

Die Baureihe 648 als HO-Modell von Fleischmann

Der „LINT“-Wurm

Fleischmann ist bekannt für seine ausgezeichneten Dampflokomotive. Doch die Nürnberger können auch modern: Der Leichte Innovative Nahverkehrs-Triebwagen wurde optisch wie technisch perfekt umgesetzt, wie unser Testpilot Bernd Zöllner feststellte.

Die direkte Übernahme der CAD-Daten des Vorbildes ermöglicht die authentische Umsetzung auch schwieriger Formen ins Modell, was bei der neuesten Fleischmann-Schöpfung wieder einmal sowohl durch die Gesamtoptik als auch im Detail unter Beweis gestellt wird. So finden sich auf dem gesickten Dach alle Baugruppen in korrekter Form an der richtigen Stelle: Die Klimageräte mit ihren vier Lüftern und den separat eingesetzten silbernen Ansauggittern wie auch der extra ange-setzte Auspuffstutzen. Angraviert sind die Wankstütze in Fahrzeugmitte, die

flachen Kuckuckslüfter und die hochaufragenden Ausgleichsbehälter für das Kühlwasser.

Die Fahrzeugfront überzeugt durch die passgenau eingesetzte, gewölbte Frontscheibe mit dem extra angesetzten, sehr filigranen Scheibenwischer, der sich präzise an die Wölbung der Frontscheibe anschmiegt. Richtig auch die etwas zurückgesetzten unteren Stirnlampen. Die Seitenwände überzeugen durch die Kom-

bination dezenter Gravuren mit geschickter Drucktechnik, um Trennfugen, Gummidichtungen oder Klappen überzeugend und unaufdringlich wiederzugeben. Ebenso präzise sind die brillant ausgeführten, passgenau eingesetzten Fensterscheiben, die absolut plan und völlig schlierenfrei sind. Diese Meisterleistung des Formenbaus ermöglicht eine prächtige Einsicht in das Fahrzeuginnere und fordert zum Be-völkern mit Fahrgästen geradezu heraus. Gut gelöst wurde auch die Darstellung des Doppelwellenbalges zwischen den Fahrzeughälften, der in der Geraden die Materialstärke des Wagenkastens gut ka-



Oben: Der zweiteilige Dieseltriebwagen der BR 648 alias LINT schwingt sich elegant in die Kurve. Die großen glasklaren Fenster geben Einblick in das Innere, sodass die Platzierung von Fahrgästen schon fast ein Muss ist und das Erscheinungsbild des LINT abrundet.

Rechte Seite: Die Innenbeleuchtung bringt die Fahrgäste noch besser zur Geltung. Das Zugzielschild wird per LED über einen Lichtleitkörper vollflächig ausgeleuchtet. *Fotos: gp*

Links: Auch das Zugzielschild hinter der großen Frontverglasung ist ausgeleuchtet. Die Scharfenbergkupplung ist als präzise graviertes Teil schwenkbar eingeklippt.

schiert und dessen Verlängerung im Bogen keine Lücke entstehen lässt.

Auch die sehr plastisch durchgravierten Drehgestellblenden geben das Vorbild in allen Details richtig wieder. Dies gilt insbesondere bei den Antriebsgestellen für Luftfederbälge, Lemniskaten-Radsatzführungen und Indusi-Magnet sowie für die Sandkästen, deren Sandfallrohre sich wie die Magnetschienenbremsen in Schienenenebene befinden.

Die seidenmatte Lackierung in den richtigen Farbtönen mit scharfen Trennkanten besticht durch ihr makelloses Finish. Dies gilt auch für die präzise aufgebrachte Beschriftung, die trotz kleinster Details typografisch und inhaltlich korrekt ist. Für das gewählte Vorbild aus Niedersachsen ist auch der nur ein Abteil lange 1.-Klasse-Bereich richtig.

Technik

Nach dem Lösen von zwei Selbstschneideschrauben lässt sich das Kunststoff-Gehäuse eines jeden Wagenteils ganz leicht und ohne Hakeln

abnehmen. Das Fahrwerk einer Wagenhälfte besteht aus dem wannenförmigen Unterteil aus Kunststoff mit den seitlichen Schürzen, einem Ballastgewicht aus Zinkdruckguss, der Inneneinrichtung und einer in voller Länge und Breite durchgehenden Leiterplatte mit der gesamten Elektrik. Die Beleuchtung besteht aus Leuchtdioden in SMD-Technik für Innenraumbeleuchtung, Zugzielanzeiger (!) sowie Stirn- und Schlussbeleuchtung.

Der offene 3-polige Motor wurde in einer Fahrzeughälfte geschickt unter der Inneneinrichtung versteckt und mit einer Blechklammer sicher

fixiert. Das Drehgestell am Ende dieses Fahrzeugteils wird angetrieben. Die Schnecke der Motorwelle treibt das in der Bodenwanne gelagerte Schneckenrad, Zwischenräder übertragen das Drehmoment auf die beiden Treibachsen. Das Drehgestell wird durch die Achse des Schneckenrades fixiert, kann darum vertikal pendeln und horizontal schwenken.

Im angetriebenen Teil trägt die Leiterplatte die Schnittstelle nach NEM 652, der Decoder wird



Messwerte BR 648

Gewicht des Triebzugs:	381 g
Haftreifen:	2
Messergebnisse Traktion: ausreichend für 6-prozentige Steigungen	
Geschwindigkeiten (Lokleerfahrt)	
V _{max} :	165 km/h bei 12,0 V
V _{Vorbild} :	120 km/h bei 9,5 V
V _{min} :	10 km/h bei 3,0 V
NEM zulässig:	168 km/h bei 12,0 V
Stromaufnahme bei 12 V (Leerfahrt):	150 mA
Stromaufnahme bei 12 V (Volllast):	175 mA
Auslauf aus V _{max} :	294 mm
Auslauf aus V _{Vorbild} :	190 mm
Lichtaustritt:	ab etwa 10 km/h bei 3 V
Schwungmasse	1 (Ø x Länge: 13,5 x 4,5 mm)
Schnittstelle:	8-polig, NEM 652
Art.-Nr.	4420
UvP:	€ 292,50

Maßtabelle BR 648 (LINT) in H0 von Fleischmann

	Vorbild	1:87/NEM	Modell
Längenmaße			
Länge über Puffer/Schaku:	41 810	480,57	480,7
Länge über Kasten:	41 260	474,25	473,7
Abstand zwischen den Wagenkästen:	500	5,75	5,7
Höhenmaße über SO			
Dachoberkante:	3 880	44,60	44,3
Oberkante Kühlwasserausgleichsbehälter:	4 340	49,89	49,7
Oberkante Klimageräte	4 130	47,47	47,3
Mitte Schaku	1 060	12,18	12,2
Breitenmaß über Wagenkästen:	2 750	31,61	31,8
Achsstände			
Gesamtachsstand:	34 900	401,15	399,5
Drehzapfenabstand Endwagen:	16 500	189,66	188,8
Achsstand Enddrehgestell:	1 900	21,84	21,9
Achsstand Jakobsgestell (mittleres Drehgest.):	2 700	31,03	31,1
Raddurchmesser:	770	8,85	9,0
Radsatzmaße entsprechend NEM			
Radsatzinnenmaß:	–	14,3 _{+0,1}	14,2
Radbreite:	–	2,8 _{min}	2,8
Spurkranzhöhe:	–	1,2 _{max}	1,2
Spurkranzbreite	–	0,7-0,9	0,8

darunter in der Nachbildung der Toilette untergebracht. Leider ist er hier durch die mattierte Fensterscheibe noch schemenhaft zu sehen. Angesichts der geringen Stromaufnahme des Triebwagens wäre aber durchaus auch ein kleinerer Decoder verwendbar. Über eine steckbare 8-polige Leiterbahnfolie sind die beiden Fahrzeughälften elektrisch miteinander verbunden. Über seitliche Blechklammern wird die elektrische Verbindung zu den Stromabnehmern der Enddrehgestelle hergestellt, lediglich das mittlere Drehgestell und der Motor sind über je zwei kurze Anschlussdrähte mit der Leiterplatte verbunden. Eine vorbildliche Konstruktion zur Vermeidung von (lohnintensivem) Kabelsalat bei optimaler Stromabnahme von allen 12 Rädern!

Bei sehr geringer Geräuschkentwicklung lässt sich das Modell geschmeidig

bis zur Maximalgeschwindigkeit regeln, deren nach NEM zulässige Überschreitung um 40 % voll ausgeschöpft wird. Trotz beengter Einbauverhältnisse sind die hervorragenden Auslaufeigenschaften des Modells beachtlich, sogar bei Vorbildgeschwindigkeit. Allerdings kann es durch die lange Stromabnahmebasis über alle Drehgestelle bei stromlosen Abschnitten vor Signalen möglicherweise zu Problemen kommen. Mit der installierten Antriebsleistung kann das Modell noch bei 6 % Steigung in beiden Fahrtrichtungen angefahren werden.

Die konsequente Anwendung der LED-Technik lässt sowohl die Stirn- und Schlussbeleuchtung als auch die Innenbeleuchtung schon beim Anfahren sichtbar werden. Bei der Stirnbeleuchtung wirkt der leichte Blaustich allerdings etwas störend.

Die Kulissenführung des mittleren Jakobsdrehgestells ermöglicht einen vorbildgerechten Abstand der Wagenhälften. An den Stirnseiten befinden sich schwenkbar angeordnete Nachbildungen der Scharfenbergkupplung. Zum Betrieb in Mehrfachtraktion liegt eine Deichsel bei, die unterhalb der Wagenkästen eingerastet wird; dabei bleibt zwischen den Scharfenberg-Kupplungsköpfen ein Abstand von 3,7 mm. Die wünschenswerte Ausführung der Kupplungsdeichsel als Nachbildung des gekuppelten Zustandes wäre bei vorbildgerechter Größe des Frontauschnitts und sicherer Funktion im Gegenbogen erst ab einem Radius von ca. 600 mm möglich gewesen. Die ineinander passenden Kupplungsköpfe ließen sich dann fest verbinden.

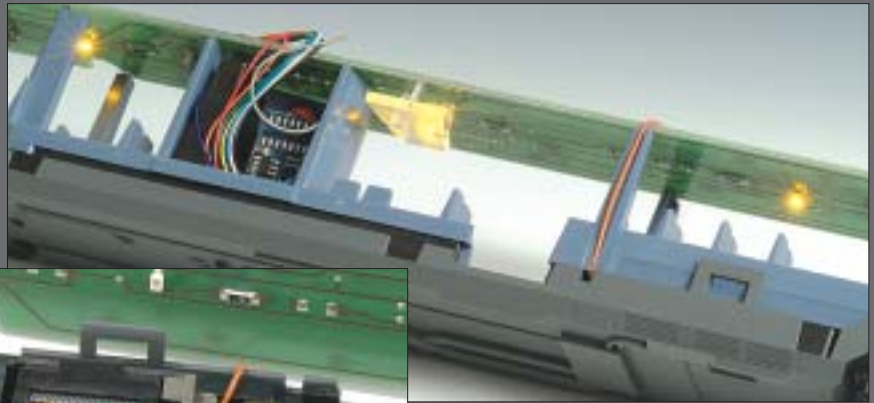
Die Bedienungsanleitung enthält alle Hinweise auf Wartungsarbeiten und



Luftfederung, Schlinger- und Stoßdämpfer, Magnetschienenbremse und weitere Details am vorderen Drehgestell

Links: Anschriftenfeld unter dem Führerstandsseitenfenster


Rechts: Die Platine im Dachbereich stellt nicht nur die elektrischen Verbindungen sicher, sondern trägt auch die LEDs für die Innenbeleuchtung sowie die für die Ausleuchtung der Zugzielanzeiger über entsprechende Lichtleitkörper. Der Decoder findet sein Plätzchen im WC. Die Kabel passen gerade so zwischen Platine und Gehäuse.



Links: Der Antrieb erfolgt nur auf ein Drehgestell. Eine Schwungscheibe sorgt für Auslauf und Fahrdynamik. Die Stromabnahme erfolgt mittels Kontaktblechen von allen Rädern des Triebzugs.

den Einbau eines Decoders oder Train-Navigation-Senders. In einer Styropor-Formverpackung ist das Modell beim Transport sicher geschützt.

Fazit

Das meisterhafte Modell des 648 unterstreicht erneut auf überzeugende Weise das hohe Qualitätsniveau von Fleischmann und lässt in Bezug auf die vorbildgerechte Umsetzung unter Berücksichtigung modellbahnspezifischer Einschränkungen keine Wünsche mehr offen. Zu wünschen wäre eine intelligente Lösung zur Verbindung zweier Fahrzeuge mit der Scharfenbergkupplung. bz 

Rechts: Der Faltenbalg verbindet die Fahrzeughälften blickdicht oberhalb des kulissengeführten Jakobdrehgestells. Das Drehgestell zeigt sich in allen Details. Der beim Vorbild teleskopartig arbeitende Schlingerdämpfer wurde in zwei Hälften am Gehäuse angespritzt.



Bei genauerem Hinschauen zeigt sich auch das Dach mit vielen feingravierten Details wie Klimagerät oder separat angesetzter Ansauganlage.

Rechts: Auch im Bogen schützt der Faltenbalg vor Einblicken.



Neben dem RegioShuttle von Stadler, dem Desiro von Siemens und dem Talent von Bombardier schickte LHB in Salzgitter (heute zum Alstom-Konzern gehörend) den LINT als Konkurrenzprodukt ins Rennen. Obwohl kein Prototyp für Werbetouren zur Verfügung stand, befinden sich zahlreiche Fahrzeuge der Alstom-Coradia-LINT-Familie heute in Deutschland, Holland und Dänemark im Einsatz.

Die Bezeichnung LINT steht für „Leichter Innovativer Nahverkehrs-Triebwagen“. Die nachfolgend ange-

bene Ziffer spiegelt die Länge der Fahrzeuge wider. Sie beträgt beim LINT 27 exakt 27,26 m, beim LINT 41 sind es 41,89 m. Der LINT 27, von der DB AG als Baureihe 640 bezeichnet, verfügt als einteiliges Fahrzeug mit zwei zweiachsigen Drehgestellen über nur eine Antriebsanlage. Der zweiteilige LINT 41, bei der DB AG in die Baureihe 648 eingeordnet, besitzt an beiden Fahrzeugenden je ein Triebdrehgestell und somit zwei Antriebsanlagen. Die beiden Fahrzeughälften sind über ein mittiges Jakobsdrehgestell gelenkig miteinander

verbunden. Projektiert wurden zwar auch drei- und vierteilige Fahrzeuge mit Diesel- bzw. Elektroantrieb, bislang aber nicht realisiert.

Je nach Bedarf können alle Versionen mit Einstieghöhen von 580 mm oder 780 mm geliefert werden. Die Fahrzeuge mit höheren Einstiegen (durch „H“ gekennzeichnet) lassen sich an den höher liegenden Türen und den kürzeren Mittelfenstern erkennen. Wie im modernen Fahrzeugbau üblich, hat man die Konstruktion des LINT modular aufgebaut, sodass Anpassungen je nach Kundenwunsch möglich sind.

Die LINT-Triebwagen aus Salzgitter

Innovative Familie

Zu den seit der Bahnreform etablierten Triebwagen im Regionalverkehr gehört die Produktfamilie LINT von Alstom-LHB in Salzgitter. Die bei der DB AG eingesetzten Varianten erhielten die Baureihenbezeichnung 640 bzw. 648. Aber auch bei Privatbahnen sind LINT-Triebwagen erfolgreich im Einsatz. Sebastian Koch portraitiert die modernen Fahrzeuge.

Aufbau und Ausstattung

Das Untergestell besteht aus verschweißten, an den Enden verstärkten Stahlprofilen. Der Wagenkasten basiert auf einer Stahlleichtbaukonstruktion mit Außenblechen in Schweißbauweise. Für das Dach wählte man aus konstruktiven Gründen eine stabile Gerippestruktur. Analog vergleichbaren Regio-Triebwagen anderer Hersteller wurden die Fahrzeugköpfe mit den Führerständen auch beim LINT aus glasfaserverstärktem Kunststoff (GFK) gefertigt und mit dem Wagenkasten verklebt. Der Niederflurbereich zwischen den Drehgestellen beansprucht beim LINT 27 etwa 50 %, beim LINT 41



Linke Seite: Am 8. September 2006 hielt dieser LINT 41H (DB Regio 648 005) auf seiner Fahrt von Kiel nach Flensburg in Eckernförde. Das Zusatzkennzeichen H weist auf die Fahrzeugvariante mit 780 mm hohen Einstiegen hin.

Rechts: Arriva hat für Dänemark LINT 41 beschafft, die sich von den Fahrzeugen der DB AG durch eine komfortablere Inneneinrichtung unterscheiden. Hier ein LINT 41 im Bahnhof Tonder, wo die Strecke aus Esbjerg endet.



rund 70 % der Fahrzeuglänge. Die Fußbodenhöhe liegt bei 598 mm in der niedrigen und bei 780 Millimetern in der hohen Bauform.

Die modulare Bauweise erlaubt eine variierbare Inneneinrichtung. Die für den Einsatz in Deutschland konzipierten Fahrzeuge sind an je einem der beiden Fahrzeugenden mit einem Abteil 1. Klasse und (im Niederflurbereich) mit einem rollstuhlgerechten WC ausgestattet. Als Baureihe 640 der DB AG bietet der LINT 27 in der 1. Klasse acht und in der 2. Klasse 65 Sitzplätze. Mit weiteren 79 Stehplätzen kommt das Fahrzeug auf eine Kapazität von insgesamt 132 Plätzen. Der deutlich größere LINT 41 hat in der DB-Variante 16 Sitzplätze in der 1. Klasse, 113 Sitzplätze in der 2. Klasse und 103 Stehplätze. Bei der nach Holland gelieferten Version verzichtete der Besteller auf die 1. Klasse und das WC. Die von Arriva in Dänemark eingesetzten Fahrzeuge unterscheiden sich von den bisher beschriebenen Ausführungen durch eine komplett andere Inneneinrichtung mit komfortableren Sitzen.

Die einteiligen Triebwagen verfügen über zwei, die zweiteiligen über vier im Dachbereich installierte Klimageräte. Mehrzweckabteile für den Fahrradtransport, automatische schwenkbare Trittstufen, moderne Fahrgastinformationssysteme und Fahrgastzählrichtungen, wie sie im Regionalverkehr heute zum Standard gehören, kenn-



LINT 27: Die einteilige Version wurde von DB Regio als Baureihe 640 zuerst in Nordrhein-Westfalen eingesetzt, hier in Duisburg-Wedau. *Fotos: Sebastian Koch*

Unten: Ein von der LNVG Niedersachsen bestellter LINT 41 als VT 104 am 07. Juni 2003 im Bahnhof Bad König. *Foto: Udo Kandler*





zeichnen auch die Alstom-Triebwagen als moderne, zeitgemäße Fahrzeuge.

Antrieb

Die Höchstgeschwindigkeit der LINT-Triebwagen beträgt 120 km/h. Die Antriebsanlagen befinden sich jeweils unter dem Hochflurbereich zwischen den Einstiegstüren und den Triebdrehgestellen. Ein 315-kW-Dieselmotor gibt das Drehmoment über ein Getriebe und Kardanwellen an die Achsgetriebe in den Triebdrehgestellen weiter. Die Verwendung standardisierter Antriebskomponenten aus dem Lkw-Bau, kombiniert mit (je nach Bestellerwunsch) wahlweise mechanischen oder hydraulischen Getrieben, entspricht modernen fertigungstechnischen Trends. Kühlanlagen und Abgasschalldämpfer fanden ebenfalls unterflur Platz. Die jüngeren Fahrzeuge der Serie erfüllen sogar die Abgaswerte der EURO-III-Norm.

Sämtliche Drehgestelle basieren unabhängig von ihrer Funktion (als Triebdreh- oder antriebslose Drehgestelle) auf einem baugleichen, H-förmigen Drehgestellrahmen. Da der einteilige LINT 27 nur eine Antriebsanlage besitzt und der Hochflurbereich zur Aufnahme

Rechts: Die beiden Wagenkästen des LINT 41 stützen sich auf ein antriebsloses Jakobsdrehgestell. Darüber der Faltenbalg des Übergangs.



dieser Anlage analog der konstruktiven Lösung beim LINT 41 relativ lang gehalten werden musste, ergab sich insgesamt ein asymmetrisches Erscheinungsbild: Auf der antriebslosen Seite erscheint der LINT 27 mit nur drei Seitenfenstern deutlich kürzer.

Eine Kombination aus Gummi- und Luftfedern hält den Fahrzeugkasten unabhängig von seiner Besetzung in konstanter Höhe. Zusätzliche Schwingungsdämpfer sichern einen ruhigen Fahrzeugaufbau. Die Bremsausrüstung umfasst getriebeintegrierte Retarderbremsen, elektropneumatische Scheibenbremsen und eine Magnetschienenbremse. Die Triebdrehgestelle verfügen über vier, die Laufdrehgestelle über drei Bremsen. Die Magnetschienenbremse sitzt beim LINT 27 am Laufdrehgestell, beim LINT 41 an einem der beiden Triebdrehgestelle.

Fahrzeugsteuerung

Die Fahrzeugsteuerung ist für eine Vielfachtraktion von maximal drei Einheiten ausgelegt, wobei eine kombinierte Ansteuerung aller Fahrzeuge der Produktfamilie möglich sein soll. Im Hinblick auf einen europaweiten Einsatz wurde bei der Konzipierung der Fahrzeuge (insbesondere der Drehgestelle) eine noch mögliche Nachrüstung mit verschiedenen Zugsicherungsanlagen berücksichtigt. Die Triebwagen besitzen automatische Scharfenberg-Kupplungen, die alle Steuer- und Bremsleitungen integrieren.

Einsatz


Als erster Vertreter der LINT-Familie wurde der Triebwagen 640 001 für DB Regio gebaut und 1999 im Raum

Linke Seite: Ein LINT 41 vom Harz-Elbe-Express (HEX) am 22. September 2006 in Quedlinburg. An den Panoramascheiben in der Mitte der beiden Fahrzeugteile ist der Niederflurbereich zu erkennen.

Rechts: Ein LINT 41 (Baureihe 648 der DB AG) am 22. September 2006 unter der bekannten Signalbrücke in Bad Harzburg. An den tiefen Türen und den langen Panoramafenstern ist erkennbar, dass es sich um die niedrige Variante mit 580 mm hohen Einstiegen handelt.



Braunschweig erprobt. Ab Oktober 2000 kamen 30 einteilige Fahrzeuge bei DB Regio in Nordrhein-Westfalen zum Einsatz. Kurz darauf folgte die Baureihe 648, die DB Regio in Schleswig-Holstein (LINT 41H), Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen (beide LINT 41) einsetzt, insgesamt 61 Fahrzeuge. Weitere 30 Triebwagen wurden für Mittelfranken geordert.

Dankbare Abnehmer fand Alstom-LHB für seine Fahrzeuge auch bei Privatbahnen und Poolgesellschaften. Neben den 30 LINT 27 von DB Regio läuft der Einteiler auch bei Vectus und beim Harz-Elbe-Express (HEX). Alle bisher gelieferten LINT 27 besitzen die niedrigen Einstiege. LINT 41 beschaffte der landeseigene Fahrzeugpool der LNVG in Niedersachsen für die Nord-West-Bahn, die Eurobahn und den EVB. Weitere Fahrzeuge dieses Typs fahren bei Vectus in Hessen und als HEX. Über Fahrzeuge des Typs LINT 41H verfügen die Nord-Ostsee-Bahn, die Mecklenburg-Bahn (OLA), die AKN, Abbelio und die Nordbahn. LINT 41 gingen ferner nach Dänemark und Holland. Bis zum Sommer 2006 wurden insgesamt 47 LINT 27 und 223 LINT 41 geliefert. Für weitere 76 LINT 41 liegen Bestellungen vor.  Sebastian Koch

VT 309 des Harz-Elbe-Express (HEX) am 22. September 2006 bei Heudeber-Danstedt. Die Fahrzeuge wurden in Halberstadt montiert.



LINT 41 bei Arriva: Unter dem Hochflurbereich zwischen Drehgestell und Einstieg sind die Antriebsanlagen untergebracht, wie hier an den Lüftungsöffnungen erkennbar. Die Frontpartie besteht aus GFK und wurde mit den Wagenkästen verklebt. Fotos: Sebastian Koch

