

Aus der Praxis der MTS

Die Reparatur von Laufwerken und Ketten am KS 07

Von Ing. W. SCHLAWÉ, Brandenburg/Havel

DK 629.11.012.57

Die mit der Zeit notwendig werdenden Reparaturen an Laufwerken (Laufrollenkästen) und Ketten stellen den Fachmann vor Aufgaben, die das Kfz-Handwerk bisher nicht kannte.

Der KS 07 als erster Kettenschlepper für Land und Forst und auch als Planiergerät für Bergbau und Bauwirtschaft, wie er in unserer Republik seit 1952 wieder gebaut wird, kann für seine Reparaturnotwendigkeiten nur zum Teil auf die Erfahrungen mit Kettenschleppern zurückgreifen, die vor dem Kriege gebaut wurden. Es besteht deshalb der berechtigte Wunsch, für diese Spezialreparaturen wichtige Anregungen zu erhalten.

Der Kettenschlepper bewegt sich im Unterschied zum Radschlepper auf einem selbstgelegten Gleis (der Kette) vorwärts. Die für weniger tragfähige und weiche Böden herauspringenden Vorteile des geringen Bodendruckes, der auch das Einwühlen des Schleppers fast unmöglich macht, lassen den Kettenantrieb am vorteilhaftesten erscheinen. Allerdings müssen diese Vorteile mit höherem Laufwerkverschleiß und damit größerem Ersatzteil- und Reparaturaufwand bezahlt werden. Schätzungen ergeben, daß der Laufwerkverschleiß eines Kettenschleppers etwa um das Zehnfache höher liegen dürfte als der Laufwerkverschleiß eines oder mehrerer (im ganzen gleichstarker) Radschlepper mit Luftbereifung. Dieser Verschleiß kann sich bei Bearbeitung größerer Schläge (über 5 ha) erheblich verringern, weil Ketten und Laufwerke besonders stark durch Kurven und Lenktätigkeit beansprucht werden. Vor allem das Arbeiten mit zu scharf angezogenem Handbremsrad unter dem Lenker, durch das die Lenkbremsabnutzung nachzustellen ist, vermindert infolge beiderseitigen Bremsens die Zugkraft des Schleppers. Die dadurch vielleicht erreichbare Verkleinerung der kleinsten Kurven unter 3,5 m Radius erhöht andererseits den Verschleiß von Ausgleichgetrieben, Ketten und Laufwerken sehr stark. Ein scharfes Herumreißen belastet zusätzlich alle Teile auf Biegen und Brechen. Schiefes, d. h. einseitiges Anhängen der Pflüge (bedingt dauerndes Gegenlenken) geht ebenfalls auf Kosten von Ausgleichgetriebe, Bremsen, Laufwerk und Ketten, ebenso auch die Unsitte, die pendelnde untere Zugvorrichtung seitlich mit Bolzen festzulegen. Abschließend muß noch erwähnt werden, daß eine zu lang gefahrene Kette - also mit mehr als 40 mm Durchhang auf dem oberen Kettentrum - bedeutend schneller verschleißt, als eine richtig gespannte Kette mit 25 mm Durchhang.

Die Reparatur von Laufwerken und Ketten besteht aus Demontage und Prüfung der Teile auf Wiederverwendbarkeit bzw. in der Auswechslung abgenutzter gegen neue Teile.

Dabei ist es wichtig, daß sowohl die Laufrollenkästen wie die am Schlepperkörper befindlichen Führungs- und Halterungsteile auf Verschleiß und Geradlauf gründlich untersucht werden.

Die Leiträder mit Spanngabel sind auszubauen und zu demontieren. Bei Demontage der Spanngabel ist lt. Warnschild das dafür bestimmte Sonderwerkzeug (Montagespindel E. Nr. I 149104) zu benutzen, damit die scharf vorgespannte große Leitradfeder mit dem Werkzeug weiter vorgespannt und gehalten wird, ehe die Muttern des Deckels gelöst werden können. Erst dann ist durch Herausdrehen der Spindelmutter die große Leitradfeder zu entspannen. Nach Reinigung der Teile und Ersatz defekter Teile erfolgt der Zusammenbau mit gut eingefetteten Federn in umgekehrter Reihenfolge.

Das Führungsmittelstück mit Vorderfeder darf nicht locker, verzogen oder einseitig sitzen, wie es nach Reparaturschweißungen denkbar ist. Die Schwingachsen dürfen nicht verbogen sein (Folge von Anfahren an Grenzsteinen).

Nach Abbau der Triebkränze kann mit Hilfe eines 2 m langen Lineals, das an den Flansch für das Triebkränze angelegt wird, an dem senkrecht und waagrecht gehaltenen Kurbelarm der Schwingachse mit einem Tintenstift eine Marke angerissen werden. Wenn die Schwingachse gerade ist, müssen sämtliche

Risse übereinstimmen. Wenn sie krumm sind, bestehen Differenzen zwischen den Marken (z. B. oben gegen unten, vorne gegen hinten). Diese dürfen 2 mm nicht überschreiten. Ausgebauete Schwingachsen lassen sich im Schraubstock ohne besondere Vorrichtung mit einer empfindlichen Maschinenbau-Wasserwaage prüfen. Dazu wird z. B. in der Horizontalen der eingespannte Kurbelarm ausgerichtet (Wasserwaage). Der freiliegende Kurbelarm muß dann ebenfalls waagrecht liegen. Dieselbe Prüfung wird dann mit senkrecht eingespannter Schwingachse wiederholt. Da die Wasserwaage, auf den geschliffenen und gesäuberten Zapfen aufgesetzt, mit hoher Genauigkeit arbeitet, können auch hier Differenzen festgestellt werden, die vor allem bei der Senkrechtprüfung das Maß von 0,2 mm nicht überschreiten dürfen. Werden hier größere Fehler zugelassen, so können die Laufrollenkästen niemals spuren. Mit dem Lineal sind dann die gleichmäßigen Abstände der Führungsschritten des Führungsmittelstückes zum Lineal zu prüfen.

Die Laufrollenkästen werden zur Prüfung der Flucht auf den Rücken gelegt, in dieser Lage sind die Teile auch auszuwechseln. Jetzt müssen die Laufrollen mit dem Leitrad fluchten. Dazu ist allerdings notwendig, daß weder Laufrollen noch Leitrad anomales Seitenspiel haben. Bis zu 2 mm Seitenspiel werden Laufrollen und Leitrad nach außen gedrückt, so daß sie hier anliegen. Dann wird ein 2 m langes Lineal auf die Laufrollen gelegt und an die Außenflansche der Laufrollen gedrückt. Dabei sollen alle Laufrollenflansche berührt werden. Neu eingebaute Laufrollen kommen hinten in den Laufrollenkästen, da die hinteren drei Laufrollen den stärksten Arbeitsdrücken ausgesetzt sind. Am besten ist es allerdings, bei einer Grundreparatur alle Laufrollen zu erneuern und die noch brauchbaren ausgebauten Laufrollen für Zwischenreparaturen zu verwenden. Das angedrückte, flach liegende Lineal soll nun vom Leitradstollen, dem eigentlichen Leitkränze, auf der einen Seite denselben Abstand haben, wie auf der anderen. Zulässige Toleranz ± 1 mm. Die auf dem Leitradkränze angedrehte Rille versetzt sich infolge einseitiger Abnutzung des Leitradkränzes. Da die Ketten immer nach außen drücken, wird sich also die innere Schulter des Leitradkränzes mehr und meist einseitig abnutzen, und zwar um so mehr, je weniger der Schlepper in guter Spurlage lief. Der gleichmäßige Abstand beider Schultern vom Lineal gewährleistet dann eine genaue vor die erste Laufrolle erfolgende Ablage der Kette durch das Leitrad.

Bei Differenzen über 3 mm erfolgt schon einseitig starke Abnutzung von Laufrollen, vor allem bei Montage neuer Ketten.

Die Einseitigkeit der Abnutzung des Leitrades kann ohne sein Erneuern oder Aufschweißen noch dadurch behoben werden, daß man das Leitrad ausbaut, dreht und so wieder einbaut, daß die andere unabgenutzte Stollenschulter und Spurscheibe zum Tragen kommen. Dieses Verfahren des Einbaues auf der anderen Schlepperseite erlauben nach dem Sinn der Konstruktion außer dem Leitrad auch Leitradbolzen, Laufrollen und Laufrollenbolzen, Kurbelarme und Triebkränze, kurz, alle Teile, die einem einseitigen Verschleiß unterworfen sind. Allein durch sinnvolle Anwendung dieses Wechselverfahrens können große Stückzahlen von Ersatzteilen eingespart werden, und es dürfen

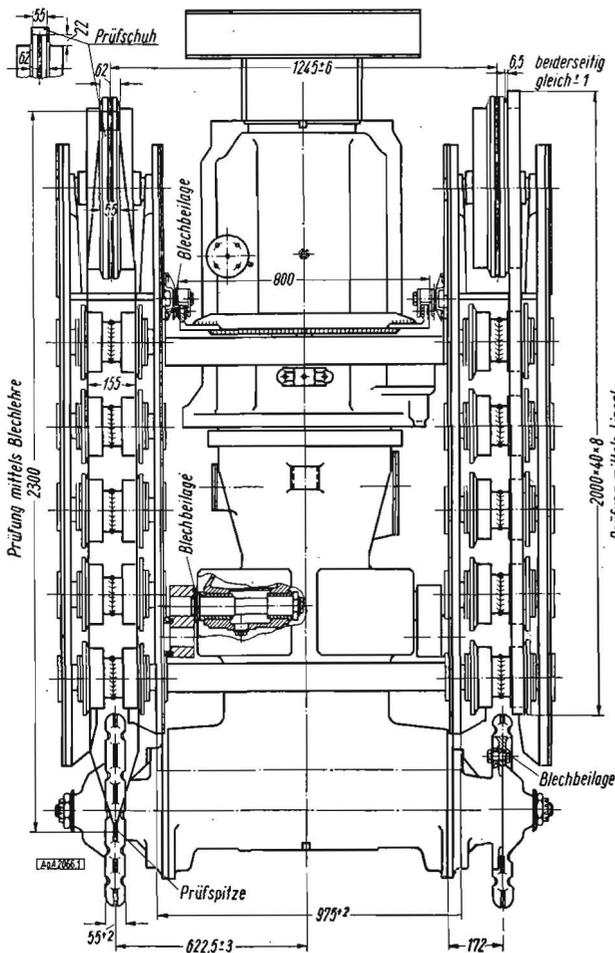


Bild 1. Ansicht der Laufwerke ohne Ketten von unten mit Blechstreifenlehre und Lineal

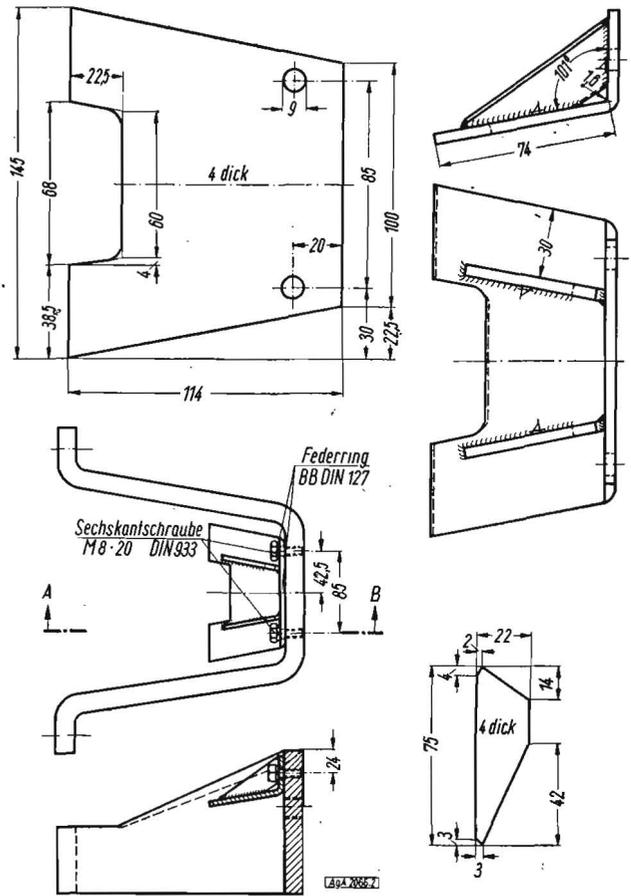


Bild 2. Abstreifblech

nur doppelseitig abgenutzte Teile – wie bei Kettenbolzen und Buchsen – als schrottwürdig anerkannt werden.

Im Lieferwerk werden für die Fluchtprüfung der Laufrollen-kasten vom Achslager aus noch die Lehren KS 62– BL 643, BL 684, CL 556 benutzt, die bei den Montagevorschriften mit veröffentlicht werden.

Der Anbau der geprüften Laufrollenkasten geht nun so vor sich, daß hierbei Spur und Geradlauf geprüft und notfalls korrigiert werden müssen. Der Schlepperblock besitzt vorn an der Kühlerkonsole und hinten im MitteGetriebegehäuse Mittenbohrungen. Wo diese bei Altschleppern noch nicht vorhanden sein sollten, sind die Mitten anzureißen und anzukörnen. Nach der Zeichnung soll der Schlepper vorn und hinten die gleiche Spurweite von 1245 ± 3 mm besitzen. Diese Spur ist vorn das Maß von Leitradstollen – Mitte zu Mitte und hinten das Maß von Triebkranz-Zahnschnecke bis Zahnschnecke. Man prüfe vorn nicht nach Mittenrinne, da diese durch Abnutzung der Stollen einseitig liegen kann, sondern, nachdem etwa vorhandene Seitenluft der Leiträder nach außen gedrückt wurde, prüfe man nach Stollenninnschulter, also 1245 minus 55 mm. Wenn die Spur vorn 1 bis 2 mm enger ist als hinten, schadet dieses nichts, umgekehrt darf es nicht sein. Das Spurmaß 1245 ± 3 mm ist so ausulegen, daß die Rollenkasten untereinander und zum Block parallel stehen müssen, auch wenn der eine Kasten (einschl. Triebkranz) 1 bis 3 mm weniger oder mehr seitlich heraussteht. Die Flucht Triebkranz/Leitrad muß indessen stimmen. Die Seitenabstände der Laufrollenkasten vom Schlepperkörper werden eingestellt durch Beilagebleche zwischen Laufrollenkasten und Schwingachse. Sie dienen außerdem dazu, die Flucht des Triebkranzes zur Flucht der Laufrollen zu korrigieren. Die Triebkränze selbst sollten wenigstens mit einer Blechbeilage montiert werden, um spätere Korrekturen zu erleichtern. Sämtliche Beilagebleche können als Ersatzteile bezogen werden. Nach Befestigung der Schwingachsverschraubung außen soll

nun die Flucht: Triebkranz, Laufrollen, Leitrad geprüft werden, damit die später aufzulegende Kette unbedingt gerade läuft. Dazu kann von jeder Werkstatt eine Blechlehre angefertigt werden, wie sie Bild 1 zeigt. Diese Blechlehre kann schon zum Prüfen der Laufrollenkastenflucht zum Leitrad benutzt werden, wozu sie vorn für den Leitradführungsring ein kastenförmig angebogenes Prüfmaß besitzt. Im übrigen liegt die Blechlehre zwischen den Flanschen der Laufrollen mit ihrer Breite von 155 mm. Hinten soll diese Lehre in einer hochzubiegenden Spitze als Zeiger auslaufen. Dieser Zeiger soll auf Mitte Triebkranz zeigen. An einem einseitig hochgebockten Schlepper (ohne Kette) läßt sich diese Lehre von unten anlegen. Wenn es bei diesen Prüfungen auch nicht auf $0,1$ mm ankommt, sollten doch Abweichungen über $1,5$ mm durch Auswechseln von Blechbeilagen beseitigt werden. Versätze über 3 mm sind unbedingt schädigend für Laufwerk und Kette. Schließlich werden, nachdem die Fluchten und Spuren geprüft sind, die Laufrollenkasten vorn am Führungsmittelstück spannungslos befestigt, indem die erforderliche Anzahl von Beilageblechen zur seitlichen Einstellung der Gleitstücke montiert werden. Bei richtiger Justierung der Laufrollenkasten an geraden Schwingachsen werden hier nur wenige Bleche – selten über drei – einseitig beizulegen sein. Sind die Abstände größer als 10 mm, so stimmt die Vorjustierung nicht. Sie muß wiederholt werden.

Keinesfalls darf es vorkommen, wie man es leider häufig antrifft, daß die Laufrollenkasten seitlich mit großer Kraft herangezogen werden müssen, wozu schon ganze Spannvorrichtungen konstruiert wurden! Solche Kasten sind infolge längerer Arbeit ohne vordere Spürhaltung verzogen und, da sie sich nicht richten lassen, gegen neue auszuwechseln. Unterläßt man dies, dann werden die neu eingebauten Ersatzteile einschließlich der Kette schnell wieder unbrauchbar, da das ganze Laufwerk überockt läuft und die Haltebolzen am Führungsmittelstück abreißt, wodurch die Laufwerke (vorn nicht mehr

geführt) auseinanderlaufen. Wir kennen den gleichen Vorgang bei der Vorderachs- und Vorspureinstellung von Radfahrzeugen. Wenn die Laufrollenkasten nicht verzogen sind, ist meist das Verbiegen der Schwingachse die Ursache für das Auseinanderspuren vorn. Auch hier läßt sich mit Gewalt nichts korrigieren. Das vorzeitige Fressen der Schwingachsarme in ihren Lagern trotz ausreichender Schmierung ist ebenfalls eine Folge solcher falschen Montagen. Die in den Spezialwerkstätten nachzuschleifenden Schwingachsen müssen selbstverständlich vor dem Nachschleifen auf Verbiegung geprüft werden, und zwar nach dem oben angegebenen Wasserwaagenverfahren. Ein Nachschleifen verbogener Schwingachsen ist zwecklos und führt nur zu neuen Spürschäden. Ein hydraulisches Kaltrichten kann geringe Verbiegungen verbessern. Gelingt das nicht, sind die Schwingachsen zu erneuern. Die Gleitstücke des Führungsmittelstückes am Laufrollenkasten sollen seitlich etwa 0,5 mm, nach vorn etwa 8 mm Luft haben, damit sie bei dem Durchfedern des Schleppers infolge der im Kreisbogen schwingenden Schwingachse nicht vorn anstoßen können.

Bei der Montage ist darauf zu achten, daß die Bruchsicherheitsbolzen aus vorgeschriebenem Material M 16 × 85 5 D bestehen. Bolzen größerer Festigkeit als 50 kg/mm² sind zu vermeiden, weil ihre Benutzung die Haltbarkeit der Getriebe gefährdet.

Zum Ausbau der Spanngabel muß vielfach zunächst die zweite Laufrolle von vorn abgenommen werden, um die Führungsstücke der Spanngabel frei zu bekommen. Nach langjährigen Erfahrungen brauchen diese Teile E Nr. 7.121 108/109 nicht wieder montiert zu werden. Jede spätere Demontage der Spanngabel ist dann leichter.

Es wird vorgeschlagen, auf der Spanngabel ein Streichblech anzubringen, das den von der Kette herrührenden feuchten ton- oder lehmhaltigen Boden laufend abstreichen soll. Die Leiträder können sich dann nicht mehr so vollsetzen und die Ketten zum Aufstrammen bringen. Das Streichblech wird in einem Abstand von 1 bis 2 mm vom Leitrad aufgeschraubt (Bild 2).

Auf einem grundüberholten Laufrollenkasten sollten stets überholte oder neue Ketten aufgelegt werden, ebenso wie man alte Ketten nicht für neue Laufrollenkasten verwenden sollte.

An einem schlecht oder versetzt arbeitenden Laufwerk wird die Kette zunächst einmal nicht mittig vor die vorderste Laufrolle gelegt, sondern diese muß unter erheblichem Flansch- und seitlichem Kettenverschleiß die Kette erst auf Mitte zwängen. Der gleiche Fehler tritt auf, wenn der Triebkranz versetzt zur letzten Laufrolle dreht. Er nimmt dann die Kette ebenfalls seitlich vereckt und versetzt auf und auch dabei werden die Kette sowie die letzte Laufrolle am Flansch und der Triebkranz seitlich an den Zahnflanken stark verrieben. Derselbe Zustand tritt ein, wenn die Kettenkasten als Folge nach oben verbogener Schwingachsen nicht senkrecht stehen.

Eine Endabnahme fertig montierter Laufrollenkasten und Ketten kann sowohl die Kettenstege von außen wie auch das Leitrad am Führungskranz seitlich und den Triebkranz an den beiden Seiten der Zähne mit flüssiger Schlemmkreide bestreichen und bei der zunächst in der Geradeausrichtung erfolgenden Abnahmefahrt möglichst unter halber Anhängelast prüfen, ob Ketten und Laufwerke aneinander keine scharfen einseitigen Abriebstellen aufweisen. Erst nach diesem Probelauf gilt ein Laufwerk als einwandfrei eingestellt. Der Verschleiß und die Häufigkeit der Reparatur der Ketten sind außer von Feuchtigkeit und Bodenart auch von der Fluchteinstellung und der richtigen Spannweite abhängig. Wenn eine Kette nicht richtig gespannt, sondern zu lang gefahren wird, erhöhen sich die Winkelausschläge des unteren und oberen Kettenstrangs ganz erheblich und Bolzen bzw. Buchsen werden frühzeitig verrieben. Außerdem neigen zu lange Ketten zum Abreißen der Stützrollenlager, weil sie hinter diese haken; sie kommen oft zum Überspringen am Triebkranz, wodurch Ausgleichgetriebe und Vorgelege sehr harte Schläge bekommen. Schließlich gleisen sie an den Laufrollen aus, wodurch diese sowie die Kettenplatten ausgebrochen werden. Die Ketten müssen nach der Arbeit von Verstopfungen gereinigt und wenn nötig, nachgespannt werden. Der dafür vorgesehene Zwölfkantschlüssel mit gebogenem Griff

ist lieferbar. Wenn die Ketten nach wiederholter Nachspannung mit dem Gleitstück des Leitrades vorn angekommen sind, kann ein Glied herausgenommen werden, keinesfalls aber zwei, weil dann die Kettenteilung zu groß wird und die Kette dauernd zum Aufsetzen am Triebkranz neigt. Eine Demontage der Verbindungsbügel vorn am Laufrollenkasten, die die Kräfte vom Oberteil zum Unterteil des vorn aufgeschlitzten Laufrollenkastens übertragen, ist unzulässig, weil sich der Laufrollenkasten dadurch bis zur Unbrauchbarkeit verziehen kann. Verlorengegangene Bügel sind unbedingt sofort zu ersetzen. Ist die Kette durch ihre Längung infolge Verschleiß zum zweiten Male vorn angekommen, dann ist der Zeitpunkt gekommen, an dem die Kette abgenommen und zwecks Drehen oder Erneuern der Bolzen und Buchsen einer Spezialwerkstatt (Kettenpresse) zugeführt werden muß. Jede längere Benutzung der Kette kann zu schweren Störungen und Brüchen an Getrieben führen. Eine Weiterbenutzung ist auch deshalb sinnlos, weil die Einsatzhärteschichten in Bolzen und Buchsen durchgeschliffen sind und der nun schnell steigende Verschleiß die Kette in wenigen Tagen völlig zerstören kann. Die Kettenteilung, also der Abstand zwischen Bolzen und Bolzen, beträgt im Neuzustand 152 mm, sie darf sich bis 158 mm erhöhen, dann ist von Bolzen und Buchse die Härteschicht durchgelaufen. Dieses Maß von 6 mm an Kettenlänge je Glied entspricht einem Abrieb von 6 mm und kann bei der Spannweite der Leitradspannhülse von 65 mm nicht mit der Kette von 39 Gliedern ausgefahren werden, sondern etwa nur zur Hälfte. Es muß also ein Kettenglied ausgebaut werden, wonach sich die Kette mit 38 Gliedern weiter längt, bis auf den Bolzenabstand von 158 mm. Dann sind die Härteschichten durchgelaufen, und zwar zur Hälfte mit je 3 bis 4 mm an Bolzen und Buchsen. Jetzt müssen Bolzen und Buchsen um 180° gedreht oder, falls dies schon geschehen, erneuert werden, wobei das herausgenommene Kettenglied wieder eingefügt wird.

Die Griffigkeit der Ketten kann erhöht werden durch Aufschweißen der Kettengliedstollen. In Einzelfällen ist auch ein Aufschweißen von Vierkantstollen zur Erhöhung der Kettenstollen mit Erfolg angewendet worden, wenn die Ketten sonst noch in Ordnung waren. Eine demnächst verbesserte Kette mit höherem Stollen und mit Löchern zur besseren Reinigung und Selbstreinigung, mit Bolzen und Buchsen etwas weiterer Passung, die sich durch Hammerschläge heraustreiben und austauschen lassen und bei denen die Drehsicherung von Bolzen und Buchsen mit einfachen Mitteln vorgenommen werden kann, ist im Großversuch und in Einführung begriffen.

Genauso falsch wie ein zu spätes Auswechseln der Bolzen und Buchsen ist aber auch die manchmal anzutreffende Reparaturweise, die nur einseitig abgenutzten Bolzen und Buchsen in den Schrott zu werfen, weil neue Teile einfacher einzubauen sind. Die angeblich vielfach beobachtete Rückdrehung der Bolzen ist fast immer zu vermeiden, wenn die Ketten vor dem Umpressen vom Sand gereinigt und in altem Waschdiesel eingeweicht werden. Trockenes Aus- und Einpressen wird den Paßsitz immer stärker ausreiben als bei Verwendung von Öl oder Caramba. Eine in diesem Frühjahr eingeführte geänderte Bolzen- und Buchsenhalterung wird Pressenarbeit einsparen, die Arbeit ist nun auf der Station durchzuführen. Außer dem zum Teil auftretenden Aufreiben einzelner Kettengliedstollen, die das Kettenglied unbrauchbar machen, nutzt sich das Kettenglied vor allem auf dem gehärteten Kettensteg ab. Die Härte tiefe auf dem Kettensteg beträgt etwa 3 bis 5 mm. Ist diese abgelaufen, dann beginnt der Flansch der ebenfalls abgelaufenen Laufrollen auf den Bund der Augen für den Kettenbolzen aufzulaufen. Dadurch kann auch der Laufrollenkasten unten zum Aufsetzen und Schleifen kommen. Nunmehr sind Kette und Laufrollen verschliffen und müssen erneuert werden, wenn nicht durch Schweißreparatur der abgefahrene Werkstoff wieder aufgetragen wird. Die Härte tiefe der Lauf- und Stützrollen liegt ebenfalls bei 3 bis 4 mm. Ist diese abgefahren, so nutzen sich die Rollen schnell ab. Es hat keinen Zweck, Rollen länger zu benutzen, die über 8 mm ihres ursprünglichen Durchmessers von 200 mm abgefahren haben. Sie sind vorsorglich zu erneuern bzw. aufzuschweißen, wenn die Lagerung noch in Ordnung ist.