

Die hier abgebildeten Dampflokis repräsentieren nur ein kleines Spektrum aus dem früheren Märklin-Lieferprogramm. Sie sind besonders leicht auf Kurzkupplungen umzurüsten

Alte Modelle kurz gekuppelt

Folge 4: Dampflokomotiven

Nachdem in den vorangegangenen Folgen dieser Beitragsserie zahlreiche Wagen, Diesel- und Elektrolokomotiven mit Zurüstteilen kurzkupplungstauglich ausgerüstet wurden, kommen nun die Dampflokomotiven zum Zuge. Den Umbau auf Kurzkupplung zeigen wir zunächst exemplarisch an den Baureihen 12, 41, 50, 53, 75 und 86.

Dampflokomotiven verfügen selbstverständlich auch im Güterzugverkehr über zwei Bremschläuche (eine Hauptluftleitung und eine Bremsleitung). Außerdem sieht man den Anschluss für die Dampfheizung von Personenzugwagen sowie einen Teil der sonst nicht sichtbaren „Vorräte“



Schleptender-Lokomotiven

Viele Modellbahner setzen diese Lokomotiven immer in Vorwärtsrichtung ein. Vorbildgemäß ist aber auch eine rückwärts vor dem Zug arbeitende Schleptender-Dampflok. Diese Betriebsart war beim Personal (und natürlich auch bei den Hobby-Fotografen) nicht besonders beliebt. Denn wenn zum Beispiel ein schwerer Güterzug über steigungsreiche Strecken zu befördern war, konnte das Personal schon zu kämpfen haben. Das Gewicht der Lok verteilt sich meist ungünstiger (Wasser sammelt sich

immer an der tiefsten Stelle), und die Sandfallrohre sitzen (zum Beispiel bei der 50-er) vor den Rädern. Das Sanden war daher weit weniger wirkungsvoll als bei Vorwärtsfahrt. Auch waren keineswegs alle Führerhäuser nach hinten wetterfest geschlossen, und Zugluft verursachte eine erhöhte Kohlenstaubbelastung des Lokpersonals. Trotz dieser Nachteile ließen sich solche Fahrten mit dem Tender voraus nicht immer vermeiden. Oft standen im Bestimmungsbahnhof keine Drehscheibe oder Gleisdreieck zur Verfügung oder das Heimat-Bw war zu weit entfernt und eine

Das Lokpersonal der 44 1616 stellt sich zum Gruppenfoto. Gerade noch sichtbar: Natürlich hat diese Lok auch vorne eine richtige Kupplung

Lz-Fahrt bis dahin unwirtschaftlich. Im Weserbergland und Harzvorland gab es diese Situation häufiger. Die Dampflokomotiven des Bw Ottbergen beförderten schwere Güterzüge bis zum damaligen DDR-Grenzübergang nach Walkenried / Ellrich und übernahmen auch Rückleistungen Richtung Westen. Bei diesen Fahrten war außerdem zu beachten, dass viele Lokomotiven für unterschiedlich hohe Geschwindigkeiten für Vor- und Rückwärtsfahrt zugelassen waren. Warum sollte man diesen betriebserschwerenden Umstand nicht auch im Modell nachspielen? Alle im aktuellen Katalog verzeichneten Märklin-Loks mit Schlepptender verfügen vorne über einen Kupplungsschacht. Aber auch die älteren Loktypen besitzen vorne bereits einen Kupplungshaken.



Umbau mit Kupplungsschacht

Bei den Güterzuglokomotiven 41, 50 und beim Borsig-Lokmodell nach dem Entwurf der 53 0001 ist an der Vorderseite der Vorlaufgestell-Deichsel ein Kupplungshaken angeschraubt. Hier lässt sich ohne Änderungen der Schacht 288390 montieren. Allerdings sollte die serienmäßige Zylinderansatzschraube zur Montage der Kupplungshaken gegen eine normale M2-Schraube ohne Zylinderansatz und mit kleinerem Kopfdurchmesser ersetzt werden. Diese Schraube muss ggf. gekürzt werden. Die Deichsel am Vorlaufgestell bleibt erhalten und sorgt weiterhin für eine hohe Stabilität der Kupplung. Ab sofort können die Loks auch vorbildgetreu mit Tender voraus kurzgekuppelt vor Zügen eingesetzt werden. Wird ein besonders enger Kuppelabstand gewünscht, lässt sich alternativ auch ein Schacht montieren, wie wir es anschließend für die Baureihen 75 und 86 beschreiben.

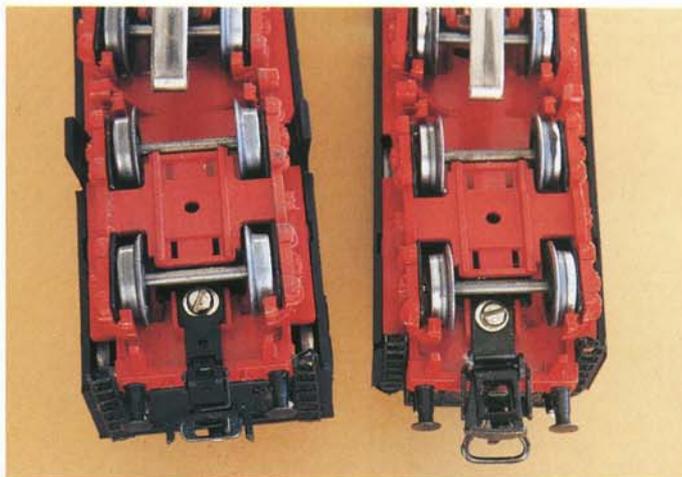
Bei zahlreichen Schlepptender-Loks befindet sich am Tender eine unbeweglich angeschraubte Relex-Kupplung aus Metall. Diese Schraube lösen wir und tauschen die Kupplung gleichfalls gegen den Schacht 288390. Der überstehende Kragen am Tender-Fahrgestell ist zuvor mit einer Korund-Schleifscheibe zu ebenen. Da die Befestigungsbohrung des Schachtes kleiner ist als die der alten Metallkupplung, kann die Unterleg-Scheibe entfallen. Dann finden auch die Krallen mehr Halt, die den Kupplungskopf im Schacht festhalten. Bei der 53-er-Borsig-Lokomotive ist die hintere Kupplung abgefedert montiert. Auch hier passt der angegebene Kupplungsschacht. Dazu ist lediglich das Befestigungsloch auf etwa 4 mm aufzuweiten. Zur Befestigung ist es empfehlenswert, eine dünnere Unterlegscheibe zu verwenden. Die Schwalbenschwanzbefestigung der Kupplung muss der Schraubenform etwas angepasst werden, weil sonst der Kupplungskopf nicht bis zum Anschlag im Schacht sitzt. Die Rückstellfeder sorgt weiterhin für eine Geradestellung der Kupplung.

Das Personal auf der 24 083 der Vorwohle Emmertaler Verkehrsbetriebe (VEV) fährt der 1:50-Steigung entgegen. Mit Schnee und Laub auf den Gleisen wird eine Fahrt mit Tender voraus nicht gerade angenehm. Ausfahrt im Bf. Kirchbrak, 1986





Am linken Tender muss erst der überstehende Kragen abgeschliffen werden, bevor sich der bereitgelegte Kupplungsschacht montieren lässt

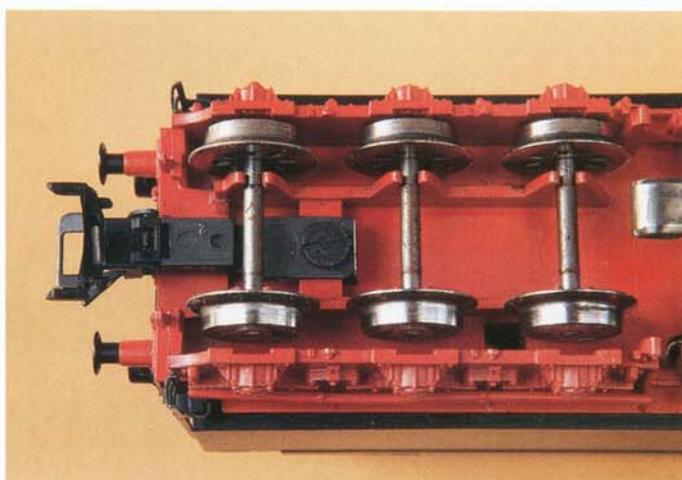


Zwei Tender vor und nach der Umrüstung. Der Schacht hat die Einzelteilnummer 288390. Entgegen der Abbildung kann die Unterlegscheibe entfallen

Die Borsig-Lok (links) ist fertig umgerüstet. Der BR 012 steht dies noch bevor. Gut sichtbar: Der Führungssteg muss abgetrennt werden



Die neue Kupplung an der 012 ist ausreichend stabil. Zur Umrüstung wurde der Schacht 363950 eingesetzt

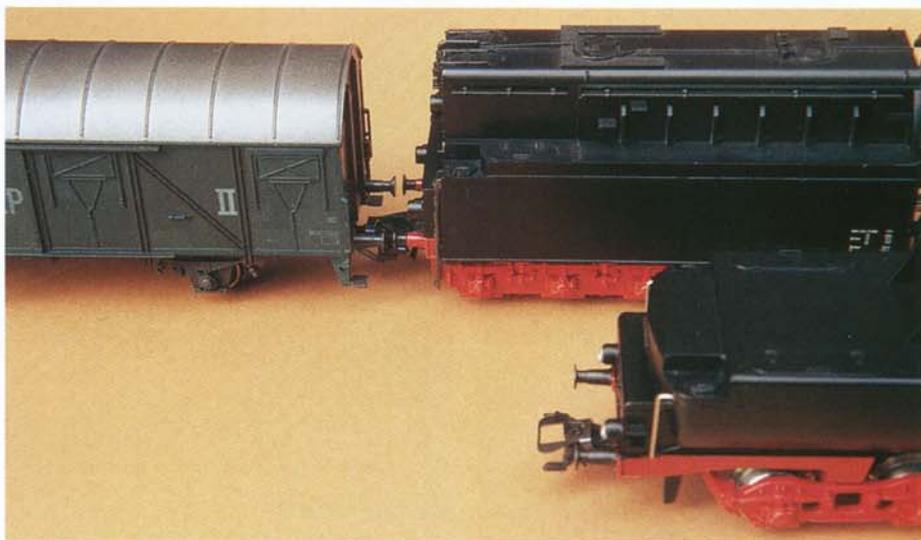


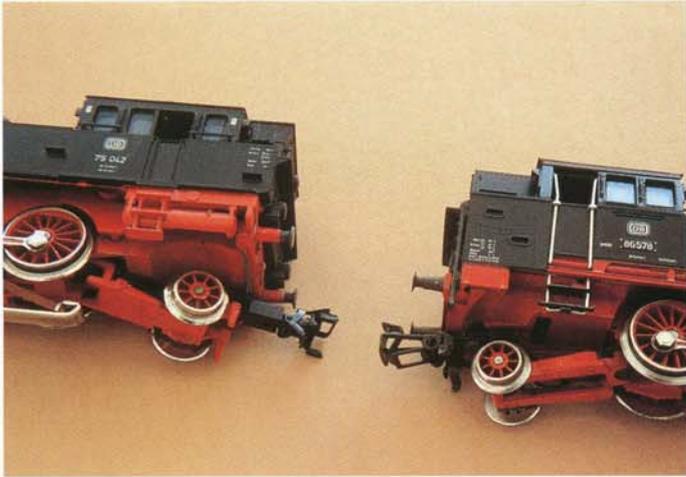
Bei der Schnellzuglok 012 ist die Kupplung am Tender ebenfalls federnd montiert. Hier kann die Metallkupplung durch den Schacht 363950 ersetzt werden, wenn zuvor der Führungssteg herausgetrennt wird. Der Umbau entspricht also weitgehend dem in der letzten Folge bei den Containerwagen gezeigten Prinzip. Die Lok kuppelt dann mit geringem Kuppelabstand sehr präzise am Zug an.

Tenderlokomotiven

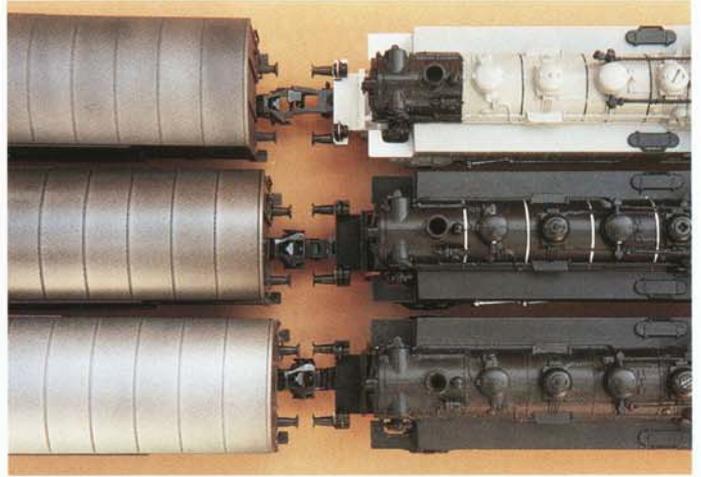
Von vielen Modellen greifen wir exemplarisch die Lokomotiven der Baureihen 75 und 86 heraus. Im Prinzip sind hier überhaupt keine Änderungen notwendig: Der Kupplungsschacht 288390 kann nach Demontieren des Laufgestells einfach vorne und hinten gegen die alte Relex- bzw. Vorentkupplung getauscht werden.

Das Ergebnis spricht für sich: hinten die 012, vorne die Borsig-Maschine





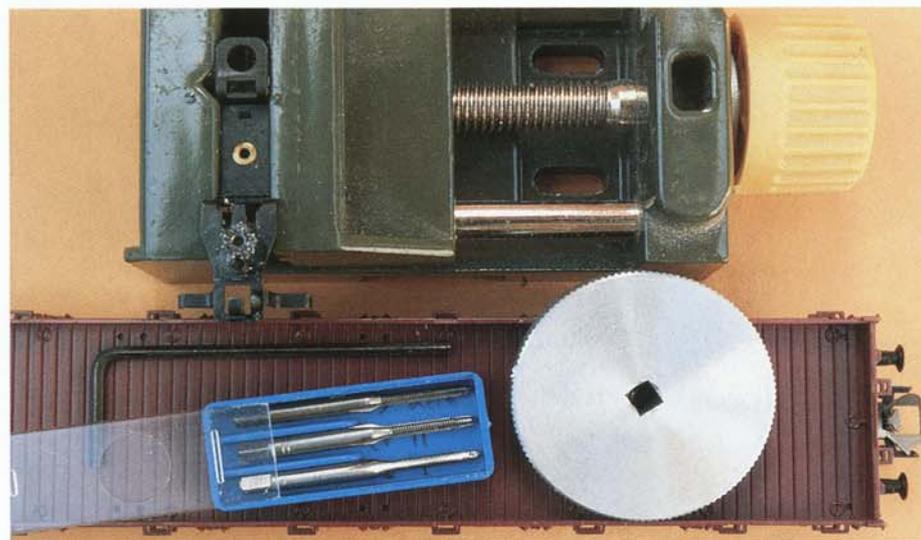
Der Umbau auf Kurzkupplung gelingt bei Tenderlokomotiven besonders schnell und einfach. Die 75 links ist bereits fertig (zur Befestigung wurde jedoch das vorhandene Gewinde genutzt). Die 86 hat die Umrüstung noch vor sich



Drei 86-er mit jeweils gleichen Wagen im Vergleich: Der kürzeste Kuppelabstand stellt sich bei der Lösung mit einem neu geschnittenen Befestigungs-Gewinde ein

Kupplungswechsel in vier Schritten: Bei den mittleren Deichseln ist die Schraube noch nicht bzw. nicht ganz gekürzt, die rechte ist fertig zum Einbau

Das M2-Gewinde erfordert eine Kernloch-Bohrung mit 1,6 mm Durchmesser



Wie bei den vorderen Kupplungen an Schleppenderloks ist hier ebenfalls eine neue M2-Schraube mit kleinerem Kopfdurchmesser ohne Zylinderansatz sinnvoll. Das ist dann schon alles.

Wenn man jedoch die neu montierte Kupplung testet, wird man feststellen, dass sie den Namen „Kurz“-Kupplung eigentlich nicht verdient. Eine Abbildung zeigt drei verschiedene Lokomotiven der Baureihe 86: Zum exakten Vergleich sind alle Maschinen mit dem gleichen Wagen gekuppelt. Die obere im Fotoanstrich besitzt noch den alten Kupplungshaken: Der Puffer zu Puffer-Abstand ist sehr groß. Bei der mittleren handelt es sich um die 86 521-2 aus der Zugpackung 26508. Hier ist der Kuppelabstand durch die neue Kurzkupplung verbessert: Die Lok ist bereits enger mit dem Wagen verbunden. So würde auch die untere 86-er kuppeln, wenn wir kein neues Loch zur

Das Gewindeschneid-Set von Fohrmann liegt bereit



Für eine exakte Führung ist der runde Gewindebohrer-Halter sehr hilfreich



Die Distanzverringerung durch den Umbau ist verblüffend. Die gezeigten Teile gehören zur BR 86

Befestigung des Kupplungsschachtes gebohrt hätten. Doch diese Maßnahme reduziert den Abstand von Lok und Wagen noch einmal deutlich.

Kürzerer Kuppelabstand mit neuem Gewinde

Die nächsten Abbildungen zeigen schrittweise die Vorgehensweise. Zunächst wird die alte Vorentkupplung entfernt und die gewünschte Position des neuen Kupplungsschachtes ermittelt. Dabei ist es wichtig zu wissen, mit welchen Wagen die Lok später gekuppelt wird (Drehpunkt oder Kinematik) und welche Radien befahren werden sollen. An dieser Position wird ein Loch mit 1,6 mm Durchmesser in die Metall-Deichsel gebohrt. Obwohl sich die Deichsel nur schwer einspannen lässt gelangen die Umrüst-Arbeiten mit den abgebildeten Hilfsmitteln relativ leicht. Beim Bohren schützt ein Tropfen Öl den Bohrer vor Überhitzung. Andernfalls würde der Bohrer schnell stumpf werden. Bei dieser geringen Materialstärke wird das nicht so schnell erkennbar. Will man jedoch z.B. eine Löt-Öse an einem Lok-Fahrgestell befestigen, wird sich der Zustand des Bohrers schneller bemerkbar machen.

Das anschließende Schneiden des M2-Gewindes wurde mit einem dreiteiligen Set von Fohrmann durchgeführt. Das Handgewindebohrer-Set besteht aus dem Vorschneider (ein Ring), dem Mittelschneider (2 Ringe am Schaft) und dem Fertigschneider (ohne Ring). Fohrmann liefert als praktisches Hilfsmittel für solche sehr kleine Gewinde einen speziellen Gewindebohrer-Halter, in runder Scheibenform mit gerändeltem Außenkranz und mittiger Vierkant-Gewindebohrer-Aufnahme. Dieses Werkzeug lässt beim Schneidvorgang eine sehr feinfühligte Handhabung und eine präzise Führung zu. Nach jeder Umdrehung wird der Span durch Zurückdrehen um eine halbe Umdrehung abgetrennt (wichtig insbesondere bei größeren bzw. längeren Gewinden!). Der Name der einzelnen Gewindebohrer sagt bereits, in welcher Reihenfolge sie einzusetzen sind. Der erfahrene Schlosser gibt auch hier zum Schneidvorgang etwas Öl für Kühlung und Schmierung der Gewindebohrer hinzu. In das sauber geschnittene Gewinde lässt sich sehr leicht eine passende Schraube eindrehen.

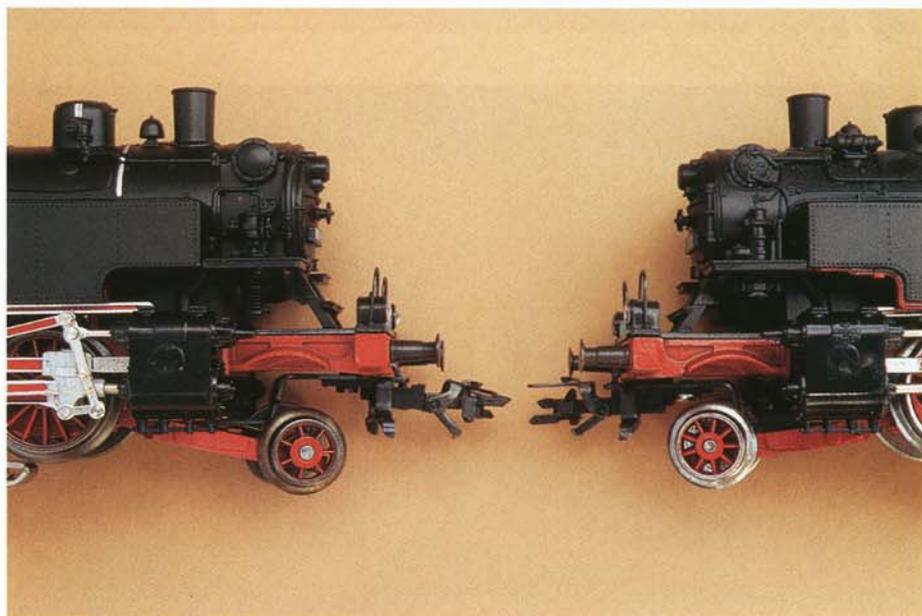
Kupplungsschacht-Endmontage

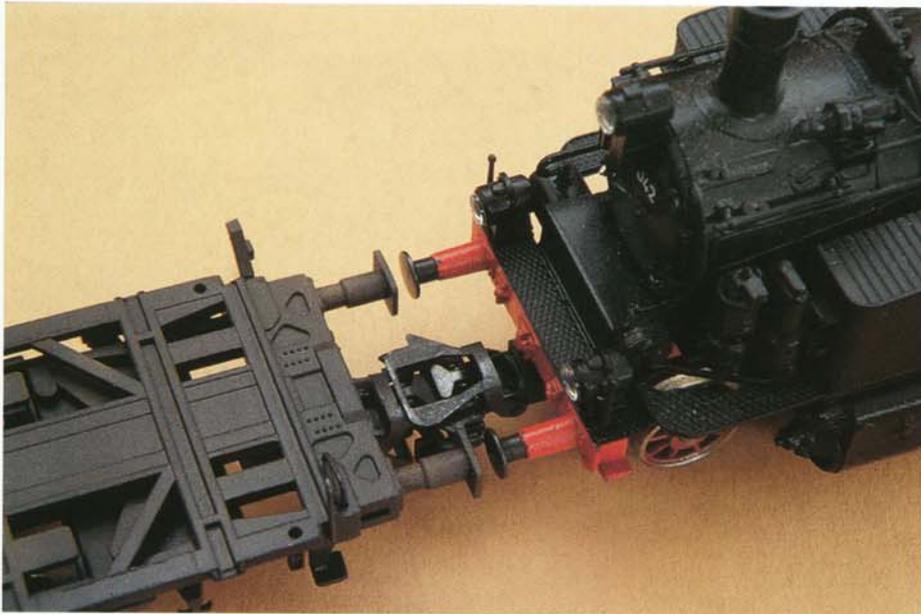
Der Kupplungsschacht kann anschließend mit einer M2-Schraube befestigt werden. Der überstehende Teil der Schraube wird mit einer feinen Bastelsäge abgetrennt und der Rest mit einer Schleifscheibe bis auf das Niveau der Deichsel plan geschliffen. Im Prinzip könnte auch der ganze Schraubenüberstand abgeschliffen werden. Der Einsatz der Säge bedeutet aber sowohl einen Zeitgewinn als auch eine Schonung der Schleifscheibe. Die Schraube darf nicht überstehen, weil sie sonst bei Kurvenfahrten am Lok-Fahrgestell einhakt. Dies würde sofort zu einer Entgleisung führen. Anschließend folgt der obligatorische Fahrttest, bei dem beide Lokomotiven auch die 360-mm-Radien tadellos durchlaufen. Trotz fehlender Kulissenführung an der Lok sind (bei Wagen mit Kulissenführung!) Fahrten nahezu Puffer an Puffer möglich, denn die Kupplungen sind

so flach, dass sie bei Kurvenfahrten unter den Puffertellern genügend Platz haben. An- und Abkuppeln ist jedoch nur auf geraden Gleisen möglich. Wenn die Lok später auf engeren Radien (etwa dem weniger empfehlenswerten Industrieradius) fahren soll, kann der Kupplungsschacht jederzeit wieder am alten Gewinde befestigt werden, um den größeren Lok-Wagen-Abstand herzustellen.

Die bereits im Teil 1 dieser Beitragsfolge erwähnte Umrüstung der E-Lok 160 lässt sich an der Fahrzeug-Vorderseite nach dem gleichen Prinzip durchführen (die kurze Haube ist vorne!). Wenn dabei die alte, sehr solide im Fahrgestell der 160-er geführte Deichsel weiter verwendet wird, ist die neue Kurzkupplung außerdem besonders stabil. Die Abbildung zeigt die alte Deichsel mit neu geschnittenem Gewinde im Vergleich zur Kunststoff-Deichsel mit angespritztem Schacht.

Beachtliche Verkürzung des Kuppelabstandes gegenüber der Serienlieferung: Es würde sich lohnen, auch die Kupplung der linken 86-er zu verbessern





Eine Optik, die begeistert: Der kulissengeführte Wagen kuppelt nahezu auf Tuchfühlung mit der 75-er

Damit ist die Beschreibung der einfachen Umbauten durch Zurüstteile bis auf wenige Ausnahmen abgeschlossen. Dennoch werden noch weitere Beispiele folgen: Zahlreiche zweiachsige Güterwagen haben ebenfalls Kupplungen mit Nietbefestigungen am Fahrgestell und einer Feder zur Rückstellung in die Mittelposition. Auch diese Wagen lassen sich mit einer Kulissenführung ausrüsten. Die hierfür notwendigen Umrüstmaßnahmen erfordern keine Fräsarbeiten, weil viel Bodenfreiheit zur Verfügung steht. Lediglich die Kupplungshalterungen sind zu entfernen. Deswegen bereitet der Umbau auch keine nennenswerten Schwierigkeiten.

Axel Schnug, Holzminiden

Neue Anschrift der Firma Fohrmann

Leser, die für das Fohrmann-Sortiment keinen Fachhändler in ihrer Nähe finden, können ihre Anfrage zu Bezugsquellen-Informationen ggf. auch direkt an folgende Anschrift richten:

fohrmann Werkzeuge, Roland Kühn
Girbigsdorfer Straße 17, 02828 Görlitz
Telefon: (0 35 81) 36 11 93

Umbau der E-Lok 160 unter Verwendung der alten Kupplungsdeichsel und dem Schacht 288390: Diese Lösung ist stabil und kuppelt sehr kurz



BOHLER

Elektro-Kleinwerkzeuge

BÖHLER Tisch-Kreissäge
12 Volt, 100-140 W Leistung



- Höhenverstellung des Sägeblattes von 0-15 mm
- Schrägstellung des Sägeblattes bis 45°
- Stabile Alu-Konstruktion

BÖHLER Winkelschleifer S
12 Volt, 100 W Leistung



- Schleifteller Ø 60 mm
- Kraftvolle Untersetzung
- Doppelt kugellagert

zu beziehen über Ihren
Modellbau-Fachhändler oder bei:

BOHLER

Günther Böhler GmbH

Carl-Benz-Straße 6 · D-79211 Denzlingen
Telefon 076 66-26 52, Fax 076 66-10 32



Alte Modelle kurz gekuppelt

Folge 5: Kulissenführungen für Zweiachs-Wagen

In dieser Beitragsreihe beschränkten wir uns bisher auf die Kurzkupplungs-Umrüstungen mit Märklin-Einzelteilen. Dadurch fiel die Umrüstung älterer Fahrzeuge besonders leicht. In dieser Folge beginnen wir mit dem etwas anspruchsvolleren Einsatz von Kulissenführungen. Dazu werden zunächst Wagentypen mit besonders viel Bodenfremheit umgebaut. Sie erfordern noch keine Fräsarbeiten, wenn man von der Auflagefläche für die Kupplungshalterung an offenen Wagen absieht. So lassen sich erste Erfahrungen mit Kulissenführungs-Umbauten gewinnen, die auf direktem Weg zu guten Ergebnissen führen. Indes wird man sicher nicht gleich beim ersten Versuch den kostbarsten Wagen umbauen, denn die Arbeiten lassen sich nicht mehr rückgängig machen.

Vor dem Beginn von Umrüstungsarbeiten an Modellen sollte man sich auf jeden Fall erst einmal über die am Markt erhältlichen Kulissenführungen informieren. Bei sorgfältigem Studium von Prospekten oder auch an vorab zu Testzwecken erworbenen Musterstücken lässt sich oft schon feststellen, welcher Typ sich für das jeweilige Modell am besten eignet. Im Laufe

weiterer Folgen stellen wir die unterschiedlichen Ausführungen vor. Dabei achten wir darauf, dass die umgerüsteten Fahrzeuge nicht nur optisch überzeugen, sondern auch den Anforderungen im praktischen Betrieb voll entsprechen. Deshalb führten wir mit allen vorgestellten Kulissenführungen umfangreiche Probefahrten durch.

Bei der Suche nach Kulissenführungen wurden wir bei den Firmen Weinert, Symoba, Ribu und Roco fündig. Vom letztgenannten Anbieter bauen wir zunächst die kleinere Ausführung (Art. Nr. 40343) ein. Diese aus Kunststoff gefertigten Elemente, besitzen durch ihre mehrfache Führung eine hohe Stabilität. Nacharbeiten sind in der Regel nicht erforderlich. Daher sind sie erheblich einfacher anwendbar als die Messing-Kulissenführungen von Weinert, die wir in einer späteren Folge dieser Beitragsreihe vorstellen werden. Für den Einbau von Kulissenführungen bei sehr eingeschränkten Platzverhältnissen eignen sich die Produkte der Firmen Weinert und Symoba als die beiden einzigen Alternativen.

Vorbereitung zur Umrüstung

Die Aufmacherabbildung zeigt ausschließlich zweiachsige Wagen, die vor der Umrüstung eine Relex-Kupplung aus Metall besaßen. Die Palette ließe sich durchaus noch um einige Modelle erweitern – zum Beispiel um die Kühlwagen. Alle diese Modelle besitzen mit jeweils einer Niete befestigte Kupplungen, deren Deichseln von Gleitauflagen höhengerecht geführt werden. Beim ersten Umbauschritt bauen wir die Feder aus und trennen die Kupplung ab. Dazu wird das angequetschte Nietende mit einer Schleif- oder Trennscheibe abgeschnitten und anschließend die Kupplung entfernt.

Mit einer Feinbohrmaschine und eingesetzten Trennscheiben gelingt das Abtrennen der Metallkupplung am einfachsten. Von links nach rechts sieht man: Korund-Schleifscheibe sowie Trennscheiben für Kunststoff und Metall

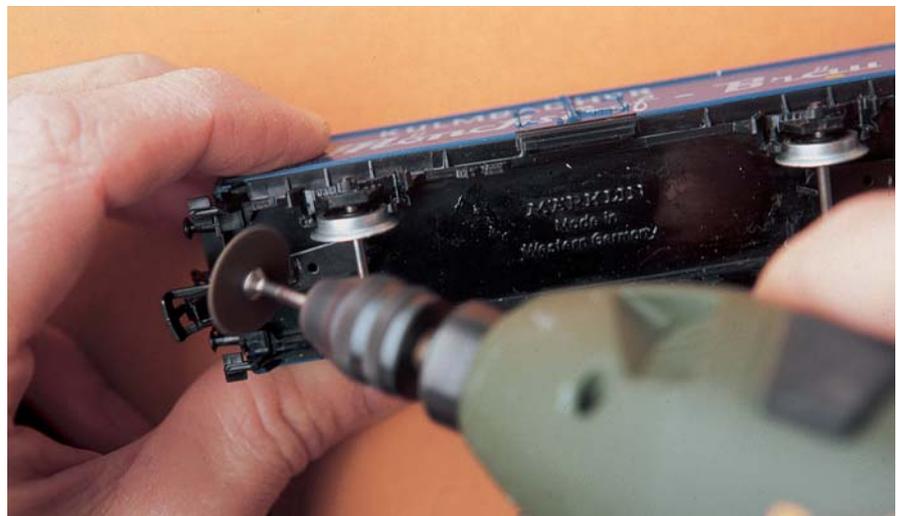
Mini-Trennscheiben sind in verschiedenen Durchmessern erhältlich. Für diese Arbeiten eignen sich die kleinsten am besten, damit man nicht versehentlich die Wagen beschädigt. Die Kupplungshalterung lässt sich anschließend mit einem Schraubendreher ins Wageninnere drücken. An dieser Stelle ist eine plane Auflagefläche zu schaffen, auf die sich ein Distanzplättchen kleben lässt. Auf diese Weise bringt man die neue Kupplung auf die erforderliche Höhe. Durch Fräsen lässt sich die Auflagefläche am besten ebenen. Bei offenen Wagen ist dieses Verfahren ohnehin unumgänglich, weil sich die Kupplungshalterung nicht weit genug wegbiegen lässt. Bei anderen Wagentypen kommt man auch ohne Fräsen zurecht, eventuell hilft eine Korund-Schleifscheibe weiter.

Es wäre zwar auch denkbar, die Kupplungshalterung mit einem Hammer einzuebnen, doch würde dies eine komplette Zerlegung des Wagens erfordern. Außerdem läuft man dabei Gefahr, dass sich eventuell der Wagenboden verzieht und dadurch der Zusammenbau nicht mehr gelingt oder die Kupplung nicht korrekt ankuppelt.

Der etwa in Achsmitte angeordnete Auflagewinkel kann entgegen der Abbildung auf der nächsten Seite stehen bleiben. Lediglich die Kupplungshalterung muss eingeebnet werden. Mit einer Fräse lässt sich diese Arbeit sehr präzise ausführen. Normalerweise kann man auf eine Demontage weitgehend verzichten; nur bei gedeckten Güterwagen und Kühlwagen sollte das Gehäuse abgenommen werden, um die bei diesem Arbeitsgang anfallenden Späne zu entfernen.

Die Normen Europäischer Modellbahnen (kurz NEM) definieren, wie eine Kupplung in einem Normschacht positioniert sein soll. Für den Einbau einer Kulissenführung ist insbesondere der Abstand vom Schachtrand zum Pufferteller (7,5 mm) und die Höhe der Kupplung über Schienenoberkante (8,5 mm) wichtig. Verfehlt man diese Maße, so kuppelt der Wagen nicht korrekt. Der Höhenausgleich lässt sich auf einfache Weise durch Aufkleben von Kunststoffplättchen in verschiedenen Materialstärken unter den Wagenboden erreichen. Unsere Abbildung auf S. 55 oben links zeigt Verpackungsteile einer Modelleuchte und Hartpapierplatten in den Stärken 1 und 2 mm. Dieses Material ist z.B. bei Conrad/Hirschau erhältlich (Best. Nr. 528005 in 1 mm, 528102 in 2 mm Stärke). Ebenfalls von Conrad sind Polystyrol-Kunststoffplatten in 0,5-mm-Abstufungen erhältlich. Die erforderlichen Distanzplättchen werden für jeden Wagen individuell angefertigt. Dann erfolgt eine Höhenkontrolle. Mit einer Schieblehre ist die Höhe der Kupplung zu prüfen. Die Justierung in horizontaler Richtung lässt sich dagegen später bei der Klebmontage berücksichtigen.

Ist der Nietkopf abgetrennt, dann lässt sich die Kupplung herausnehmen. Das lose Nietoberteil fällt in der Regel ins Wageninnere, sofern es sich um einen hohlen Aufbau handelt

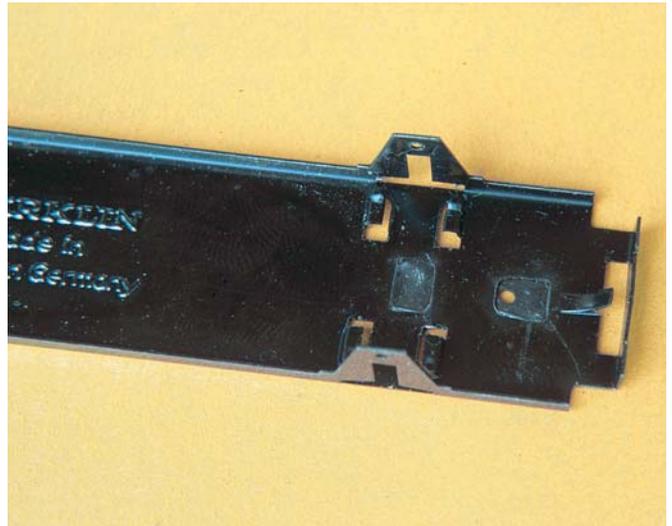


Die Kupplungsdeichsel-Befestigungs-Niete wird durchgetrennt. Am besten wählt man für diese Arbeit eine Trennscheibe mit kleinem Durchmesser, um einer Beschädigung von Fahrzeugteilen vorzubeugen





Eine komplette Zerlegung des Wagens ist nur erforderlich, wenn man beabsichtigt, den Wagenboden auf die ruppige Weise mit dem Hammer zu glätten



Eine Bearbeitung des Wagenbodens mit dem Hammer birgt stets das Risiko, dass sich das Bodenblech verzieht und dadurch Zusammenbau- und Kupplungs-Justierprobleme entstehen

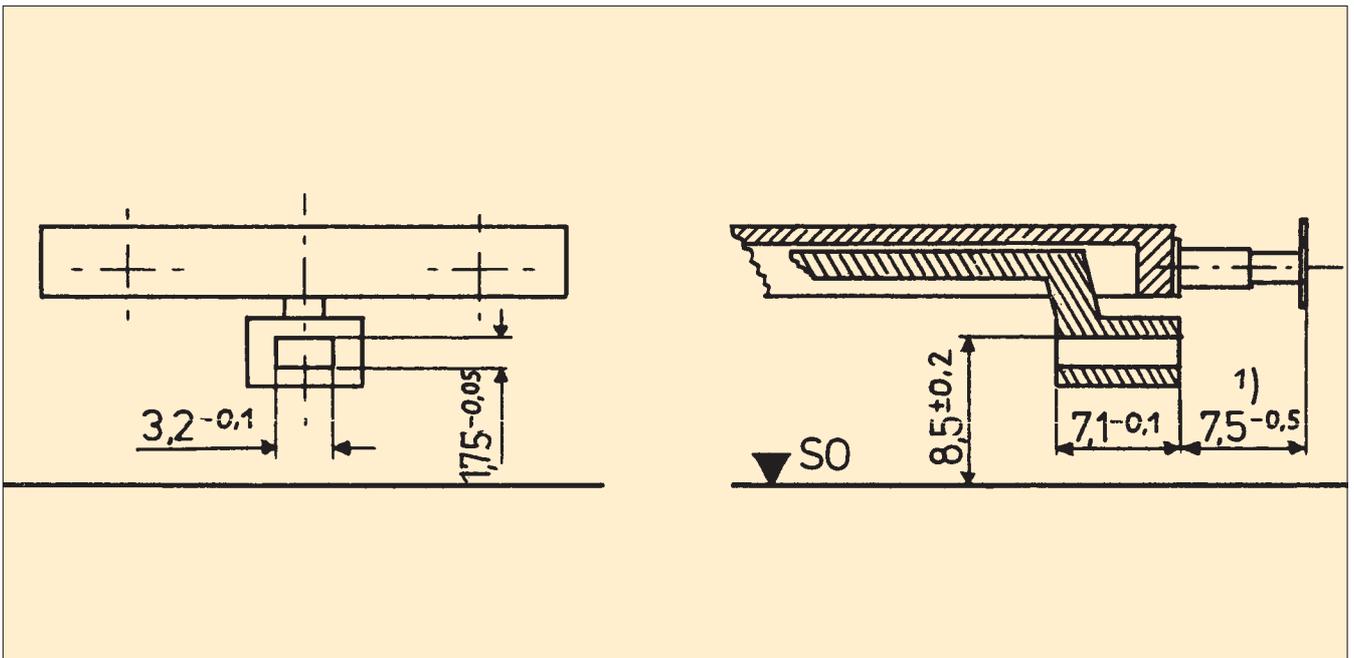
Ferner ist eine Kupplungsprobe mit anderen Wagen empfehlenswert, die über Kulissenführungen verfügen. Hierfür lässt sich bei vielen Modellen die neu anzubringende Führung einschließlich eingesteckter Kupplung provisorisch mit einem Gummiband befestigen. Alternativ erweist sich auch die Symoba-Kupplungslehre als ein sehr gut geeignetes Hilfsmittel. Sie wird einfach auf das Gleis gestellt und der betreffende Wagen mit montiertem Schacht jedoch ohne eingesteckte Kupplung herangeführt. In der nächsten Beitragsfolge werden wir diese Lehre auch im Bild zeigen.

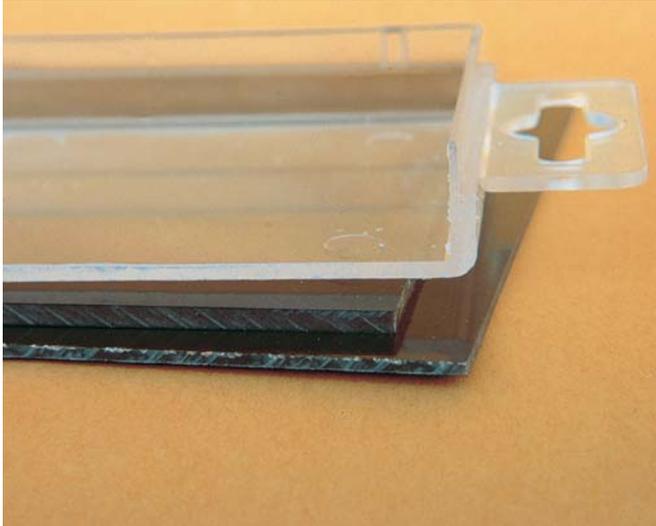
Klebmontage der Kulissenführungen

Als nächster Arbeitsschritt folgt die Vorbereitung zur Klebefestigung. Die Kulissenführungen eignen sich zwar zur Schraubbefestigung, eine Klebmontage ist jedoch wesentlich einfacher und ebenfalls ausreichend stabil. Eine Verschraubung erschwert ferner die präzise Justierung des Kinematik-Gehäuses und würde bei offenen Wagen außerdem den Fahrzeugboden zerstören. Zum Kleben sind zunächst die Klebeflächen zu entfetten. Dafür eignet

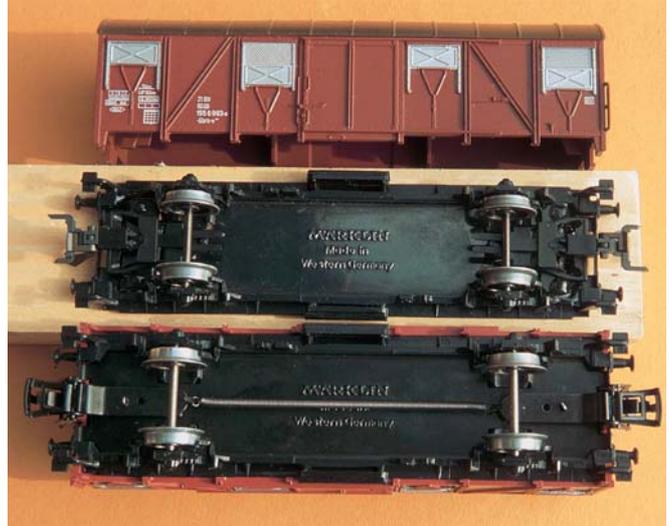
sich der leicht flüchtige Spiritus besonders gut, da er keine langen Wartezeiten verursacht. Für die Befestigung sind Zweikomponentenkleber normalen Klebstoffen vorzuziehen. UHU bietet verschiedene Kleber, die sich vor allem durch ihre Aushärtzeit unterscheiden. UHU schnelfest härtet nach 5, UHU sofortfest dagegen bereits nach 2 Minuten aus. Beim Anmischen sollte man an Stelle der in den Anwendungshinweisen erwähnten „gleich langen Stränge“ jeweils nur gleich große Tropfen in die Mischwanne geben. Mehr Klebstoff lässt sich in der kurzen Offenzeit kaum verarbeiten.

Skizze aus der Sammlung Normen Europäischer Modellbahnen – NEM 362





Verpackungen, Kunststoff- oder Hartpapier-Isolierplatten eignen sich als Distanzlage zwischen Wagenboden und Kulissenführung zur exakten Höheneinstellung der Kupplung



Beim Ankleben muss der Wagen eben auf einer Unterlage liegen. Bei diesem Tonnendach-Wagentyp nimmt man deshalb besser das Gehäuse ab oder bastelt sich eine Schaumstoff-Fahrzeugugliege

Die Aushärtzeit beginnt, sobald Härter und Binder vermengt werden. Dennoch sollte man diesen Vorgang sehr gründlich durchführen, weil sich ungenügend verrührte Klebstoffreste schlecht aus der Wanne entfernen lassen und natürlich auch keine einwandfreie Klebeverbindung gewährleisten können. Haut- und vor allem Augenkontakt sollte man generell vermeiden und das Modellbahnzimmer stets ausreichend belüften. Gelangt Klebstoff versehentlich an Wagenteile, an die er nicht gehört, so lässt sich nach 5-10 Minuten Abbindezeit der Klebstoff rückstandsfrei entfernen. Deshalb sollte man nicht in hektischen Aktionismus verfallen, falls einmal etwas danebengeht. Auch aus der Mischwanne lassen sich abgebundene Klebstoffreste durch Biegen leicht wieder entfernen.

Einbau der KK-Kinematik

Zunächst werden die Distanzplättchen am geebneten Wagenboden befestigt. Dann folgen nach dem Einbau der Radsätze die Kulissenführungen. Beim Kleben liegt der Wagen rücklings eben auf dem Dach. Zweikomponenten-Klebeverbindungen benötigen während des Abbindens keinen Anpressdruck. Die zu verklebenden Flächen können zuvor mit einem sehr feinen Schleifpapier angeraut werden. Dadurch findet der Klebstoff insbesondere an den bei vielen Eisenbahnmodellen verbreiteten ABS-Kunststoffen besseren Halt. Bei den gezeigten Modellen wurde auf das Anschleifen jedoch verzichtet, da die Wagenböden ohnehin bearbeitet wurden und die Distanzplättchen aus Polystyrol bestehen. Die Stabilität der Klebung erweist sich auf jeden Fall als ausreichend. Der Klebstoff darf natürlich an keine beweglichen Teile geraten oder diese behindern. Auch dürfen auf den Distanzplättchen keine

Klebertropfen aushärten. Für eine stabile Verbindung reicht bereits wenig Klebstoff aus.

Gedeckter Güterwagen 4627, Kühlwagen 4620 und 4660

Trotz unterschiedlicher Aufbauten sind die Fahrgestelle dieser Wagen baugleich. Pro Wagen sind zwei 2 mm dicke Distanzplättchen in der Größe von 9x20 mm erforderlich. Diese werden quer unter den Wagenboden geklebt. Um die exakte Position des Distanzplättchens zu ermitteln, orientiert man sich am besten an der Lage der Kulissenführung. Der Einbau der Achsen ist vor dem Einkleben der Kulissenführung vorzunehmen, damit man nicht versehentlich in die Radlaufzone gerät und sich

außerdem die Kupplungshöhe zur Schienenoberkante nochmals exakt kontrollieren lässt. Damit die Kinematik-Elemente klemmfrei am vertieften Wagenboden Platz finden, sind sie im Bereich der Befestigungslöcher geringfügig schmaler zu feilen. Damit sich der Abstand vom Schachtende bis zum Pufferteller messen lässt, sind die Kupplungen erst nach fertig gestellter Umrüstung einzustecken. Wenn Ganzzüge gebildet werden sollen, sind die Kulissenführungen eventuell geringfügig weiter auseinandergerückt einzubauen, um den Kuppelabstand etwas zu vergrößern.

Güterwagen mit zwei Silobehältern

Diesen Wagentyp gab es in verschiedensten Ausführungen, von denen die Aufmacherab-

Zwei Wagen 4627 aus verschiedenen Bauerserien vor und nach der Umrüstung und Alterung. Das passende DB-Logo ist unter der Nummer 6300 von R. Kreye erhältlich



Nach der Verklebung folgt ein Kupplungstest. Innerhalb von etwa 10–15 Minuten lassen sich die Klebeverbindungen ggf. noch lösen und abgegebene Reste meist rückstandsfrei entfernen

bildung zwei bereits fertig umgerüstete Wagen zeigt. Allen Modellen gemeinsam ist die angeklebte Metallkupplung. Der Einsatz einer Fräse zum Abtrennen der Kupplungshalter erleichtert den Umbau. Hier können 2 mm starke Distanzplättchen in 9x21 mm Größe eingesetzt werden. Diese werden jedoch in Längsrichtung eingeklebt. Bei diesen Wagen ist der Abstand von der Achsmitte zum Pufferteller geringer. Deshalb müssen an der Kulissenführung die Laschen zur Schraubbefestigung komplett abgetrennt werden, andernfalls ist eine Montage nicht möglich. Dennoch gewährleistet die Verbindung ausreichende Stabilität. Die Achsen sind unbedingt vor dem Einkleben der Kulissenführungen einzubauen; außerdem dürfen die Führungen keinesfalls die Achsen berühren.



Offene Wagen (Typ E) 4639 und andere, Ts-Wagen 4619 mit verschiebbarem Dach

Für diese Wagen dürfen die 2 mm starken Distanzplättchen nur 8x16 mm groß sein. Ferner werden sie quer eingeklebt. Analog zu den Silowagen müssen die Kulissenführungen ebenfalls etwas angepasst werden. Beim offenen Wagen ist es hilfreich, den alten Kupplungshalter mit einer Fräse einzuebnen. Da über dem Bodenblech kein offener Raum vorhanden ist, lässt sich der Halter nicht einfach wegbiegen.

Zusammenfassung

Alle in dieser Weise auf Kurzkupplung umgerüsteten Güterwagen kuppeln mit anderen Wagen nahezu Puffer an Puffer und laufen problemlos auf der Anlage. Sie besitzen praktisch ein vergleichbar gutes Fahrverhalten wie es die modernen Modelle aus dem Märklin-Programm auszeichnet.

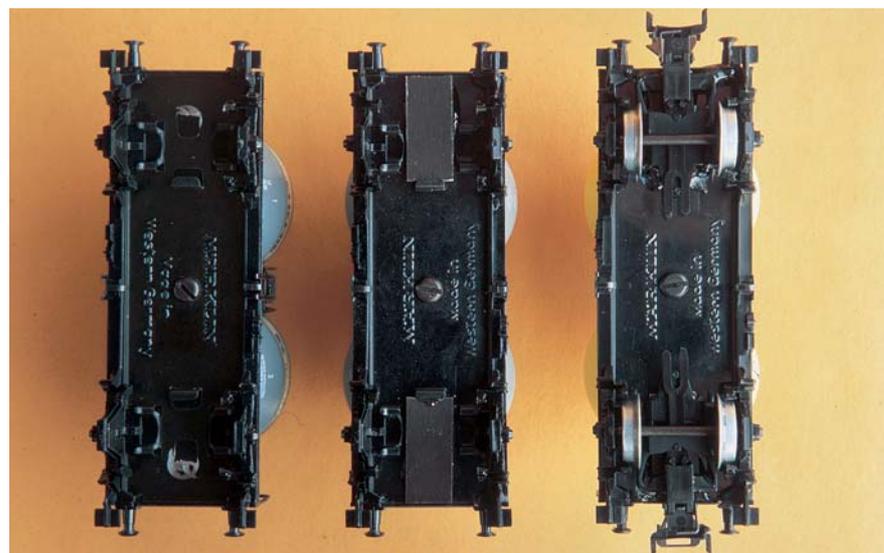
Im Sinne einer vorbildgerechten Alterung zeigen wir hier exemplarisch Fahrzeuge mit farbigen Ausbesserungsflächen. Ferner lässt sich die Detaillierung durch Aufbringen von Beschriftungen weiter verbessern. Auch für diese Maßnahmen findet man im Sortiment von R. Krewe geeignete Schiebebilder. Sie werden am besten mit der Schere zugeschnitten, denn mit dem Bastelmesser fransen die Ränder meist aus. Für das Anbringen halten wir uns ebenfalls an die im MM 6/2002 bei den Containerwagen beschriebene Methode. Dabei können sich unterschiedlich farbige Ausbesserungsstellen durchaus auch überschneiden. Die Aufmacherabbildung vermittelt einen Eindruck des fertig gestellten gedeckten Güterwagens, dessen Dach und Wände zusätzlich mit der Spritzpistole gealtert wurden. Bei solchen Arbeiten ist ein Fundus von Vorbildfotos sehr hilfreich.



Sowohl die Fahrgestelle der Bier- und Kühlwagen als auch der Gbs-Güterwagen sind baugleich. Daher lässt sich für diese beiden Typen die gleiche Umrüstmethode anwenden

Kurzkupplungs-Umbau am Silowagen in 3 Schritten:

Entfernen der Relax-Kupplung, Einkleben der passgenauen Distanzplatte, Einpassen und Fixieren der Kurzkupplungs-Kinematik



Zur Montage an offenen Wagen werden die seitlichen Schraubbefestigungslaschen an den Kulissenführungen entfernt, damit diese zwischen den Rädern Platz finden

In der nächsten Folge werden wir Drehgestell-Kesselwagen mit Kulissenführungen ausrüsten. Besonders bei den Gaskesselwagen ermöglicht der Umbau das Bild von Zugverbänden, die nahezu Puffer an Puffer fahren und dadurch den Betrachter faszinieren.

Leser, die beim Umrüsten eigener Modelle an Grenzen stoßen oder weitere Ideen zur Umrüstung haben, können sich gern an den Verfasser wenden. Wir bitten um Verständnis, dass jedoch nur Zuschriften mit 0,55 Euro Rückporto (bei Gesamt-Info 1,44 Euro) beantwortet werden können. Die Anschrift ist im Infokasten zu finden.

Axel Schnug, Holzminden

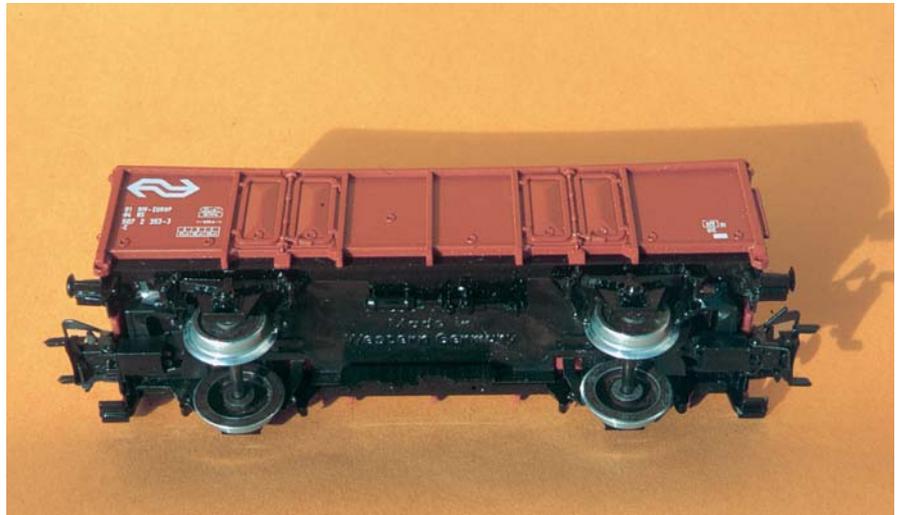


Bezugsquellen für Beschriftungen und Farben

Leser, die keinen Fachhändler in ihrer Nähe finden, der Beschriftungen von R. Kreye oder Gunze Farben führt, können sich auch an den Verfasser wenden. Dazu ist bitte ein rückadressierter und ausreichend frankierter (€ 1,44) DIN-C4-Rückumschlag an folgende Anschrift zu senden:
Axel Schnug, Vogelherd 12, 37603 Holzminden

Neue Anschrift der Firma Fohrmann

Leser, die für das Fohrmann-Sortiment keinen Fachhändler in ihrer Nähe finden, können ihre Anfrage zu Bezugsquellen-Informationen ggf. auch direkt an folgende Anschrift richten:
fohrmann Werkzeuge, Roland Kühn
Girbigsdorfer Straße 17, 02828 Görlitz
Telefon: (0 35 81) 36 11 93



Der Kurzkupplungs-Umbau wurde an diesem offenen Wagen erfolgreich abgeschlossen. Nun kann auch hier eine farbliche Detailbearbeitung folgen

Ausbesserungsflächen in verschiedenen Farben liefert R. Kreye in der Packung Nr. 9000 als Schiebbild-Elemente zum beliebigen Zuschnitt

Für die Alterung der Güterwagen ist ein Fundus von Farbfotos sehr hilfreich. So besitzt dieser Schiebewandwagen unterschiedlich getönte Farbflächen





Alte Modelle kurz gekuppelt

Folge 6: Kulissenführungen für Vierachs-Kesselwagen mit Metallkupplungen

In dieser Folge zeigen wir, wie sich Drehgestell-Kesselwagen auf Kurzkupplung umrüsten lassen. Zu diesem Zweck eignen sich sowohl Märklin Einzelteile als auch Kulissenführungen. Bei diesen Wagen sind für den Einbau von Kulissenführungen keinerlei schwierige Fräsarbeiten erforderlich. Dadurch gelingt der Umbau auch weniger routinierten Modellbahnfreunden problemlos. Dennoch überzeugt das Resultat rundum.

Zu den zweifellos bekanntesten Vierachs-Kesselwagen zählen die Modelle nach Vorbildern von Fahrzeugen der Mineralölkonzerne. Die Aufmacherabbildung zeigt unter anderem den BP-Kesselwagen 4653, Gaskesselwagen aus

den Packungen 4790-94 und zwei farblich individuell gestaltete und gealterte Modelle: den Mineralöl-Wagen von „elf“ (4747) und den BP-Kesselwagen aus dem Primex-Sortiment. Darüber hinaus werden wir in der nächsten

Folge ausführlich auf die unterschiedlichen Gefahrgut-Schilder und die individuelle Alterung dieser Wagen eingehen. Doch zunächst widmen wir uns dem Umbau auf Kurzkupplung. Insbesondere bei den Gaskesselwagen führt dieser zu einem beträchtlichen „Längengewinn“ im Zugverband. Allein dieser Optik wegen lohnt sich der geringe Aufwand an Arbeit und Material.

Gaskesselwagen

Bei diesen Wagenmodellen unterscheiden sich an den beiden Drehgestellen die Kupplungen, denn an den beiden Wagenenden ist der Abstand von der Pufferbohle zur Drehgestellmitte verschieden groß. Am besten beginnt man am Wagen-Ende mit der Bremsbühne. Da hier etwas mehr Platz vorhanden ist als am anderen Ende, fällt der Einbau der Kulissenführung leichter. Die Bühne wird zunächst entfernt, da ihre Befestigungskralen eine exakte Ausrichtung der Kulissenführung behindern würden. Ferner besitzt die Wagenboden-Unterseite eine Nachbildung des Handbremsgestänges. Diese Elemente müssen nach Abnehmen des Drehgestells plan geschliffen oder gefeilt werden, damit eine ebene Fläche zum Einkleben der Kulissenführung entsteht.



Gaskesselwagen gibt es in sehr unterschiedlichen Ausführungen. In diesem Fall ähnelt die Kesselbefestigung der Version des Märklin-Modells. Die Sonnenblende schützt vor zu starker Erwärmung

Bei den betreffenden Modellen sind keine Distanzplatten zum Höhenausgleich erforderlich. Die diesmal verwendete Kulissenführung Art. 40344 ähnelt stark der schon in der vorangegangenen Beitragsfolge (s. MM 2/03, Seite 52) verwendeten Ausführung Nr. 40343. Sie ist

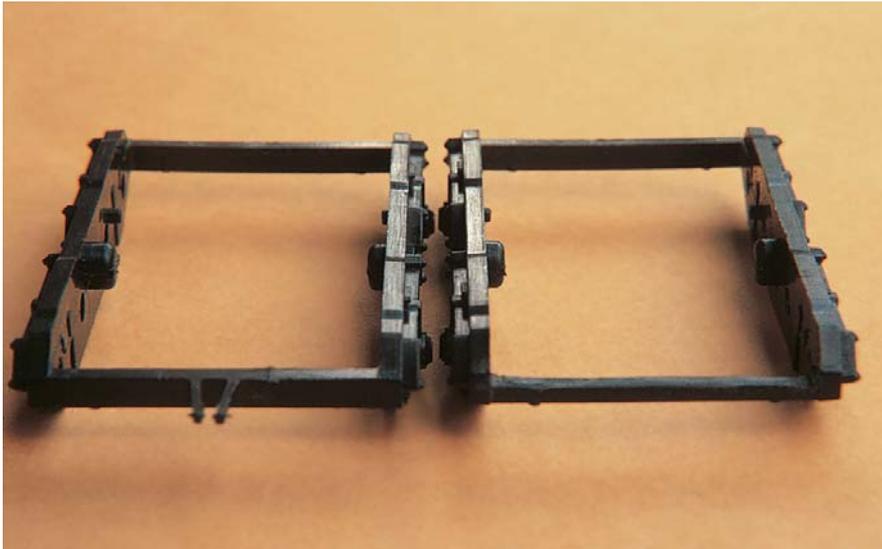
jedoch etwas breiter und bietet dadurch einen größeren Schwenkbereich, durch den sie sich zum Einsatz in Drehgestellwagen eignet. Die Elemente besitzen in diesem Fall schon ohne Änderungen die exakte Höhe, wodurch sich Distanzunterlagen erübrigen. Beim Einkleben

sollte man die Einbauanweisungen gemäß den NEM 362 beachten, wie sie bereits ebenfalls in der letzten Folge gezeigt wurden: Der Abstand des Schachtes zum Pufferteller muss 7,5 mm betragen. Bevor sich das Drehgestell wieder montieren lässt, muss die alte Relex-Kupplung

Vor dem Einkleben der Kulissenführung werden Bühne und Bremsgestänge-Nachbildung entfernt, um eine geeignete Auflagefläche für das Kinematikgehäuse zu schaffen

Die Relex-Kupplungsdeichsel wird mit einer Mini-Trennscheibe angekerbt und mehrfach auf- und niedergebogen, bis das Element abbricht. Mit einer Feile entgratet man die Bruchstelle





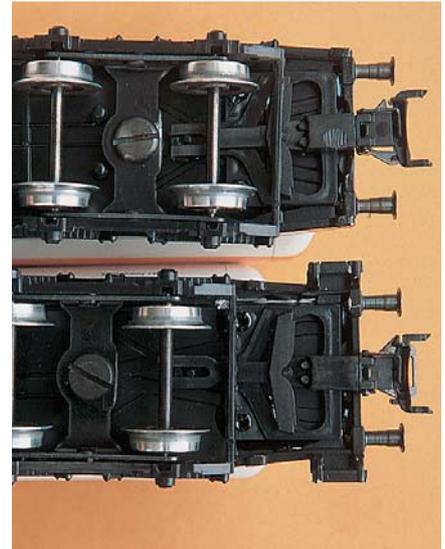
An jedem der Gaskesselwagen muss von je einer Rahmentraverse eines Drehgestellrahmens etwas Material abgetragen werden (rechts vorne). Links zum Vergleich der unbehandelte Rahmen

abgetrennt werden. Dazu ist zu empfehlen, die äußere Achse auszubauen und den Drehgestellrahmen (Kunststoffblende) abzunehmen. Wie die Abbildung zeigt, genügt ein Schnitt bis zur Hälfte der Materialstärke, um eine Sollbruchstelle zum Abknicken des Halters herzustellen. Mit einer in die Modellbau-Bohrmaschine eingesetzten Mini-Trennscheibe ist das schnell erledigt. Wenn man das Material komplett durchtrennt, besteht die Blockiergefahr der Trennscheibe. Dies birgt das Risiko von Verletzungen sowie einer Beschädigung von Achslagerteilen am Drehgestell. Sinnvoll ist eine Fixierung in einem kleinen Maschinen-Schraubstock, wengleich sich jedoch kein absolut fester Halt erreichen lässt, weil sich

das Drehgestell bei zu viel Druck leicht verbiegen würde. Nach mehrmaligem Biegen bricht der Kupplungshalter an der eingekerbten Stelle. Mit einer Schlüsselfeile wird der Schnitt entgratet.

Der Drehgestellrahmen selbst erfordert keine Änderungen. Nach Abschluss der Umrüstung wird die Bühne aufgeklebt. Da deren Haltekralle nun nicht mehr durch den Wagenboden hindurchragen können, sondern an der eingesetzten Kinematik anstoßen, müssen sie gekürzt werden, damit die Bühne bündig auf dem Fahrgestell aufliegt.

Bei den gezeigten Wagen wurde die Bühne allerdings erst nach Abschluss aller Arbeiten montiert, denn eine Alterung gelingt in demon-



Gaskesselwagen nach dem Umbau: Deutlich sind die unterschiedlichen Drehgestellabstände zur Pufferbohle erkennbar. Am unteren Wagen ist das längere Ende mit der Bühne zu sehen

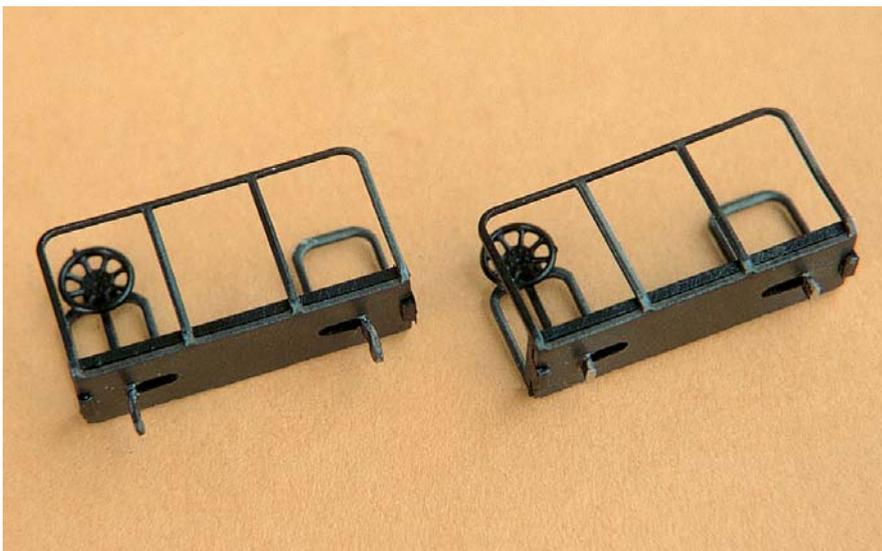
tiertem Zustand leichter. Wenn alles fertig ist, wird das Teil einfach aufgeklebt.

Im nächsten Schritt bauen wir das bühnenabgewandte Wagenende um, an dem deutlich weniger Platz bleibt als unter der Bühne. Das Abtrennen der Kupplungshalterung entspricht der Vorgehensweise auf der Bühnenseite. Indes ist hier die Relex-Deichsel möglichst nahe an der Befestigungsbohrung abzutrennen. Ferner wird die Kulissenführungs-Zunge am hinteren Ende so weit wie notwendig gekürzt, damit sich Drehgestell und Kulissenführung keinesfalls berühren können. Dann wird die Kulissenführung möglichst weit zum Wagen-Ende geschoben und dort festgeklebt. Der Abstand vom Schacht bis zum Pufferteller beträgt dadurch nur etwa 7 mm.

Eventuell muss auch an den Kulissenführungs-Laschen mit den Befestigungsbohrungen etwas Material abgenommen werden, weil sonst in engen Radien an dieser Stelle ggf. die Räder schleifen. Eine anschließende Probefahrt erfolgt zunächst noch ohne Drehgestellblenden. Dabei können wir registrieren, dass sich sogar die Standard-Radien problemlos durchfahren lassen.

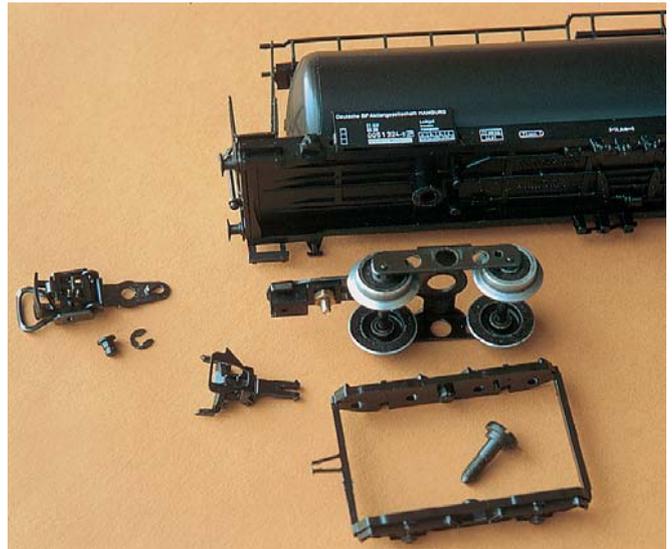
Da der Drehgestellrahmen (Kunststoffnachbildung des Drehgestells) nach seiner Montage auf der Kulissenführung schleifen würde, ist dieses Rahmenelement etwas zu bearbeiten. Dies ist jedoch nur an diesem kürzeren Wagen-Ende notwendig. Die Abbildung verdeutlicht die Materialreduzierung. Für diese Maßnahme eignet sich gut eine Schleifscheibe in einer Feinbohrmaschine. Die in dieser Weise umgerüsteten Gaskesselwagen durchlaufen anstandslos 360-mm-Radien auch in Gegenbogen. Die ersten Umrüstversuche sollte man besser mit weniger kostbaren Modellen beginnen, denn ein Rückbau ist nicht mehr möglich. Da sich die erforderlichen Arbeiten aber ohne spezielle Werkzeugmaschinen durchführen lassen, können jedoch an diesen Umrüsterfolgen sehr viele Märklin-Freunde teilhaben. Die in dieser Weise modifizierten Modelle rücken

Trotz der zum Umbau angewandten Klebefestigung werden die Krallen der Bühne nicht ganz abgetrennt, sondern nur gekürzt. So bleibt zur Befestigung eine exakte Führung erhalten





Bei gestrecktem Zugverband rechtfertigt der durch den Umbau erzielte optische Gewinn sehr puffernah gekuppelter Kesselwagen auf jeden Fall den durchwegs überschaubaren Bastelaufwand



Der Umbau mit einem am Mineralölwagen-Drehgestell starr angeschraubten Schacht ist nur bedingt praxistauglich: Bei engen Standardradien oder Gegenbogen können die Wagen entgleisen

ein beachtliches Stück näher zusammen und besitzen ein deutlich optimiertes Fahr- und Rangierverhalten.

Am Wagenende ohne Bühne ist auch eine Umrüstung mit Märklin-Einzelteilen möglich. Diese lässt sich analog zu den für die folgenden Wagen beschriebenen Arbeiten durchführen.

Mineralöl-Kesselwagen

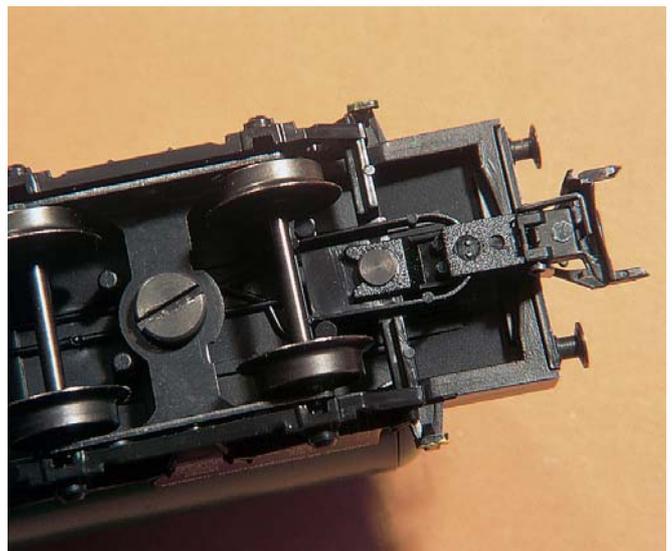
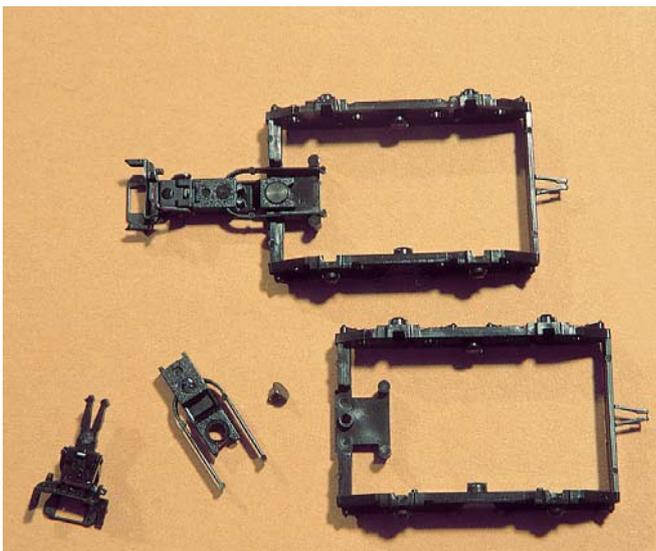
Für diesen Wagentyp eignen sich mehrere Möglichkeiten zur Umrüstung: Die rechte Abbildung zeigt einen Schacht 288390, der mit

einer Schraube an der alten Kupplungsdeichsel befestigt wurde. Dazu wird die Kupplung abgetrennt und ein Loch in die Metall-Deichsel gebohrt. Schneidet man dagegen ein Gewinde in den Steg, so kann sogar die Mutter entfallen. Der in dieser Weise umgebaute Wagen fährt jedoch nicht auf engen Radien, denn die unbeweglich befestigte neue Deichsel führt meist am Bogenbeginn zu Entgleisungen, wenn der vorausfahrende Wagen schon einschwenkt, die vom folgenden Drehgestell starr angelenkte Kurzkupplung aber nicht seitlich folgen kann. Diese Variante ist daher nur für fest gekuppelte Zuggarnituren zu empfehlen, bei denen sich die Deichsel beweglich montieren

lässt. Das Wiedereinkuppeln nach einer Wagentrennung erfordert dann allerdings stets Handarbeit, denn die Kupplung kehrt nicht in Mittelstellung zurück, da die Rückstellfeder fehlt. Die nächste Abbildung zeigt den Drehgestellrahmen 323970 mit Kupplungsschacht 402660 und Bolzen 298020. Diese Einzelteile werden beim Flachwagen 4663 eingesetzt, den wir zwar erst in einer späteren Folge vorstellen werden, doch im vorliegenden Fall lassen sich nach dem Abtrennen der Metall-Deichsel am Mineralöl-Kesselwagen auch hier die betreffenden Teile verwenden. Der Umbau ist dadurch besonders einfach, jedoch ebenfalls nicht reversibel. Wie schon angedeutet, können

Diese Märklin-Einzelteile ermöglichen den einfachsten Umbau der Mineralöl-Kesselwagen ohne Kulissenführung. Darüber hinaus lässt sich diese Umrüstung jederzeit wieder zurückbauen

Dieser BP-Wagen wurde mit den im Text genannten Märklin-Einzelteilen auf die lediglich an der Deichsellagerung schwenkbar angelenkte Kurzkupplungsschacht-Variante umgebaut





Die auf die Schienen aufgesetzte Symoba Justier-Lehre (Nr. 102) erleichtert die Kontrolle sowohl von Höhe als auch Montageabstand der Kulissenführung vom Schacht zur Pufferbohle



Diese Aufnahme zeigt von zwei mit Kulissenführungen ausgestatteten Mineralöl-Kesselwagen oben ein Wagenende mit Bühne. Bei diesen Modellen ist der Abstand zur Pufferbohle an beiden Enden gleich

diese Einzelteile beim Gaskesselwagen stets nur an der „kurzen“ Seite eingesetzt werden. Weiter optimieren lässt sich das Fahrverhalten durch Einbau der bereits zuvor erwähnten Kulissenführung 40344. Dadurch ist zwar kein „hautnaher“ Pufferkontakt zu erreichen, doch die äußerst einfache Umrüstung gewährleistet einen sehr zuverlässigen Betrieb. Der Umbau ist daher besonders einfach, allerdings nur dann reversibel, wenn ein komplettes neues Drehgestell verwendet wird. In diesem Fall steht an beiden Drehgestellen sehr wenig Platz zur Verfügung. Deshalb ist es erforderlich, die alte Kupplungshalterung möglichst nahe an der Befestigungsbohrung abzutrennen. Die Kulis-

senführung ist an beiden Enden zu bearbeiten: An deren Trägerrahmen wird an der vorderen Kante etwa 0,5-1 mm Material abgenommen; dadurch kann die Kinematik etwas näher an die Pufferbohle rücken und berührt dann das Drehgestell nicht. Die hintere Führung wird so weit wie möglich gekürzt. Auch diesmal stimmt die Montagehöhe der Kupplung ohne Distanzplättchen exakt. An beiden Drehgestellrahmen wird von den äußeren Quertraversen etwa die Hälfte der Materialstärke abgetragen, damit die Kulissenführung nicht die Beweglichkeit der Drehgestelle einschränkt. Bei Druckgas-Kesselwagen ist diese Maßnahme nur an einem

Drehgestell erforderlich. Die Bewegungsfreiheit ist insbesondere dann wichtig, wenn der Gleisverlauf von der Ebene in die Steigung übergeht.

Zur perfekten Gestaltung der Kesselwagen gehört aber nicht nur das Fahren Puffer an Puffer. Jeder Packung mit Kesselwagen liegen Gefahrgut-Schilder und -Zeichen als Schiebebilder bei. Deren Bedeutung sowie den richtigen Einsatz werden wir in der nächsten Beitragsfolge erläutern. Darüber hinaus erfahren die MM-Leser auch Tipps zur vorbildgerechten Alterung solcher stets sehr stark strapazierten Fahrzeuge.

Axel Schnug, Modellbahn mit System, Holzminden

Durch die an diesen Mineralöl-Kesselwagen halb verdeckten Puffer tritt der „Längengewinn“ optisch weniger stark in Erscheinung als bei den Gaskesselwagen. Dennoch optimiert der Umbau Kuppelverhalten und -Abstand

Einen Vorgeschmack auf unsere nächste Beitragsfolge vermittelt diese Abbildung von zwei gealterten Mineralöl-Kesselwagen mit gelungener Detail-Farbgebung und Gebrauchsspuren-Nachbildung

