Schüttgut auf Rädern

Grundlagen der Beladung mit Schüttgütern

Die Beladung mit trockenen Schüttgütern bringt Eisenbahnwaggons an ihre Leistungsgrenze. Daher sind besondere Regelungen beim Vorbild einzuhalten, die bei einem vorbildgerechten Modellbetrieb berücksichtigt werden sollten.

Schüttgutwagen werden bei der Bahn in erster Linie für den Massentransport genutzt; das schnelle Entladen steht dabei im Vordergrund. H0-Anlagenmodule: Moritz Hebert (2)

Beladene Güterwagen sind im Alltag der Bahn so selbstverständlich wie der Schnee im Winter. Aber gerade in diesem Bereich muss der Modellbahner selbst Hand anlegen, um realistisch wirkende und vor allem vorbildgerecht beladene Güterwagen zu erhalten.

Die am häufigsten per Bahn transportierten Ladegüter sind Schüttgüter. Diese meist geringwertigen Ladungen sind trocken und werden von oben in die Güterwagen gefüllt. Die Entladung kann heute, sofern Wagentechnik und vorhandene Infrastruktur es vorsehen, durch Schwerkraft selbsttätig erfolgen. Ansonsten werden die Waggons zumeist mit Greiferkränen weiterhin ausgebaggert.

Zu den üblichen Schüttgütern gehören Kohle und Erz, Baustoffe wie Sand, Kies, Splitt oder Schotter. Aber auch Getreide, Dünger oder Salze fallen unter diese Kategorie. Bei nässeempfindlichen oder staubenden Gütern werden Wagen mit Deckeln oder Klappen versehen, die nach dem Beladen geschlossen werden. Dies gilt für Getreide, Kalisalze oder Kalk. Auch Ladegüter, die kontaminiert sind, müssen geschlossen transportiert werden. Hier behilft man sich oft damit, dass bei offenen Wagen die Kästen mit Plastikplanen abgedeckt werden.

Da Schüttgüter in den allermeisten Fällen in großen Mengen benötigt werden, do-

Seit Jahrzehnten werden die meisten Schüttgüter bei den deutschen Bahnen in Selbstentladewagen transportiert. Unterschiedliche Bauarten haben sich dabei im Laufe der Zeit herauskristallisiert.

miniert im Schüttgutsektor heute der Ganzzugtransport. Mit einer langen Wagengarnitur, 20 bis 40 Wagen meist identischen Typs, rollen die Züge direkt vom Versender zum Empfänger.

Streckenklassen

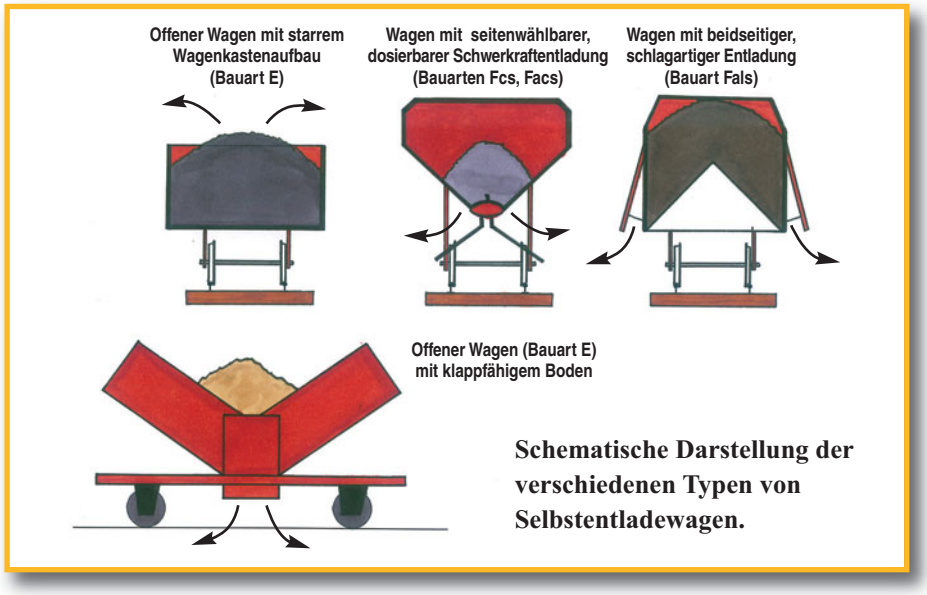
Die so genannten Streckenklassen klassifizieren Eisenbahnstrecken nach ihrer Tragfähigkeit. Sie legen die maximal zulässige Achslast (Radsatzlast) und Meterlast einer Strecke oder eines Streckenabschnittes fest. Diese sind von der Ausführung insbesondere von Dämmen und Brücken sowie den Oberbaumaterialien abhängig. Um die Tragfähigkeit von Brücken und anderen Bauten zu beschreiben, verwendet man den Begriff Meterlast, Sie gibt an, wie schwer ein Eisenbahnfahrzeug, egal ob Lok oder Wagen, bezogen auf einen Meter Länge überhaupt sein darf.
Die Streckenklassen werden mit Großbuchstaben zur Angabe der Radsatzlast und mit Ziffern für die Meterlast bezeichnet. In der umstehend aufgeführten Tabelle sind die gängigen Werte für die

Streckenklassen

Streckenklasse	Radsatzlast	Meterlast
A	16,0 t	5,0 t/m
B1	18,0 t	5,0 t/m
B2	18,0 t	6,4 t/m
C2	20,0 t	6,4 t/m
C3	20,0 t	7,2 t/m
C4	20,0 t	8,0 t/m
CM2	21,0 t	6,4 t/m
CM3	21,0 t	7,2 t/m
CM4	21.0 t	8,0 t/m
D2	22,5 t	6,4 t/m
D3	22,5 t	7,2 t/m
D4	22,5 t	8,0 t/m

191 002 war die einzige von insgesamt 13 Loks der Baureihe 191, die das dreieinhalbjährige Exil in Oberhausen (BD Essen) von 1968 bis 1971 überlebte und in ihre bayerische Heimat zurückkehrte. Vom Bw München Ost aus verdiente sie noch rund drei Jahre lang im Rangierbahnhof München-Laim ihr Gnadenbrot, hier am 3. September 1973 mit einem Schotterzug, bestehend aus verschiedenen Schüttgutwagen. Foto: Dieter Kempf, Archiv der Eisenbahnstiftung

wichtigen Streckenklassen und Meterlasten auf dem heutigen europäischen Regelspurnetz aufgeführt.
Anhand der Streckenklasse ist ersichtlich, dass ein vierachsiger Güterwagen auf einer heute als Mindeststandard für Hauptbahnen üblichen C4-Strecke ein maximales Gesamtgewicht von 80 t haben darf. Abzüglich seines Eigengewichtes von 20 bis 25 Tonnen ergibt sich dann das maximal mögliche Ladegewicht von 55 bis 60 Tonnen. Beim Einsatz von Fahrzeugen und der Beladung von Güterwagen dürfen die Radsatz- und Meterlasten nicht überschritten werden. Nur in Ausnahmefällen sind betriebliche Regelungen erforderlich, die schwerere Züge erlauben.
Die Werte sind in Europa durch den Austausch der Güterwagen heute genormt und an den Fahrzeugen angeschrieben. Belader und Wagenmeister können so erkennen, wie viel in einen Wagen verladen werden darf und ob dieser eventuell überladen ist.



Schematische Darstellung der verschiedenen Typen von Selbstentladewagen.

Schüttgutvolumen und -massen

Für eine vorbildgerechte Beladung müssen Gewicht und das dazugehörige Volumen der jeweiligen Schüttgüter bekannt sein. Je nach im Wagen vorhandenem Ladevolumen und der zuladefähigen Masse wird der Füllungsgrad des Wagens bestimmt. Dieser sollte dann auch für das jeweilige Ladegut realistisch ins Modell umgesetzt werden. Von leichter Braunkohle kann daher in einen Wagen deutlich mehr Volumen geladen werden als beispielsweise von schwerem Schotter. Aus diesem Grund sind bei vierachsigen Schotterwagen die Ladebehälter nicht wesentlich größer als etwa bei einem zweiachsigen Getreidewagen.
Je größer die Körnung eines bestimmten Ladegutes ist, desto geringer wird seine Schüttdichte. In der Tabelle sind beispielhaft einige Ladegüter und ihre Dichten aufgeführt. Für die korrekte Füllung des Wagens muss man dann Ladegewicht und Ladevolumen des Wagens ins Verhältnis setzen und mit den Dichten der Schüttgüter vergleichen. Ist die Dichte des Ladegutes höher, verringert sich dadurch der Füllungsgrad und damit die Füllhöhe.
Neben dem Füllungsgrad entscheiden die Dichte und die Scharfkantigkeit auch über den Schüttwinkel, also die Steilheit der aufgeschütteten Haufen. Scharfkantiger Sand, Splitt oder Schotter nehmen etwa 40 Grad Schüttwinkel an. Kohle dagegen kann spitzer mit einem Schüttwinkel von 45 Grad aufgeschüttet werden. Leichte und eher runde Schüttgüter haben wiederum sehr flache Schüttkegel. Hierzu zählen Holzhackschnitzel oder Rüben, die etwa 30 Grad annehmen.

Zur Versorgung großer Baustellen mit Schotter oder Kies beschaffte die Deutsche Bahn AG ein- und zweimuldige Seitenkipperwagen als Spezialkonstruktionen (Prinzip wie Lkw-Pritsche) mit ihrer eigenen Energieversorgung. Sie verkehren fast ausnahmslos in Ganzzügen.

Den Schüttwinkel kann man bei der Modellnachbildung durch leichtes Wackeln des Wagens verringern; dann rutscht der Kegel des Ladegutes in sich zusammen.

Wagenformen und -typen

Für die unterschiedlichen Schüttgüter und die Entladevorgänge beim Empfänger wurden diverse Wagengattungen entwickelt. Große Mengenströme rechtfertigten in der Vergangenheit in dem Zusammenhang auch die Entwicklung von Spezialwagen.

Im Wesentlichen unterscheidet man zwischen offenen Waggons, die einen kastenförmigen Transportraum besitzen, und solchen mit Schwerkraftentladung, mit in der Regel trichterförmigem Laderaum. Die meisten Wagenkonstruktionen sind außerdem auch mit Klappdächern für nässeempfindliche Güter verfügbar. Bei ihnen wird die Wagen-Oberseite nach der Beladung geschlossen.

Zu den offenen Standardtypen zählen die Eaos- oder Eaons-Wagen. Diese werden immer von oben befüllt und dann in den allermeisten Fällen wieder ausgebaggert. Alternativ können sie in speziellen Vorrichtungen auch über Kopf gedreht oder bei vorhandenen Stirnklappen sogar gekippt werden. Diesen Wagentyp gibt es auch mit einem rollfähigen Verdeck für nässeempfindliche Güter.

Bei den trichterförmigen Wagen, erstmals Ende des 19. Jahrhunderts von Talbot aus Eisen gefertigt, wird immer die Schwerkraft zum Entladen genutzt. Zu unterscheiden sind zwei große Haupttypen: Am universellsten sind die Wagen der Gattung F(a)cs und Facns. Dort wird die Entlademenge über Schieber dosiert und die Entladeseite ist frei wählbar. Möglich sind rechts, links sowie unten. Sofern nicht in entsprechende Bansen entladen wird, platziert man vor den Schütten der Waggons Förderbänder, mit denen die Umladung in LKW oder auf Halden erfolgt.

Für spezielle Transporte, etwa von Kohle, Kalk und Erz sowie Quarzsand, werden bevorzugt Fals- oder Falns-Wagen eingesetzt. Bei denen öffnen sich beidseitig Klappen, welche die Ladung schlagartig freigeben. Das setzt jedoch das Vorhandensein von Tiefbunkern, Hochgleisen oder entsprechenden Ladetrichtern voraus. Die Bedeutung der Buchstabenkombinationen bei den Wagen wird in einem Infokasten auf dieser Seite genauer erläutert.

Da im Modell die meisten der beim Vorbild dafür eingesetzten Wagengattungen erhältlich sind, kann der Modellbahner ein breites Spektrum an Schüttguttransporten darstellen.

Wagenbezeichnungen

Gattungsbuchstabe	Bedeutung
E	offene Wagen in Regelbauart
C	mit Entladeklappen im Wagenboden
l	nicht seitenkippbar
o	nicht stirnkippbar
F	offene Schüttgutwagen in Sonderbauart mit Schwerkraftentladung
c	mit dosierbarer Schwerkraftentladung, hochliegend, wahlweise zweiseitig
cc	mit dosierbarer Schwerkraftentladung, tiefliegend, wahlweise zweiseitig
l	mit schlagartiger Schwerkraftentladung, gleichzeitig zweiseitig
K	Flachwagen (zweiachsig)
o	mit festen Borden
R	Drehgestell-Flachwagen
e	mit klappbaren Seitenborden
T	Wagen mit öffnungsfähigem Dach
d	mit dosierbarer Schwerkraftentladung, hochliegend, wahlweise zweiseitig
dd	mit schlagartiger Schwerkraftentladung, tiefliegend, wahlweise zweiseitig
g	für Getreide
l	mit schlagartiger Schwerkraftentladung, hochliegend, gleichzeitig zweiseitig
ll	mit schlagartiger Schwerkraftentladung, tiefliegend, gleichzeitig zweiseitig

Zusatzbuchstaben	(gelten für alle oben aufgeführten Wagen)
a	vierachsig
aa	sechs- und mehrachsig
n	mit Ladegewicht für Streckenklasse D
s	für Vmax=100 km/h zugelassen
ss	für Vmax=120 km/h zugelassen

Solche Sonderformen wie dieser alte offene Stahlwagen Omp 04 mit hohen Bordwänden, gebaut Ende der Epoche I, lassen sich heute nur schwer klassifizieren (H0-Modell von Fleischmann).

Diese alten Wagen vom Typ Ommk(u) Kattowitz sind eine Sonderbauart, die sich sowohl über tiefstehende Klappen als auch die seitlichen Türen entladen lassen. Sie sind zum Entleeren seitlich kippbar. Vergleichbare Formen sind heute fast ausgestorben (H0-Modelle von Piko).

Die systematische Bezeichnung von Güterwagen ist fast so alt wie die Eisenbahn selbst. Allerdings war sie lange Zeit nicht einheitlich und immer wieder – auch wegen der technischen Weiterentwicklung – gewissen Änderungen unterworfen. Die letzte große Umbezeichnung erfolgte 1968 mit der Einführung der international gültigen UIC-Nomenklatur. Dabei veränderte sich nicht nur die Bedeutung der Haupt-Gattungsbuchstaben, sondern auch die der Nebengattungszeichen. Zur Auswahl wurden für jeden Wagentyp Standards zu Länge und Achsenzahl definiert. Abweichungen geben dann die Nebengattungszeichen an.
Aus offenen Wagen, bis dato mit O gekennzeichnet, wurde der Typ E. Gedeckte Wagen behielten ihr G, ebenso Kesselwagen das Z, welches von Zisterne herrührt. H, früher für Holzwagen stehend, kennzeichnet nun Sonderbauformen der gedeckten Wagen. Kühlwagen wiederum änderten ihren Buchstaben von T nach I. Eine weitere Änderung betraf das S, welches nun statt Schienenwagen Tragwagen für Container und LKW-Auflieger kennzeichnet. Die Bedeutung der Buchstaben-

Güterwagen mit Holzaufbauten, hier ein Om 21; existieren heute nicht mehr im Regelbetrieb, würden aber wie die Stahl-Pendants unter die Gattung E fallen. Der Wagen lässt sich auf einer Wagenkippanlage über beide Stirnseiten entleeren (H0-Modell von Roco).

Alle diese E-Wagen der Nachkriegsgeneration, entwickelt als europäische Einheitswagen, können in Kippstellung sowohl über die Stirn wie auch seitlich entleert werden (H0-Modelle von Klein-Modellbahn).

kombinationen bei den Wagen wird in einem Infokasten genauer erläutert.Da im Modell die meisten der beim Vorbild dafür eingesetzten Wagengattungen erhältlich sind, kann der Modellbahner ein breites Spektrum an Schüttguttransporten darstellen.

Materialdichten im Vergleich

Ladegut	Dichte
Eisenerz	2,5 – 5,0 t/m³
Düngekalk	1,6 t/m³
Getreide	0,7 – 0,8 t/m³
Gips	1,6 – 1,8 t/m³
Granitschotter	2,5 – 3,0 t/m³
Holzhackschnitzel	0,8 t/m³
Kalisalz	0,7 – 1,0 t/m³
Kalkstein	2,6 t/m³
Kalk fein, ungelöscht	3,4 t/m³
Kies mit grober Körnung	1,4 t/m³
Kies fein	1,4 – 1,8 t/m³
Kohle	0,85 t/m³
Sand feucht	1,2 – 2,0 t/m³
Schotter	1,8 t/m³
Splitt	0,9 – 1,2 t/m³

Aktueller Standard bei offenen Wagen sind die vierachsigen Ea mit den je nach Entladeoption üblichen Unterbauarten Eas, Eaos, Eaons, Eals etc. (H0-Modell von Märklin).

Unten links: Diese Sonderbauform der DB, ein selbstkippender E-Wagen, lässt sich heute als Ec zuordnen, da die Entladung über die Kipphöhe steuerbar ist (H0-Modell von Liliput).

Die modernen offenen Seitenkippwagen gehören zur Gattung F, wegen der vier Achsen und Zuladung in der Regel Fans (Modell von Demko). Foto: Rainer Albrecht

Bayern beschaffte bereits zur Länderbahnzeit Selbstentladewagen nach amerikanischem Vorbild mit Schwerkraftentladung nach unten für seine Großbekohlungsanlage im Hbf München, heute würde man sie als Fac klassifizieren (H0-Modell von Bavaria).

Goßes Bild rechts: Die Selbstentladewagen der Gattung F fuhren in der Regel in geschlossenen Ganzzügen zum Zielort, meistens Kohlekraftwerken, Zechen, Stahlwerken oder anderen Großindustrien.

Die Selbstentladewagen, bis Epoche III als Sonderbauart der offenen Wagen geführt, fallen heute in die Kategorie F, hier konkret Fal(s) (H0-Modelle von Trix).

Rechte Seite, unten links: Im Bergbau sind die verschiedensten Wagentypen anzutreffen, u.a. hier die mittig stehenden Großraumwagen der Gattungen F (H0-Modelle von Märklin) und rechts die niedrigeren Wagen, ebenfalls F, die bei der DRG ursprünglich für den Erztransport gedacht waren (H0-Modelle von Klein-Modellbahn).

Rechte Seite, unten rechts: Die zweiachsigen Schotterwagen fallen seit 1968 ebenfalls in die Kategorie F. Dort erhalten sie regelmäßig den Nebenbuchstaben c für dosierbares Entladen (H0-Modell von Roco).

Die Wagenbezeichnung der DR entsprach nach 1968 komplett jener der DB, angesichts der Vorgaben der UIC leicht nachvollziehbar, hier Selbstentladewagen der Gattung OOtru (H0-Modelle von Piko).

2
3
DB
Stuttgart 2456

Die zweiachsigen Schotterwagen sind unter der Bezeichnung Fc(s) zusammengefasst, wobei s bedeutet, dass die Wagen für die Höchstgeschwindigkeit von 100 km/h zugelassen sind (H0-Modelle von Roco). Im Hintergrund ältere Schotterwagen (H0-Modelle von Piko).

Moderne Schotterwagen gehören zur Typenfamilie Fac(s) (H0-Modell von Fleischmann).

Der Ommi 51 hat aufgrund der Sonderform, seitlich kippbare Taschen, seine alte Gattung O behalten, ist heute aber nur noch in Bauzügen zu finden (H0-Modell von Märklin).

Tads lautet die gängige Bezeichnung für vierachsige Wagen wie diese mit schwenkbarem Dach für nässeempfindliche Güter wie hier Kalk.
Foto: Kurt Heidbreder

Wagen mit zu öffnendem Dach gehören zur Kategorie T, diese Getreidewagen werden deshalb als Tdgs beschrieben (H0-Modell von Roco).

Die nur im Zechenverkehr laufenden Kübelwagen gehören zur alten Kategorie BT und fallen heute als Werkswagen nur vereinzelt unter die Nomenklatur der UIC (H0-Modelle von Fleischmann).

Die Dampflok 44 0221 des Bw Saalfeld zog am 14. April 1977 kurz vor Rottenbach einen gemischten Güterzug, dessen Hauptbestandteil jedoch mit Kohle beladene Wagen waren.
Foto: Joachim Bügel,
Archiv der Eisenbahnstiftung

Bild mitte: Blick von der „Rheiderlandstraße“ auf die in der südlichen Bahnhofsausfahrt von Papenburg am 30. August 1974 ausfahrende, ölgefeuerte 043 336 vor dem Gag 57952, einem Kohle-Ganzzug. Die Großraumwagen sind bis obenhin gefüllt.
Foto: Jürgen Krämer,
Archiv der Eisenbahnstiftung

Schotterwagen im Modell

Schotter und Kies werden gern in Eisenbahnwagen transportiert, die nach unten zu öffnende Klappen oder Schieber haben. Nach ihrem Betätigen rutscht das Ladegut aufgrund seines Gewichtes selbstständig nach unten.
Im hier beschriebenen Beispiel wird aus zwei- und vierachsigen Schotterwagen der Baureihen Fcs und Facs ein vorbildgerechter Ganzzug zusammengestellt. Da der lange Zug im Anlagenbetrieb eingesetzt werden soll, ist bei der Beladung im Modell ein geringes Gewicht das oberste Gebot. Hauptsächlich kommen die zweiachsigen Fcs-Wagen von Roco zum Einsatz. Nachdem die werksseitig viel zu hohe Schotterimitation entfernt wurde, müssen der Laderaum von allen Konstruktionselementen freigelegt und glatte

Bei Aschendorf am 21. September 1976 aufgenommen, arbeiten 042 097 und 043 167 gemeinsam schwer, da sie einen 4000-t-Erzzug, den Gdg 52912 am Haken haben. Die Großraumwagen sind scheinbar leer, aber tatsächlich werden die Wagen wegen dem schwer wiegenden Erz nur teilgeladen, um nicht die Lastgrenze zu überschreiten.
Foto: Wolfgang Bügel,
Archiv der Eisenbahnstiftung

Bei der Beladung mit Erz können die meisten Wagen wegen dessen hoher Dichte nicht randvoll beladen werden, sondern deutlich niedriger, da die Wagen sonst zu schwer für die Bahn werden. Foto: Markus Tiedtke und Volker Großkopf

Wie unterschiedlich Kohleladungsmengen in den verschiedenen zwei- und vierachsigen Wagentypen ausfallen, zeigen diese vorbildgerecht beladenen Modelle im Vergleich recht anschaulich.

Den Einfluss der Dichte/Menge des Ladegutes auf die Füllhöhe eines Wagens gibt diese Skizze wieder.

Der für leichte Getreidetransporte konstruierte Tads-Wagen hat einen sehr großen Transportraum von 80 m³, darf aber beim Vorbild nur mit maximal 55 t beladen werden.

Links: Kohlewagen innerhalb eines Zuges sind, wie hier in Berlin der 1930er-Jahre, oft unregelmäßig beladen. Das sollte man auch im Modell berücksichtigen.
Foto: RVM, Archiv der Eisenbahnstiftung

Die beiden Beispiele zeigen im Vergleich mit den mit Sand beladenen Wagen (rechts) wie wenig Schotter geladen werden kann (unten), bis die Grenzlasten bei diesen Wagentypen erreicht sind.

Die vorbildgerecht mit Schotter beladenen Modellwagen im direkten Vergleich: Die halbleeren Fcs-Wagen benötigen zuvor eine vorbildgerechte Ausarbeitung des Laderaums.

Seitenwände geschaffen werden. Dazu erfolgt eine komplette Demontage des Wagens. Alle Gewichte im Boden und sämtliche Angüsse werden mit einer Trennscheibe entfernt und die verbliebenen Ansätze mit Schleifpapier geglättet. Die so bearbeiteten Teile können anschließend mit Klebstoff zum Laderaum zusammengeklebt werden. Anschließend erhalten die Außenwände mit Skalpell und Feile kleine Beulen und Kratzer. Diese entstehen beim Vorbild hauptsächlich durch das Beladen mit Radladern, die gegen das Metall stoßen. Im Laufe der mehrjährigen Einsatzzeit zwischen den Revisionen sind einige Wagen sehr stark in Mitleidenschaft gezogen worden. Zu große Beulen oder Löcher im Blech flickt man beim Vorbild durch das Aufschweißen von Blechen. Im Modell erfolgte deren Nachbildung durch Aufkleben kleiner Papier- oder besser Folienstücke, die anschließend überlackiert werden.

Im Inneren des Laderaums stabilisieren beim Vorbild Streben die Außenwände gegen den Druck des Ladegutes, im Modell dargestellt durch 1 mm starken Draht. Dieser wird dazu in kleinen Bohrungen verklebt. Bei der anschließenden Farbgebung sollte sich jeder Waggon in ein Unikat verwandeln: Farbflicken von ausgebesserten Stellen werden als erstes mit einem kleinen Pinsel und ähnlichen Farbtönen wie der Wagen selbst aufgebracht. Einige der Waggon erhalten zudem eine Lackierung des Laderaums zur Nachbildung von Spezialbeschichtungen.

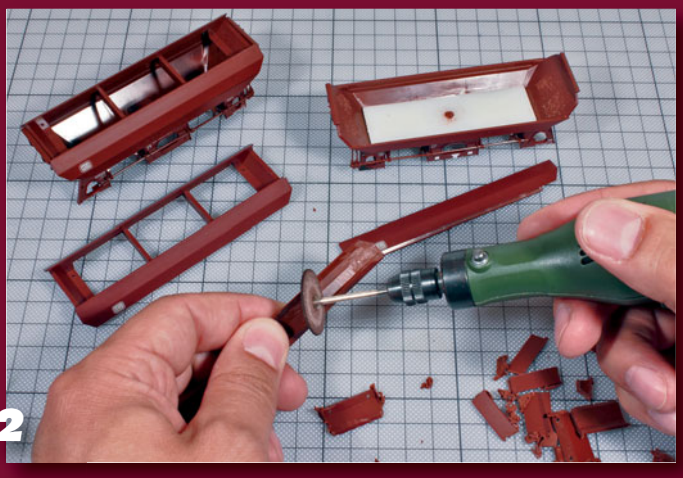
Sind die großflächigen Arbeiten beendet, beginnt das Altern. Durch den Schottertransport tragen die Wagen eine graue Staubschicht, welche mit grauer Farbe und einem fast trockenen Pinsel nachempfunden wird. Den Schleier aus Schmutz bilden Trockenfarbe und stark verdünnte matte Acrylfarbe, senkrecht von oben nach unten aufgetragen. Auch das Fahrwerk erhält so eine Patina, die aussieht wie Dreck und Bremsstaub. Das Innere der Wagen wird mit Ladegutspuren versehen. Dabei sollte sich die Intensität der Verschmutzung bei den einzelnen Wagen im Modell unterscheiden.

Bei der Modellierung der Ladung bewährt sich die Methode der Styroporkerne, die mit Modellschotter bestreut werden, weil so das Gesamtgewicht gering bleibt. Fixiert wird der Schotter wie beim Gleisbau mit verdünntem Holzleim. Wie beim Vorbild erhalten die zweiachsigen Wagen nur einen kleinen Schüttkegel im Inneren, während die vierachsigen Wagen mit deutlich mehr Ladegut versehen werden.

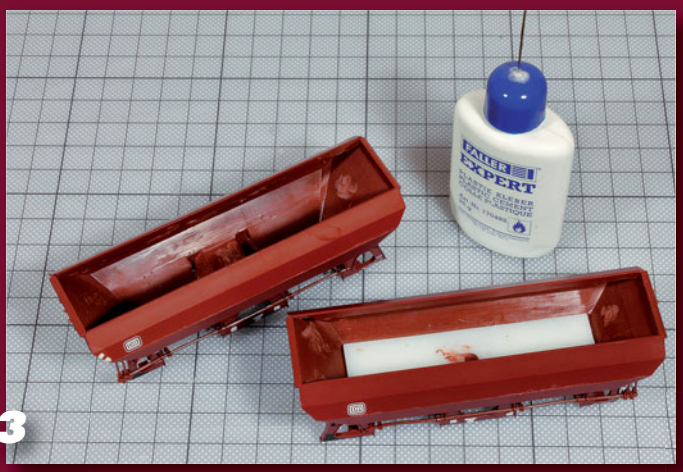
Um eine authentische Beladung zu erzielen, sollten die Modelle im Inneren von Konstruktionsstreben und Gewichten befreit werden. Beim hier gezeigten Roco-Wagen hilft dabei nur eine Trennscheibe.

1

Die Seitenwände im Inneren werden so bearbeitet, dass anschließend nur noch glatte Wände existieren. Von Vorteil ist es, wenn sich die Trichtertaschen der Wagenmodelle in ihre Einzelteile zerlegen lassen.



2

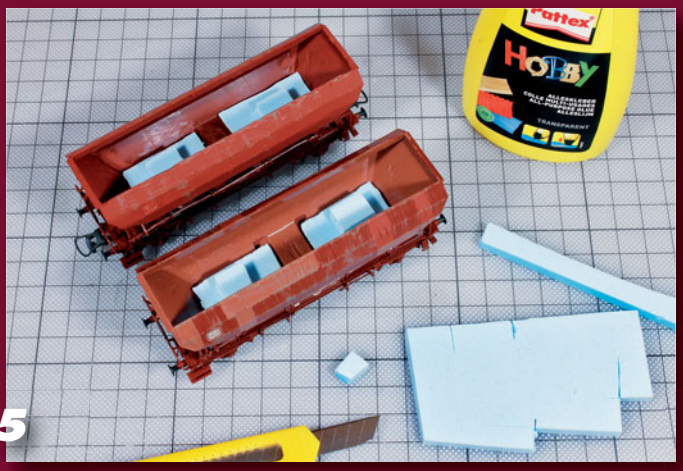


3

Die bearbeiteten Trichter müssen mit Kleber montiert werden. Die freigelegte Ladefläche des Innenraums kann nun mit Schüttgut ergänzt werden.

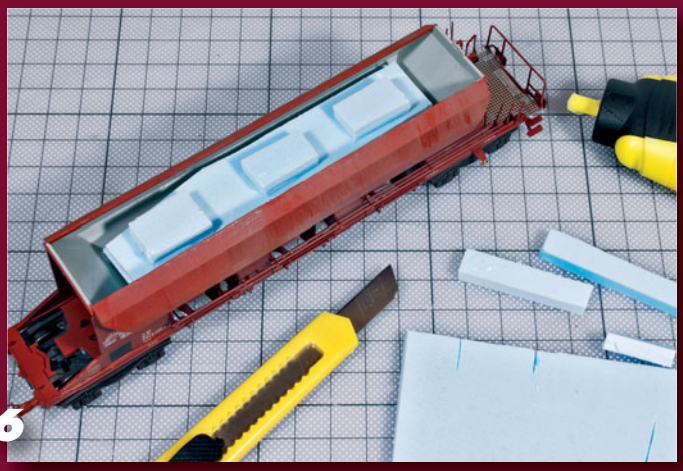
4

Mit einer Feile und Schleifpapier erhalten die Wagenwände zusätzlich Beulen und Kratzer, die beim Vorbild im harten Betriebsalltag entstehen.



5

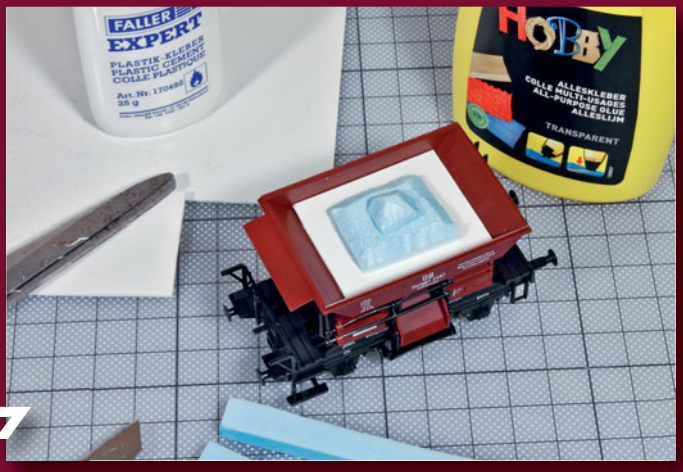
Für die Beladung der zweiachsigen Wagen mit schwerem Schotter genügen im Modell schon kleine Schüttkegel aus passend zugeschnittenen Styroporresten.



6

Beim vierachsigen Wagen werden die Schotterkegel nicht nur länger, sondern auch viel höher ausgeführt. Geklebt wird mit einem styroporfreundlichen Klebstoff.

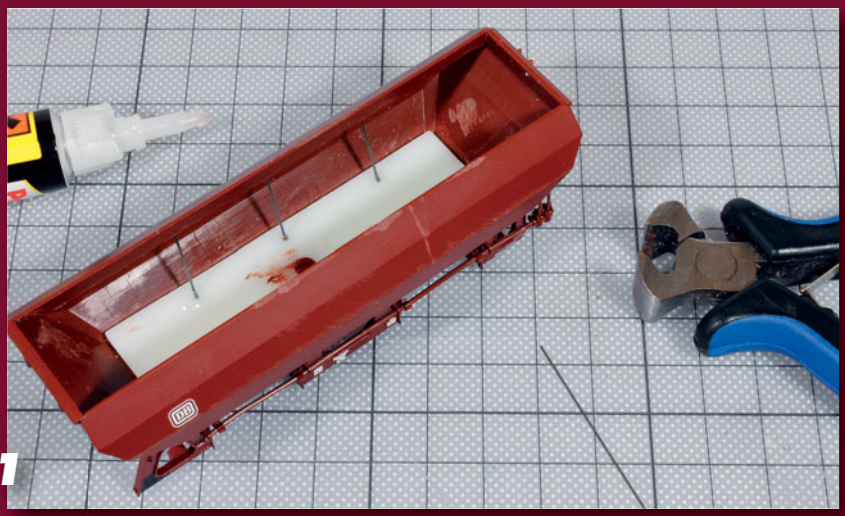
Der kleine, zweiachsige Schotterwagen kann sehr hoch gefüllt werden. Hier wird ein Zwischenboden aus Kunststoff eingeklebt und dann der Schüttkegel angelegt.



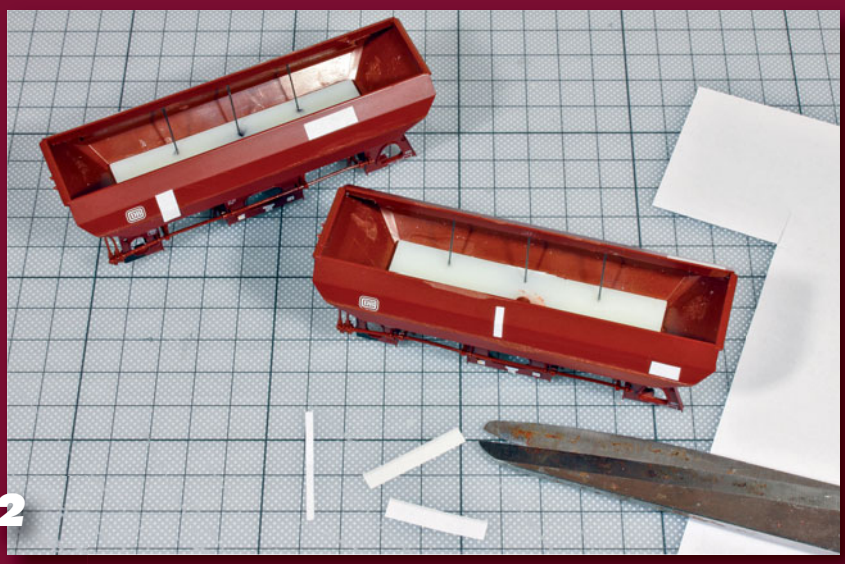
7

Der Natursteinschotter wird über die vorbereiteten Schüttkegel gestreut und mit verdünntem Holzleim mehrmals dünn geklebt, bis die Ladung grifffest ist.

8



Je nach Wagenkonstruktion beim Vorbild können typische Stützbleche oder Streben zur Verstärkung der Seitenwände auch am Modell aus stabilem Eisendraht bei leeren Wagen nachgebildet werden.



Bei Löchern in den Seitenwänden werden beim Vorbild einfach nur Bleche aufgeschweißt. Im Modell klebt man als Imitat kleine, sehr dünne Papierstücke auf die Wagenwände.

Mit rotbrauner Acrylfarbe, es können verschiedene Farbtöne sein, werden die beim Vorbild vorhandenen Farbflicken und Ausbesserungen an den Modellen nachgeahmt bzw. bemalt.

Ladegüter in offenen Wagen

Da viele Schüttgüter in offene E- und teils auch Res-Wagen verladen werden und die Entladung an nahezu jeder Ladestraße mittels Baggers oder Radladers erfolgen kann, bietet sich diese Beladung für die Umsetzung ins Modell gleichfalls an.
Prinzipiell können beim Vorbild in den genannten Typen alle nicht nässeempfindlichen und nicht staubenden Güter transportiert werden, was sie im Modell universell einsetzbar macht. Auch diese Wagen erhalten eine Patina, die ihren Kunststoffglanz beseitigt. Dann erfolgt das Formen eines Styroporkerns für den Unterbau der Beladung. Hier wird der Schüttkegel aber aus einem kompakten Stück wie Styrodur mittels Skalpells und Messers geschnitzt. Je nach Ladegut wird dieses entsprechend beschichtet.
Die Ladegüter können aus unterschiedlichen Materialien hergestellt werden. Die einfachste Form ist das Zerkleinern oder Sieben eines echten Stückchens Ladegut. So lassen sich leicht Sand, Schotter, Kohle oder Glas herstellen. Beim Zerkleinern von Kohle und Schotter muss man auf den Schutz von Augen und Haut achten. Einfacher lässt sich das Ladegut aus fein gesiebtem Sand herstellen. Der kann nach dem Verkleben auch lackiert werden. So entsteht beispielsweise eine Düngekalk-Ladung, die im Sommer vielerorts in Ea-Wagen gefahren und auf den Landstationen in Ackernähe ausgebaggert wird, durch Auftragen matter Farbe und Pigmente. Auch die Innenwände der Wagen tragen eine weiße Patina.

Farbgebung von Wagen

Bei Wagen mit Ladeklappen braucht das Ladegut nicht nachgebildet zu werden. Dafür sollte man aber die typischen Ladespuren nachbilden. Kalk- oder Gips-Wagen erhalten ihre charakteristische, vom Ladegut hervorgerufene weiße Färbung, Fals-Wagen, mit denen Kohle und Erz gefahren werden, kann man schwarz oder rotbraun verschmutzen.

1

Insbesondere bei den großen Laderäumen der E-Wagen sollte ein leichter Unterbau, eventuell mit Hohlräumen, das Gesamtgewicht gering halten.

Auf den Styroporunterbau wird feiner Sand gestreut und mit verdünntem Weißleim verklebt. Dabei sollte allerdings nichts an den Bordwänden haften bleiben.

2

Bei Einsätzen aus Styrodur können die Schüttkegel mit einem Messer passgenau geschnitzt werden. Sie lassen sich später auch, wenn nicht verklebt, bequem tauschen.

Aus dem Sandgemisch können durch Einfärbung mit Pinsel und Acrylfarben die unterschiedlichsten Ladegüter entstehen, so beispielsweise Dünger durch Weiß.

3

4

Lange Flachwagen haben nur an den Enden über den Drehgestellen hohe Traglasten. Aus diesem Grund wurde hier die Mitte des Wagens nicht mit Schotter beladen.

5

Offene Wagen beladen

Auch an entladenen Wagen erkennt man die Höhe der Ladegüter. Diese Art der Alterung kann bei leeren Wagen vorgenommen werden.

Unten links: Dieser frisch revisionierte Facs-Wagen hat eine Beschichtung im Inneren erhalten, die das Fließen von feinem Sand oder Kies bei der Entladung verbessern soll.

Unten rechts: Der Fal-Wagen erhält vor der Beladung mit Kohle einen grauen Anstrich der Rutschflächen im Inneren. So kann eine beim Vorbild neu aufgetragene Beschichtung zur Verbesserung der Rutscheigenschaften imitiert werden.

Die Techniken, Rückstände des Ladegutes nachzuahmen, sind vielfältig und reichen von Trockenfarbe über verdünnte Wasserfarben bis hin zur professionellen Airbrush-Lackierung. Die hier beschriebene Methode mit verdünnten Acrylfarben führt bei vorsichtiger Dosierung am Anfang auf jeden Fall zum Ziel. Gegebenenfalls muss man hier in mehreren Schritten arbeiten.

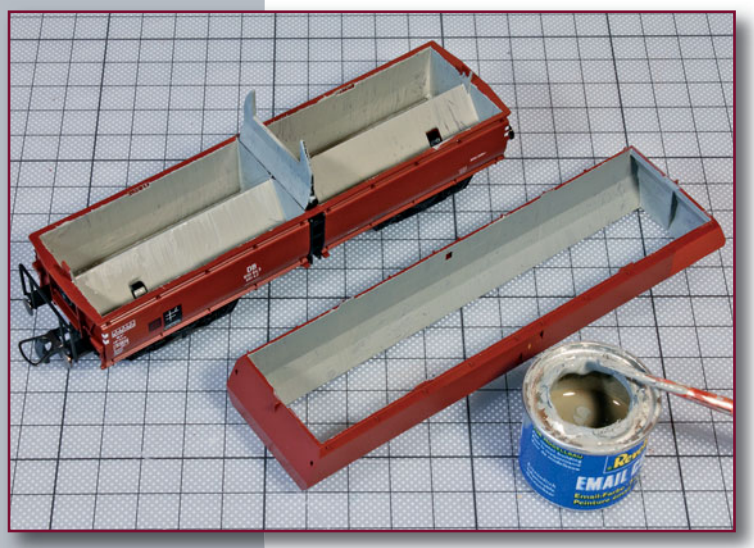
In den seltensten Fällen führt nur eine Verwitterungsmethode zum Ziel, meistens ist es die Kombination verschiedener Gestaltungs und Lackiertechniken. Hier sollte jeder Modellbauer nach und nach seine Erfahrungen sammeln.

Verladeprozesse im Modell

Neben der Nachbildung des reinen Transportes kann auch die Ver- und Entladung der Güter in den Blickpunkt rücken: Ein Förderband sowie einen Lkw neben einem Schüttgutwagen fand man einst auf fast jeder Ladestraße. Aber auch die Nachbildung von Schotter- oder Kalkwerken samt Anschlussbahnen ist reizvoll. Das Thema bietet so viele Facetten, dass hier nur einige Aspekte betrachtet und Anregungen in Form gestalteter Szenen gegeben werden können.

Sebastian Koch

Fotos und Zeichnungen, soweit nicht anders genannt: Sebastian Koch



Auch Ea-Wagen können äußerlich von leichten Farbausbesserungen bis zu schweren Entladeschäden am Blech im Modell gesupert werden.

Am Kohlewagen werden schwarze Spuren von verwaschener Kohle mit stark verdünnter Farbe, die man senkrecht mit einem Pinsel aufträgt, nachgebildet.

Der Kali-Wagen erhält eine intensive Patina aus verdünnten Emailfarben. Dazu wird das Schwenkdach vorsichtig zur Seite geklappt.

189 033 und 189 041 überqueren am 1. September 2011 mit dem 5000-t-Erzzug GM 49715 die Moselbrücke in Bullay. Sie sind mit einem recht gleichförmig aussehenden Zug nach Dillingen Hochofen Hütte unterwegs, wären da nicht zwei auffällig helle Wagen mit eingereiht. Beachtenswert sind auch die Stromabnehmerstellungen der beiden Lokomotiven.
Foto: Wolfgang Bügel, Archiv der Eisenbahnstiftung

Nässeempfindliche Güter stauben und setzen sich am Wagenäußeren ab. Bei Regen verwaschen diese und bilden eine Färbung. Bei Kalk und Gips ist dies besonders deutlich. Im Gegensatz dazu sind Getreidewagen weniger verstaubt.
Alle Fotos und Zeichnungen, soweit nicht anders angegeben: Sebastian Koch