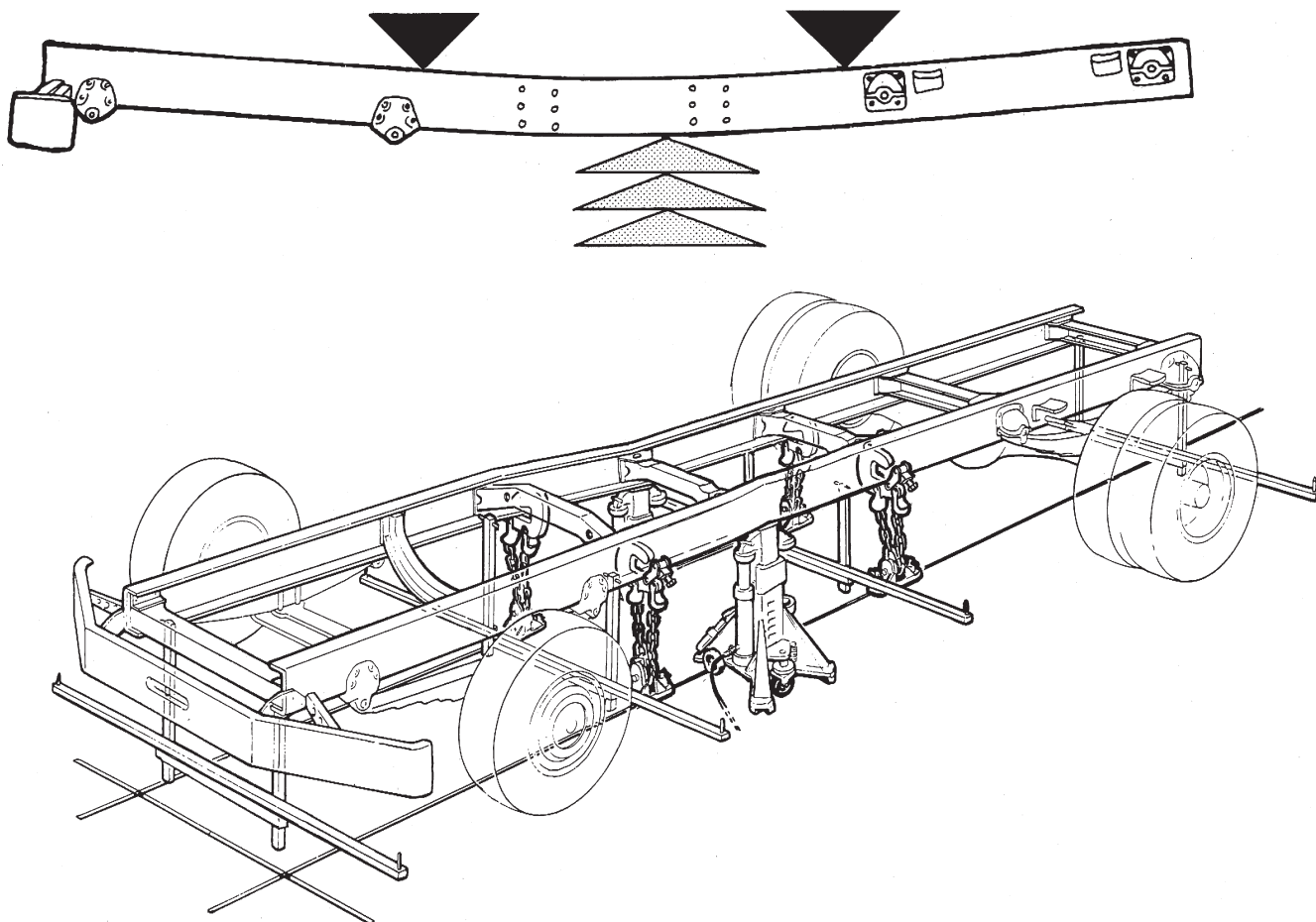


Durch seitliches Anpeilen kann festgestellt werden, ob die Rahmenlängsträger parallel sind oder nicht.

<u>Ausrüstung</u>	<u>Anzahl</u>
Kettenbefestigung JO44 A bzw. JO47 A	2
Kette KL13-8-3M	2
Hydraulische Vertikalpresse SR74MH-PAIR	1 Paar
Rahmenhaken JO1294 AL	2
Druckstück für Rahmenflanken SR145 bzw. SR146	2
Zwischenplatten SR36	

Senkrechte Verbiegung nach unten zwischen Vorderfedern und Hinterfedern

Fig. 26.27.1



Dieser Schadenstyp entsteht normalerweise durch Überlastung von Kipperfahrzeugen oder dadurch, daß die Kippverriegelungen vor dem Kippen nicht entriegelt wurden. Oft sind beide Längsträger auf die gleiche Art verformt.

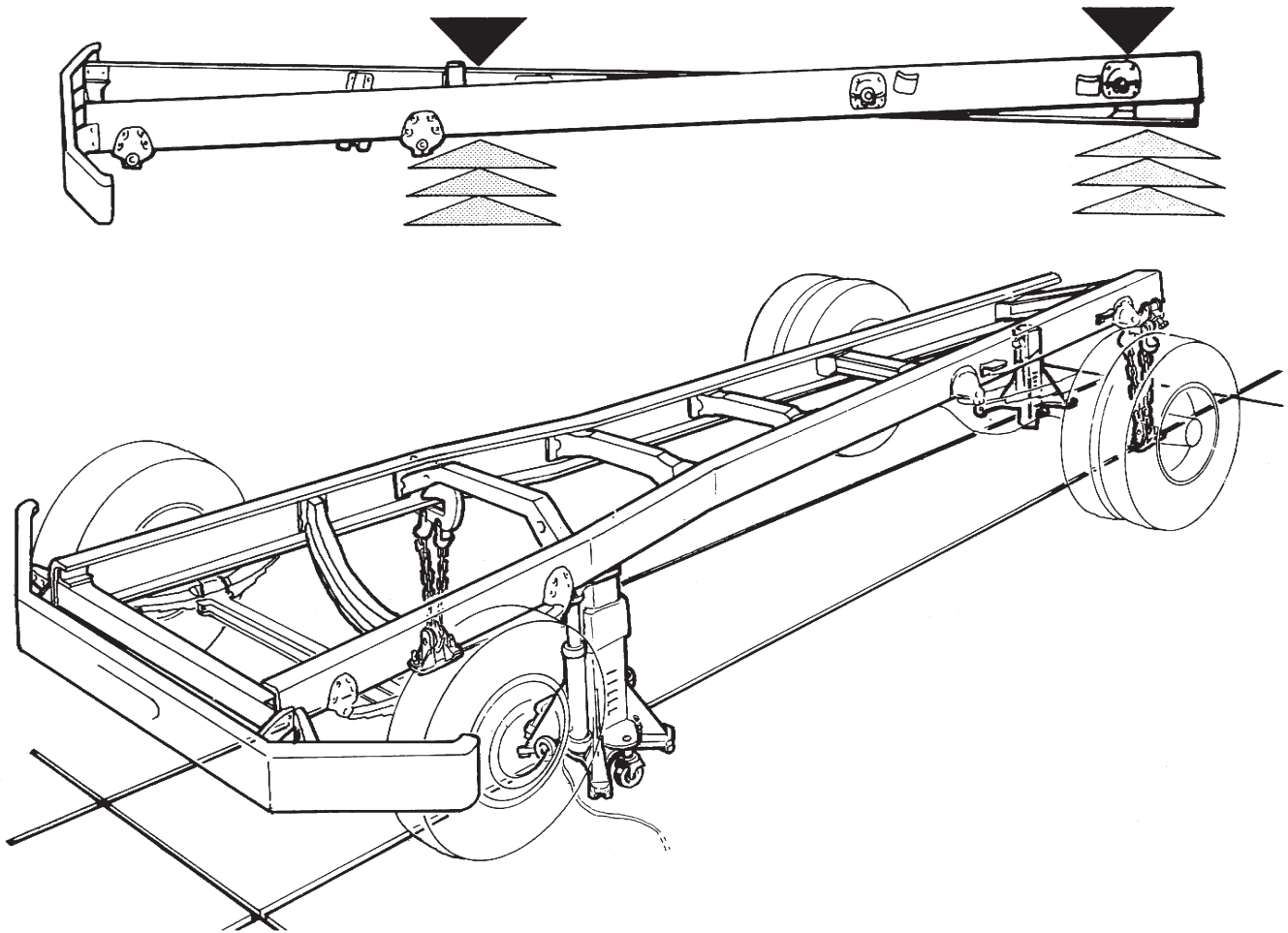
Ausrüstung

Anzahl

Hydraulische Vertikalpresse SR74MH-PAIR	1 Paar
Kettenbefestigung JO44 A bzw. JO47 A	2
Kette KL13-8-3M	2
Rahmenhaken JO1294 AL	2
Druckstück für Rahmenflanken SR145 bzw. SR146	2
Vermessungssatz AWF 5 D	1
Zwischenplatten SR36	

Verdrehter Rahmen

Fig. 26.28.1



Die Längsträger für sich sind gerade, jedoch sind sie zueinander verdreht. Die Querträger liegen im rechten Winkel zu den Längsträgern.

Schraubverbindungen an Achsen und Verwindungstraversen müssen gelöst werden, damit der Rahmen spannungsfrei gerichtet werden kann.

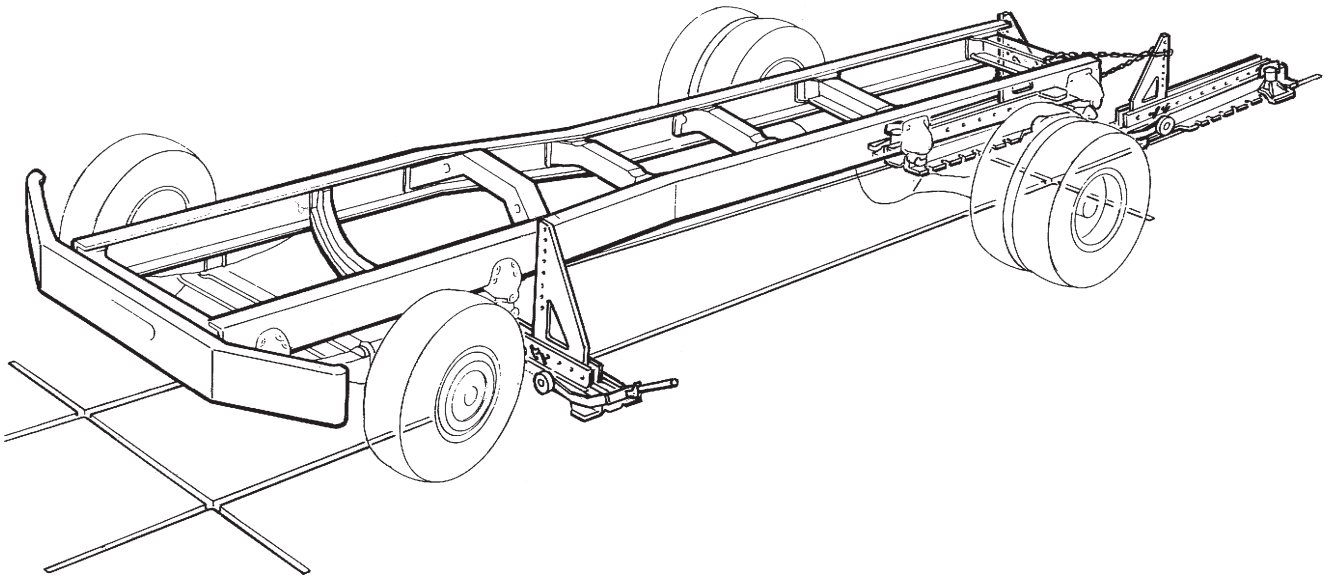
Ausrüstung

Anzahl

Hydraulische Vertikalpresse SR74MH-PAIR	1 Paar
Kettenbefestigung JO44 A bzw. JO47 A	2
Rahmenhaken JO 1294 AL	2
Kette KL13-8-3M	2
Druckstück für Rahmenflanken SR145 bzw, SR146	2
Zwischenplatten SR36	

Diagonalverschiebung

Fig. 26.29.1



Dieser Schadenstyp kommt am häufigsten bei zweiachsigen Kipperfahrzeugen vor, die beim Kippen der Mulde umgefallen sind. Bei dreiachsigen Fahrzeugen ist dieser Schadenstyp aufgrund der steifen Doppelachspartie ungewöhnlich.

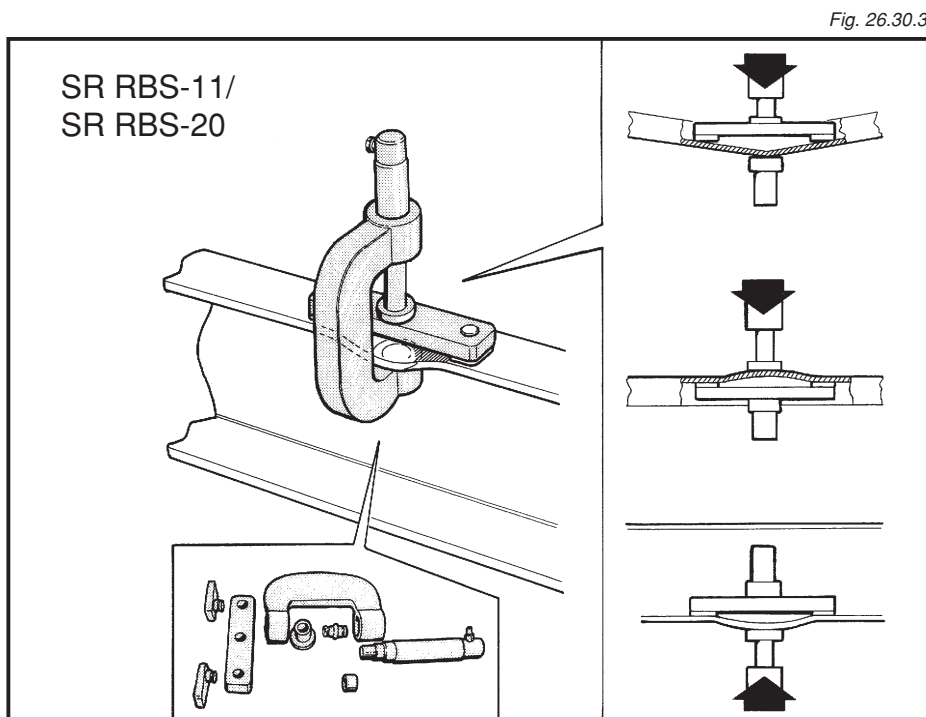
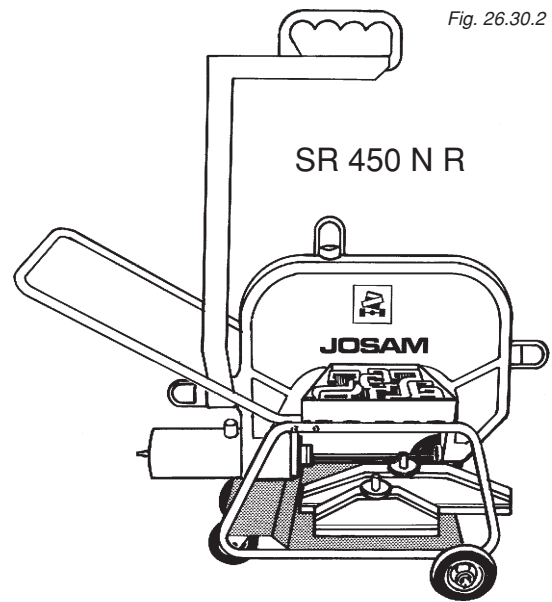
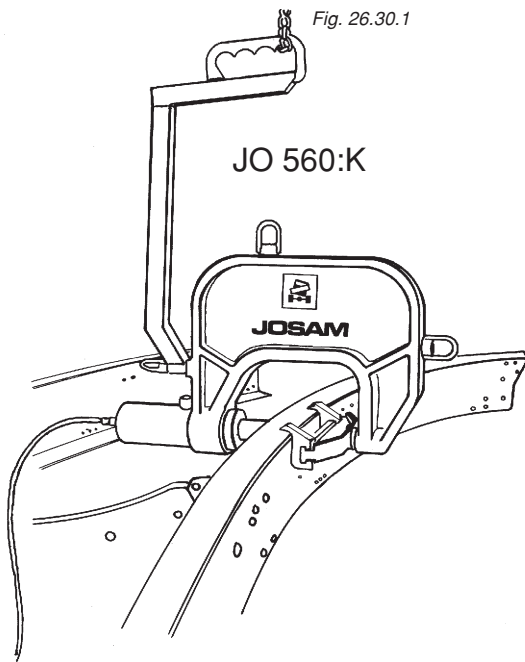
Ausrüstung

Anzahl

Pressbrücke JO 20 AL	3
Kette KL13-8-3M	1
Winkelhaken R2538-1005 500 x 1000 mm	1
Zwischenplatten SR36	

Bei Bedarf kann der Hydraulikzylinder I-CF320 mit Zubehör als zusätzliche Preßkraft diagonal zwischen den Quertraversen eingesetzt werden.

Punktverformungen



Zum Richten von Verformungen an Rahmenprofilen empfehlen wir den Richtbügelsatz SR RBS-20 mit 10- bzw. 20-to Leistung.

Bei Punktverformungen an Trägern, bei denen dieser Richtbügelsatz nicht ausreicht, empfehlen wir Richtbügel JO 560:K, der zum Richtbügelsatz SR 450 N R gehört und eine Presskraft von 40 to, hat.

Ausrüstung

Stahllineal 1000 mm R2506-0302
 Bügel SR RBS-11
 Bügel SR RBS-20
 Bügel SR 450 N R

Anzahl

1
 1
 1
 1

Maßnahmen nach dem Richten

1. Das Fahrzeug mit zulässiger Nutzlast beladen.
2. Probefahrt auf ungleichmäßigem unebenem Boden durchführen.
3. Fahrgestellrahmen kontrollieren.
4. Lage der Achsen messen und bei Bedarf einrichten.

ZU BEACHTEN!

Zu dieser JOSAM Anleitung gibt es eine Reihe Benutzeranleitungen und Sicherheitsvorschriften, die die Ausrüstungen von JOSAM ausführlich erklären. Diese bitte gewissenhaft lesen, bevor mit dem Richten begonnen wird.

Hersteller:



JOSAM AB

Maskingatan 5 • Box 419 • S-701 48 ÖREBRO, Schweden

Tel. +46 19-30 40 00 • Telefax 0+46 19-32 03 16

E-mail: info@josam.se • Internet: www.josam.se

Vertrieb: